

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Análisis técnico y administrativo de sinergias durante la implementación de estándares de calidad en una organización

TESIS

Que para obtener el título de

Ingeniera Eléctrica Electrónica

P R E S E N T A

Diana Gabriela Chávez Aguilar

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Gabriel León de los Santos



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026

PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL
(Titulación con trabajo escrito)

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado ANALISIS TECNICO Y ADMINISTRATIVO DE SINERGIAS DURANTE LA IMPLEMENTACION DE ESTANDARES DE CALIDAD EN UNA ORGANIZACION que presenté para obtener el titulo de INGENIERA ELÉCTRICO ELECTRÓNICO es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.

DIANA GABRIELA CHAVEZ AGUILAR
Número de cuenta: 310014849

Índice

Resumen..... 4
Objetivos..... 5
Introducción..... 6
1. Capítulo: Normas ISO de interés y aspectos generales para su implementación en una organización
Introducción..... 8
1.1 Concepto de las normas ISO 9001:2015, 14001:2015, 45001:2018 y 50001:2018..... 10
1.2 Descripción de las normas ISO que se aplicarán..... 15
1.3 Trabajos previos sobre principios comunes y diferencias entre las normas..... 17
1.4 Optimización como una forma de lograr sinergias entre elementos que son comunes..... 19
1.5 Conclusión..... 28
2. Capítulo: Identificar propósitos comunes en los estándares de interés
Introducción..... 29
2.1 La organización..... 30
2.2 Políticas de compromiso de los lideres hacia el logro de las metas de calidad ISO..... 31
2.3 Análisis de los procedimientos de implementación de cada norma..... 32
2.4 Descripción de las etapas: Implementación, administración, mantenimiento, auditorías internas y externas y acreditación 34
2.5 Matriz cruzada de elementos comunes entre los cuatro estándares..... 37
2.6 Conclusión..... 44
3. Capítulo: Propuesta de procedimientos comunes entre los 4 estándares
Introducción..... 45
3.1 Contexto de la organización 46
3.2 Liderazgo..... 58
3.3 Planificación..... 59
3.4 Descripción de funciones: Manuales y elementos en común..... 69
3.5 Ejecución de las normas y control de calidad..... 73
3.6 Evidencias de cumplimiento y evaluación del desempeño..... 76
3.7 Ejemplo de interés práctico de medidas de implementación para dar sustentabilidad a la gestión energética en una organización..... 77
3.8 Mejora, conformidades y no conformidades..... 84
3.9 Conclusión..... 87
4. Capítulo: Propuestas de simplificación y optimización en los manuales
Introducción..... 89
4.1 Identificación de elementos idénticos y con mínimo de adaptación..... 90
4.2 Propuesta de un manual de elementos optimizados o sinergias operativas, administrativas y de certificación 94
4.3 Análisis de los beneficios en la implementación, operación, administración, evaluación y certificación..... 97
4.4 Conclusión..... 98
5. Conclusiones..... 101
6. Referencias..... 103

7. Nomenclaturas..... 106
8. Índice Figuras..... 107
9. Índice Tablas..... 108
10. Anexos..... 109

Resumen

La International Organization for Standardization (ISO) posee cuatro normas de interés para este trabajo, se plantea desarrollar e implementar un modelo de sistema de gestión integral (SGI) que unifique de manera estratégica las sinergias operativas entre las normas ISO 9001:2015, 14001:2015, 45001:2018 y 50001:2018, a través de procesos de calidad y seguridad en la operación, al alinear el factor ambiental con la gestión energética y la eliminación de la duplicidad de funciones, procedimientos y evaluaciones para poder regular la operación, con el propósito de optimizar los recursos económicos de la organización, simplificar la carga administrativa interna y asegurar con éxito la acreditación, administración y posterior verificación del sistema ante entes externos con reconocimiento y validez a nivel internacional, que dé como resultado en una ventaja competitiva para las organizaciones.

Se plantea identificar y mapear puntualmente las sinergias y elementos comunes entre los estándares de gestión mediante el análisis comparativo de sus respectivos manuales de implementación y la evaluación de los procesos que se pueden realizar de forma eficiente sin ser repetitivos, con la finalidad de diseñar las adaptaciones requeridas que optimicen los recursos de la organización y resuelvan el área de oportunidad detectada.

Esta tesis realiza un análisis técnico - administrativo de los procesos para implementar los procedimientos y posteriormente la administración de los estándares que se implementarán, a través de la identificación de sinergias entre los lineamientos diseñados para la identificación de metas, procedimientos y verificaciones de calidad, con el propósito de facilitar y asegurar su correcta validación por parte de los administradores del sistema y los auditores externos; y se ejemplifican estas mejoras con dos ejemplos en una planta industrial.

Con esto se busca optimizar procedimientos, tiempos, costos y requisitos operativos para implementar, administrar y mantener el sistema integral basado en los cuatro estándares, con la finalidad de facilitar el cumplimiento de las metas corporativas con criterios de calidad y economía durante las fases de auditoría y acreditación ante el ente de verificación internacional.

Proponiendo como resultado, estandarizar e incorporar los resultados del análisis técnico en los procedimientos de cada norma, mediante la adopción unificada de descripciones, funciones, textos, indicadores y formatos de evaluación en los elementos comunes de los cuatro estándares.

Objetivo general:

Identificar, analizar comparativamente los requerimientos comunes en el diseño, la implementación, administración y mantenimiento de los estándares de calidad ISO 9001:2015,14001:2015, 45001:2018 y 50001:2018 en una organización y su uso en una organización para su acreditación ante un ente internacional de verificación, con la finalidad de optimizar tiempos, procesos y reducir costos.

Objetivos particulares:

a) Identificar y mapear las sinergias normativas: analizar de forma comparativa los requisitos de 4 estándares normativos internacionales para identificar las áreas de convergencia y los elementos comunes en los manuales de referencia, fundamentado en las bases de una estructura administrativa unificada.

b) Diseñar un modelo de gestión documental integrada: desarrollar una propuesta administrativa que fusione procedimientos, guías, registros, verificaciones y formatos comunes, con el fin de eliminar la duplicidad de procesos en la implementación de un sistema de gestión integral de calidad y operación.

c) Optimizar los procesos de control y auditoría interna: establecer una metodología de evaluación administrativa que permita coordinar las auditorias de los diferentes estándares bajo un solo esquema de verificación, reduciendo tiempos y costos operativos asociados a la acreditación internacional.

d) Evaluar la eficiencia administrativa del enfoque integrado, proponiendo una forma de implementación eficiente de sinergias y elementos en común, para determinar la eficiencia y reducción de costos de la unificación de trámites y procedimientos en la agilización de la gestión ante el ente verificador externo, validando la reducción de la carga administrativa, procesos de revisión y optimizando los tiempos y costos empleados para la implementación, operación, administración, evaluación, auditorías internas, externas, y acreditación para la organización.

Introducción

La competencia que existe a nivel global ha dejado de medirse únicamente en términos de que tan rentable financieramente es una organización. Hoy en día, el éxito a nivel corporativo depende de cuestiones más complejas que implica sostener altos estándares de calidad en la producción, asumir un compromiso real con el medio ambiente, garantizar espacios seguros de trabajo y de forma cada vez más estricta, optimizar el consumo de energía.

A lo largo de la historia, la respuesta de las empresas ante las exigencias ha sido de manera reactiva hacia solicitudes o incidentes que se deben de corregir. Se suele caer en lo que denomina Karapetrovic como modelos "aditivos", una práctica que divide la gestión en partes aisladas de información, lo que genera que se dupliquen funciones y satura al personal y a la organización con manuales redundantes que incrementan la burocracia.

Para poder evitar la repetición de procesos, esta investigación analiza dentro de los procesos de diseño, implementación, administración y mantenimiento, un sistema de gestión integral (SGI) que fusione algunos aspectos de la implantación las normas ISO 9001(Calidad), ISO 14001(Medio Ambiente), ISO 45001(Seguridad y Salud) e ISO 50001(Gestión de la Energía), con la finalidad de lograr vía sinergias: la optimización, reducción de tiempos y costos para las organizaciones. En lugar de ir certificando por partes a la organización, se propone unificar la implementación y certificación mediante la optimización de procesos y la reducción de la generación de documentos. De esta manera se busca transformar de ser necesario la estructura interna y, al mismo tiempo agilizar la acreditación ante organismos internacionales de verificación.

Para poder generar un método en el que se pueda basar esta investigación, se debe de estar consciente de que las nuevas versiones publicadas de estas normas, contienen una estructura que se puede llamar de alto nivel, que se encuentra en la norma ISO 9001 como "Anexo SL", lo que permite identificar que la estructura y el nombre de los capítulos de las normas son idénticas en sus 10 capítulos. El autor Cuendias de la Loma (2012), señala que esta forma de homologar, institucionalmente demuestra que ya ha existido conciencia e intentos desde dentro de la ISO para hacer sinergias operativas, que se han ido incorporando desde la propia redacción de estas normas, lo que permite que al generar procesos de soporte y evaluación se puedan abarcar las 4 normas.

En este trabajo, se plantea desarrollar un plan de acción unificado que se rija por las directrices del punto 7.5 de las normas, lo que nos genera como resultado una simplificación en la documentación instantánea, que al tener una sola dirección estratégica se sustenta la teoría de la gestión integrada de riesgos y activos.

Al integrar la norma ISO 50001 a las tres normas que son certificadas más frecuentemente (Calidad, Seguridad y Medio Ambiente), el SGI da un paso más al cumplimiento de metas para que se considere la organización con una alta eficiencia competitiva en el mercado e incorpora metas de transición energética y sustentabilidad:

- Sinergia operativa (ISO 9001 + ISO 50001): La optimización de los principales consumos de energía que impactan directamente en la estructura de costos de producción, mejorando la competitividad sin descuidar los estándares de calidad del producto final.
- Sinergia de sustentabilidad (ISO 14001 + ISO 50001): Como establece la norma en gestión ambiental, la reducción de la huella de carbono y de gases de efecto invernadero (GEI) de una organización se soluciona mediante el control y mejora de su línea base energética.
- Sinergia humana y entorno (ISO 45001 + ISO 14001): Se unifican las brigadas de emergencia, los manuales de protección civil y los mecanismos de cumplimiento legal e institucional, eliminando los comités paralelos de revisión.

Uno de los mayores cuellos de botella para las organizaciones es el paro operativo causado por las auditorias constantes. Para resolver esto, la propuesta se alinea con la ISO 19011, para la ejecución de las auditorías internas multipropósito. Este modelo plantea la transición hacia un programa de Auditoria única integrada, bajo este esquema, el grupo de auditores internos evalúa los procesos generales de la empresa una o dos veces al año dependiendo de las necesidades de la organización bajo el enfoque de las cuatro normas simultáneamente, generando un único informe consolidado de hallazgos que simplifica la toma de decisiones para la alta dirección y reduce las tarifas de evaluación ante los organismos externos internacionales.

1. Normas ISO de interés y aspectos generales para su implementación en una organización

Introducción

La ISO es una organización que funciona como un organismo global independiente que no está afiliada a un ente gubernamental, que se encarga de crear estándares internacionales que se enfocan principalmente en la calidad, seguridad y eficiencia en la operación de las organizaciones en diversos sectores de la industria.

La normatividad que desarrolla ISO va desde la gestión de la calidad, ambiental, seguridad del personal, informático, energético, entre otros más. Estos estándares se crean por medio de un proceso de consulta y debate entre expertos interesados en cada sector que abarcan las normas.

Este tipo de certificación al concretarse de forma positiva se puede presentar como evidencia que la organización cumple con los procesos necesarios contenidos en las normas que aseguran que se implementó un sistema de gestión lo suficientemente amplio que provee al cliente y a los socios comerciales la confianza en el producto o servicio brindado por la organización.

Las certificaciones que se mencionan son generadas por empresas de certificación acreditados, estos se rigen por procesos sumamente rigurosos de auditoría, para que la certificación generada por ISO dista de ser un trámite administrativo y se considera una ventaja que poseen las organizaciones para considerarse una empresa competitiva en su sector, lo que también puede ser un requisito para poder concretar negociaciones entre empresas o indispensable para el acceso al mercado en otros países que tienen diferentes tipos de regulación.

Estas certificaciones permiten mostrar a nivel global que el estilo adoptado de trabajo rompe con los límites que podrían existir para la exportación, en la producción ya que se homogeneizan los procesos, el retorno de inversión, así como su reputación. Si la organización cuenta con varias sedes en el mundo, garantiza que estos estándares los puedes encontrar en cualquiera de ellas.

Para el tema de calidad, esta normativa permite asegurar que un producto o servicio, cumple con los requisitos y estándares que establece y se requieren en la industria. Por eso la estrategia de negocio de las organizaciones y su identidad corporativa se refleja en esta norma.

En cuanto al medio ambiente, es recomendable que las organizaciones tengan un compromiso con la sostenibilidad y que la disposición de sus residuos sea manejada de forma eficiente, la ISO destinada al medio ambiente proporciona herramientas y lineamientos estratégicos para identificar los aspectos en donde genera un impacto así como lograr mitigar y gestionar su impacto ambiental de manera continua y que se pueda verificar en cualquier revisión, tomando en cuenta el ciclo de vida la organización debe de exigir y proporcionar evidencia de que es responsable con el medio ambiente. Teniendo esta certificación la organización puede asegurar con evidencia que se cumplen los requerimientos o regulaciones legales locales o nacionales, lo que permite solicitar que sus materias primas también cumplan con esos requisitos, para poder prevenir algún riesgo en el futuro.

Sobre la seguridad y salud ocupacional, para evitar algún incidente con el capital humano, es recomendable hacer difusión de la cultura de seguridad porque dependiendo de qué tipo de organización sea la que implemente esta norma, el impacto a la seguridad puede ser fatal, en la industria de manufactura, en plantas de producción los riesgos a la seguridad se potencializan significativamente ya que es un entorno potencialmente peligroso. La seguridad de todos los empleados debe de ser la primera prioridad para cualquier organización, la ISO enfocada a seguridad, proporciona los fundamentos para crear un ambiente o entorno laboral seguro y saludable, previniendo algún tipo de lesión tomando la seguridad con la seriedad correspondiente, si el capital humano está seguro, la planta por ende es más productiva y no hay paros en la operación.

Abordando la gestión de la energía en una organización, para lograr certificarse en esta norma, es importante hacer la investigación pertinente así como el uso de herramientas de trabajo que puedan demostrar que tienen un uso inteligente de la energía, que los dispositivos que utiliza la organización tenga coherencia y si adquiere algún tipo de recurso, se solicite de igual modo esta certificación para asegurar la continuidad del propósito de cumplir la meta de cero emisiones netas, lo que si reduce sus costos operativos, se puede reducir la huella de carbono y eso valida la capacidad en el área de la gestión energética.

1.1 Concepto de las normas ISO 9001:2015, 14001:2015, 45001:2018 y 50001:2018

ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad: Bureau Veritas en la versión 2015 de la norma se define a sí misma en su capítulo 0.1 como: "Es la adopción de un sistema de gestión de la calidad que es una decisión estratégica para una organización que puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporciona una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible", los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en esta norma internacional son:

- La capacidad de proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente, legales y reglamentos aplicables.
- Facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente.
- Abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y sus objetivos.
- La capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad específicos.
- En esta norma emplea el enfoque basado en procesos, que incorpora el ciclo planificar-hacer-verificar-actuar (PHVA) y el pensamiento basado en riesgos.

El pensamiento basado en riesgos permite a una organización determinar los factores que podrían causar que sus procesos y su sistema de gestión de la calidad se desvíen de los resultados planificados, para poner en marcha controles preventivos para minimizar los efectos negativos y para hacer un uso máximo de las oportunidades a medida que surjan.

En esta norma internacional de utilizan las siguientes formas verbales:

- "debe" indica un requisito.
- "debería" indica una recomendación.
- "podría" indica un permiso.
- "puede" indica una posibilidad o capacidad.

Los principios de la gestión de la calidad son:

- Enfoque al cliente.
- Liderazgo.
- Participación de las personas.
- Enfoque basado en procesos.
- Mejora.
- Toma de decisiones basada en la evidencia.
- Gestión de las relaciones.

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

- La comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos.
- La consideración de los procesos en términos de valor agregado.
- El logro del desempeño eficaz del proceso.

- La mejora continua con base en la evaluación de los datos y la información.” (ISO, 2015, p.6)

En la figura 1, se observa un esquema de la estructura ISO 9001:2015.



Figura 1. Representación ISO 9001:2015, Fuente: Elaboración propia con indicaciones al programa de inteligencia artificial.

ISO 14001:2015 Sistema de Gestión del Medio Ambiente: Bureau Veritas en la versión 2015 de la norma se define a sí misma en su capítulo 0.1 como: “El objetivo de esta norma internacional es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas”. Esta norma específica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental.

Un enfoque sistemático a la gestión ambiental puede proporcionar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible mediante:

- La protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos.
- La mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización.

- El apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos.
- La mejora del desempeño ambiental.

El control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida.

El logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado.

La comunicación de la información ambiental de las partes interesadas pertinentes.” (ISO, 2015, p.6)

En la figura 2, se observa un esquema de la estructura ISO 14001:2015.



Figura 2. Representación ISO 14001:2015, Fuente: Elaboración propia con indicaciones al programa de inteligencia artificial.

ISO 45001:2018 Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional: Bureau Veritas en la versión 2018 de la norma se define a sí misma en su capítulo 0.1 como: “El propósito de un sistema de gestión de la SSO (seguridad y salud ocupacional) es proporcionar un marco de referencia para gestionar riesgos y oportunidades para la SSO. El objetivo de los resultados previstos del sistema de gestión del SSO son prevenir lesiones y deterioro de la salud relacionados con el trabajo seguros y sustentables, en consecuencia, es de importancia crítica para la organización eliminar peligros y minimizar los riesgos para la SSO tomando medidas de prevención y protección eficaces.” (ISO, 2018, p.6)

En la figura 3, se observa un esquema de la estructura ISO 45001:2018.



Figura 3. Representación ISO 45001:2018, Fuente: Elaboración propia con indicaciones al programa de inteligencia artificial.

ISO 50001:2018 Sistema de Gestión de la Energía: Bureau Veritas en la versión 2018 de la norma se define a sí misma en su capítulo 0.1 como: “El objetivo de esta norma es permitir a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar continuamente el desempeño energético, incluida en la eficiencia energética, el uso de la energía (SGEn) para una organización. La implementación exitosa de un SGEn apoya a una cultura de mejora del desempeño energético que depende del compromiso de todos los niveles de la organización, especialmente de la alta dirección, en muchos casos, esto implica cambios culturales dentro de una organización.” (ISO, 2018, p.6)

A continuación, se observa un esquema de la estructura ISO 50001:2018.



Figura 4. Representación ISO 50001:2018, Fuente: Elaboración propia con indicaciones al programa de inteligencia artificial.

1.2 Descripción de las normas ISO que se aplicarán

Para implementar de forma eficiente el SGI, la organización debe de tener claro cuál es la característica principal de cada una de las normas, cuáles son sus objetivos generales y los particulares, desde la planificación y los controles pertinentes, hasta el diseño, desarrollo y control de los productos o servicios de los cuales provienen los suministros externos.

Para la gestión de calidad el punto clave de la norma es la operación, estandarizar los procesos y asegurar la satisfacción del cliente.

El objetivo principal para la gestión del medio ambiente es introducir la sostenibilidad, por medio de la identificación y la correcta mitigación de los aspectos e impactos ambientales de la organización, lo que obliga a la organización a realizar un análisis y evaluación de sus actividades bajo un análisis de ciclo de vida, lo que le permite establecer controles operacionales que permitan evitar en algún porcentaje la contaminación y el uso eficiente de los recursos naturales.

Al proteger el capital humano en una organización, es fundamental promover la salud y seguridad ocupacional y que esta sea promovida por la consulta y participación de todos, así como la evaluación de peligros y riesgos en el entorno laboral, esto nos permite mitigar los accidentes y enfermedades laborales.

Finalmente, en cuanto a la gestión energética, para aplicarla de manera correcta, se deben de utilizar las herramientas necesarias para medir el consumo, identificar qué áreas son las que impactan en el uso significativo de la energía (USE) para generar planes de acción que reduzcan de forma efectiva los costos operativos y la huella de carbono de la operación.

La acción conjunta de las cuatro normas, con una metodología eficiente, al momento de que un ente externo de verificación realice una auditoría externa, permite lograr una transición de verificación asilada y repetitiva, a un modelo de SGI eficiente que con una sola verificación se logra el mismo fin de una mejora continua.

Las organizaciones requieren cada día más herramientas que les permitan ser competitivas entre sí, las organizaciones que cuentan con sedes tanto nacionales como internacionales tienen la necesidad de cumplir con normativas mundiales con las que puedan garantizar la calidad, responsabilidad ambiental, el compromiso con la seguridad, y la eficiencia energética.

La certificación en las normas ISO 9001:2015 Gestión de la Calidad, 14001:2015 Gestión del Medio Ambiente, 45001:2018 Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional y 50001:2018 Gestión Energética, se convierte así en una estrategia clave para lograr la competitividad a nivel mundial, no solo nacional, al homologar sus procesos a nivel global y demostrar su compromiso con la excelencia, el uso responsable de los recursos y el bienestar de sus colaboradores.

La ISO 9001 al tener una estructura general y definiciones más extensas, se debe de tomar como base y se debe de complementar con los requerimientos con las otras normas.

Los primeros 3 puntos en todas las normas no son auditables por el hecho de que en cada norma habla de los alcances, referencias, normativas, así como términos y definiciones de cada una de las normas, lo cual sólo en la norma ISO 9001:2015 trae un anexo donde define todos los términos utilizados en esta y las demás normas.

En la figura 5 se ilustra un enfoque general se necesita implementar el SGI:

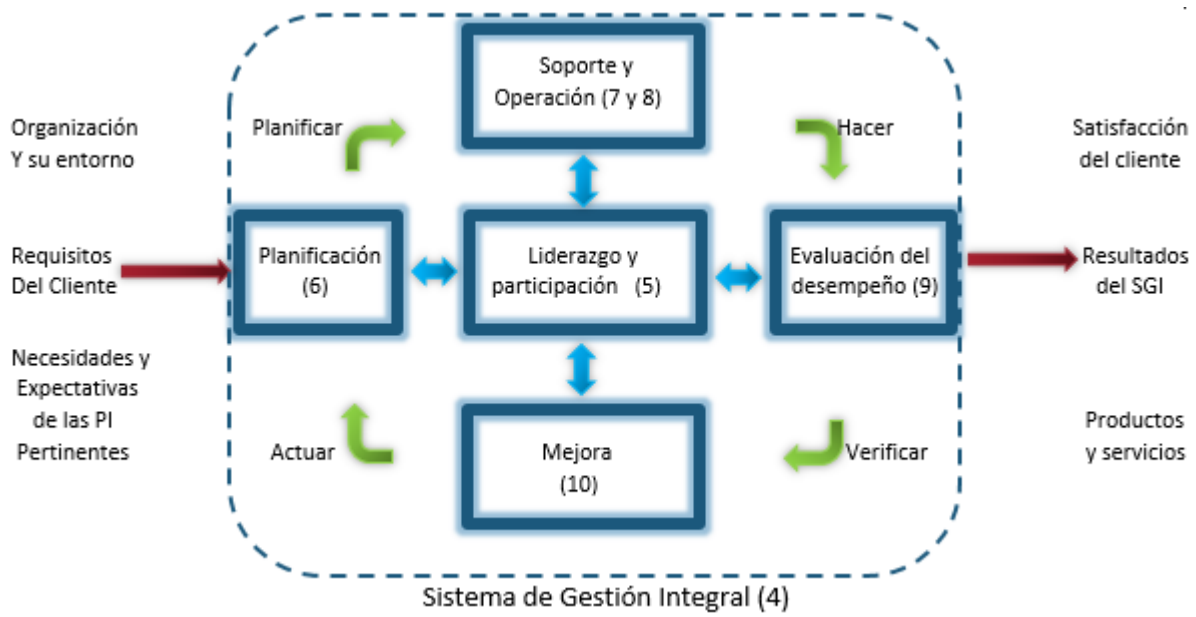


Figura 5. Enfoque general de un SGI, elaboración propia

En la figura 6 se muestra cómo aplicar el enfoque basado en procesos se divide en lo siguiente:

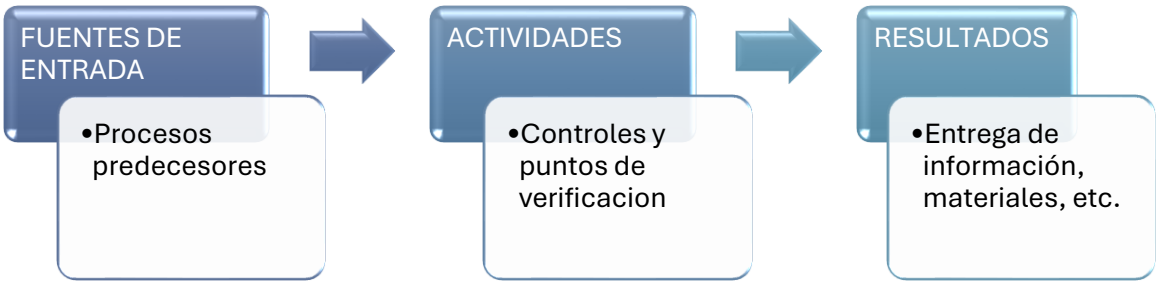


Figura 6: Enfoque basado en procesos, Fuente: Elaboración propia

1.3 Trabajos previos sobre principios comunes y diferencias entre las normas

Las normas ISO adoptaron una estructura general a partir de 2012 en la cual se estableció que todas sus normas de gestión siguieran una estructura común, idéntica en sus capítulos, títulos, texto básico y terminología central y a esto se le conoce como tener una estructura de alto nivel, estas normas se componen de 10 puntos fundamentales:

1. Alcance.
2. Referencias Normativas.
3. Términos y definiciones.
4. Contexto de la organización.
5. Liderazgo.
6. Planificación.
7. Soporte.
8. Operación.
9. Evaluación de desempeño.
10. Mejora

Entre los beneficios de contar con esta estructura alineada se encuentran: facilitar la integración de varios sistemas en uno integral, reducir tiempos de implementación, eficiencia en recursos ya que se reducen los costos debido a que se evita la duplicación de esfuerzo en auditorias, documentación y capacitación, permite tener una alineación en los objetivos. En este caso lo único que cambia es el enfoque a donde va dirigida esa determinación, ya sea calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional o energía.

Por ejemplo, en el punto 4.1 se puede muestra porqué se consideran estas normas integrales, como se puede apreciar, las cuatro normas abarcan el mismo punto (ver tabla 1).

PUNTO DE LA NORMA		ISO 9001	ISO 14001
4.1	Comprensión de la organización y su contexto	La organización debe de determinar las cuestiones internas y externas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica y que afectan su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la calidad La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas	La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos para su sistema de gestión ambiental. Estas cuestiones incluyen las condiciones ambientales capaces de afectar o de verse afectadas por la organización
		ISO 45001	ISO 50001
		La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan su capacidad para alcanzar los resultados previstos de su sistema de gestión de la SSO	La organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan su capacidad para lograr el (los) resultado(s) previstos para su SGEn y mejorar su desempeño energético.

Tabla 1. Comparativa entre el mismo punto en las diferentes normas, elaboración propia, Normas ISO 9001:2015, 14001:2015, 45001:2018, 50001:2018

Como se mencionó en la descripción de la ISO 9001:2015 el ciclo PHVA este ciclo analiza lo siguiente que se aplica para las 4 normas (ver figura 7):

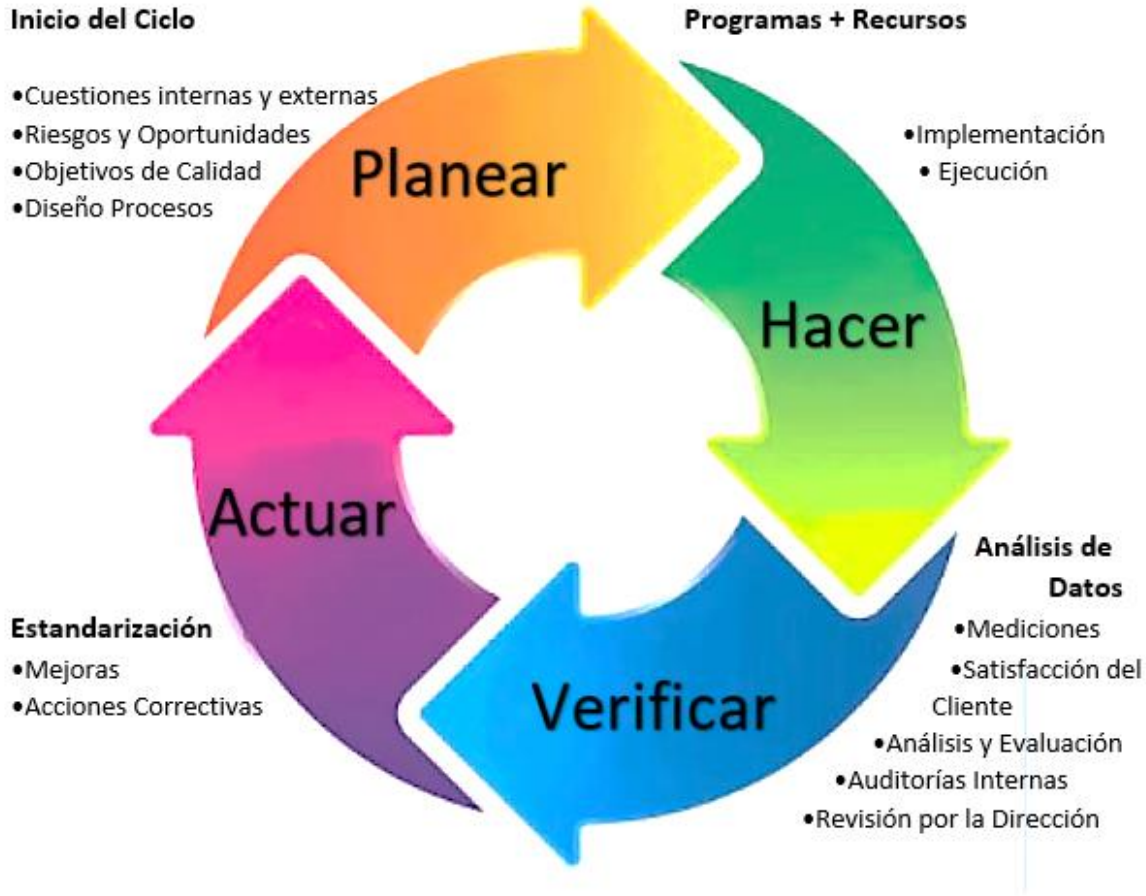


Figura 7. Ciclo PHVA, elaboración propia.

Las principales diferencias entre las normas son los puntos más relevantes de revisión entre ellas, para la ISO 9001:2015 es el control operacional (punto 8 de la norma) que se enfoca en la operación orientada al producto o servicio.

Para la ISO 14001:2015 la matriz de impactos y aspectos ambientales (punto 6 de la norma) y la revisión de que las acciones requeridas hayan sido concluidas o existiera evidencia de seguimiento para concluir las tareas asignadas.

Para la ISO 45001:2018 es el IPER (punto 5 y 6 de la norma) que abarca la consulta y participación de los trabajadores, así como la identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Para la ISO 50001:2018 son los indicadores de rendimiento energético (punto 6) así como los indicadores de desempeño Energético (IDEn).

1.4 Optimización como una forma de lograr sinergias entre elementos que son comunes

Para optimizar los procesos en el SGI se requiere dejar de ver una organización como un conjunto de departamentos separados y empezar a gestionarla como un organismo unificado (ver tabla 2), gracias a la estructura de alto nivel, las cláusulas de soporte, evaluación y mejora son idénticas en su contenido base, para lograr sinergias se debe dejar de lado el diseñar cuatro formatos diferentes, cuatro comités y cuatro flujos de trabajo, la forma de optimizar es creando un solo proceso maestro el cual se alimente simultáneamente de los objetivos planteados a las normas que se definieron inicialmente.

Esto se puede ejemplificar la sinergia en tres niveles fundamentales:

Tipo de Sinergia	Sistemas Aislados (tradicional)	SGI Integrado (optimizado)
Control Documental (Administrativa)	Cuatro procedimientos de compras Cuatro bases de datos de proveedores	Proceso unificado de compras Único formato digital de evaluación donde se ponderan todos los criterios de evaluación en uno solo
Criterios de Evaluación (Operativa)	Compras solo evalúa precio y tiempo de entrega (9001) Ecología o legal, evalúa permisos ambientales (14001) Seguridad pide constancias de capacitación (45001) Gestión energética solicita trabajos de optimización energética (50001)	Criterios unificados en cuanto a en un solo documento se revisen: Calidad: tiempos de entrega y garantías Ambiente: certificación de empaque reciclable o disposición de residuos SSO: Uso obligatorio de EPP en entregas Energía: Eficiencia del transporte o consumo energético del insumo
Auditoria por ente internacional (Certificación)	Cuatro auditorias en fechas distintas, cuatro lideres de área atendiendo cuatro auditorias diferentes, deteniendo la operación cuatro veces al año	Auditoria integrada: Un solo equipo auditor revisa el proceso una sola vez, validando que se cumplan las cuatro nomas simultáneamente

Tabla 2. Comparativo entre el método tradicional y el optimizado, elaboración propia

Ejemplificando un incidente en una organización no optimizada en un SGI, un accidente laboral, generaría un caos de reportes duplicados: el supervisor de calidad debería abrir una no conformidad porque se detuvo la operación, el encargado de ambiental generaría otra por la contaminación y SSO tendría que abrir otra no conformidad por el tema de riesgos a la operación y al trabajador.

Al aplicar la sinergia del SGI, el evento se gestiona mediante una CAR (Corrective Action Request), el cual genera un registro único, que se abre en una sola fecha (la del incidente) en el software o sistema de la empresa en el cual se puede realizar un análisis 8Ds con un solo comité multidisciplinario.

Analizando las cuatro normas, se encuentran los siguientes puntos que se encuentran en una sola norma que se pueden implementar en otras, generando una sinergia, los puntos que se pueden replicar, son los siguientes:

5.1.2 Enfoque al cliente – ISO 9001:2015

"La alta dirección debe de demostrar liderazgo y compromiso con respecto al enfoque al cliente asegurándose de que:

a) Se determinan, se comprenden y se cumplen de forma consistente los requisitos del cliente, los legales y reglamentarios aplicables;
b) Se determinan y se tratan los riesgos y oportunidades que pueden afectar a la conformidad de los productos y los servicios y a la capacidad de aumentar la satisfacción del cliente;
c) Se mantiene el enfoque en aumentar la satisfacción del cliente". ISO 9001:2015, p.15, Bureau Veritas.

En este punto de la norma, se puede redefinir quién es el "cliente" final para el liderazgo de la dirección, por ejemplo:

ISO en la que se aplicará	Nombre del punto propuesto	Enfoque
14001:2015	Enfoque al Entorno/Comunidad/ Medio Ambiente	La alta dirección debe de demostrar su liderazgo asegurando que se entienden y se mitigan los impactos que afectan al entorno (locatarios) y al ecosistema local
45001:2018	Enfoque al Trabajador	La dirección se compromete a liderar con la atención puesta en la satisfacción de las necesidades de seguridad de su personal, tratándolos como el "cliente interno" más importante

Tabla 3. Propuesta de implementación en normas 14001 y 45001, elaboración propia.

5.4 Consulta y participación de los Trabajadores – ISO 45001:2018

"La organización debe establecer, implementar y mantener procesos para la consulta y la participación de los trabajadores a todos los niveles y funciones aplicables, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores en el desarrollo, la planificación, la implementación, la evaluación del desempeño y las acciones para la mejora del sistema de gestión de la ISO.
La organización debe:

a) proporcionar los mecanismos, el tiempo, la formación y los recursos necesarios para la consulta y la participación[1];
b) proporcionar el acceso oportuno a información clara, comprensible y pertinente sobre el sistema de gestión de la SSO;
c) determinar y eliminar los obstáculos[2] o barreras a la participación y minimizar aquellas que no puedan eliminarse;
d) enfatizar la consulta de los trabajadores no directivos sobre lo siguiente:
    1) la determinación de las necesidades y expectativas de las partes interesadas (véase 4.2);
    2) el establecimiento de la política de la SSO (véase 5.2);
    3) la asignación de roles, responsabilidades y autoridades de la organización, según sea aplicable (véase 5.3);
    4) la determinación de cómo cumplir los requisitos legales y otros requisitos (véase 6.1.3);
    5) el establecimiento de los objetivos de la SSO y la planificación para lograrlos (véase 6.2);
    6) la determinación de los controles aplicables para la contratación externa, las compras y los contratistas (véase 8.1.4);
    7) la determinación de qué necesita ser monitoreado, medido y evaluado (véase 9.1);
    8) la planificación, el establecimiento, la implementación y el mantenimiento de programas de auditoría (véase 9.2.2);
    9) el aseguramiento de la mejora continua (véase 10.3);
e) enfatizar[3] la participación de los trabajadores no directivos sobre lo siguiente:
    1) la determinación de los mecanismos para su consulta y participación;
    2) la identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos y oportunidades (véanse 6.1.1 y 6.1.2);
    3) la determinación de acciones para eliminar los peligros y reducir los riesgos para la SSO (véase 6.1.4);
    4) la determinación de los requisitos de competencia, las necesidades de formación[4], la formación y la evaluación de la formación (véase 7.2);
    5) la determinación de qué información se necesita comunicar y cómo hacerlo (véase 7.4);
    6) la determinación de medidas de control y su implementación y uso eficaces (véanse 8.1, 8.1.3 y 8.2);

[1] NOTA 1 La representación de los trabajadores puede ser un mecanismo para la consulta y la participación.
[2] NOTA 2 Los obstáculos y barreras pueden incluir la falta de respuesta a los aportes o sugerencias de los trabajadores, barreras de idioma o de alfabetización, represalias o amenazas de represalias y políticas o prácticas que desalientan o penalizan la participación del trabajador.
[3] NOTA 3 Enfatizar la consulta y la participación de los trabajadores no directivos pretende aplicarse a las personas que llevan a cabo actividades de trabajo, pero no pretende excluir, por ejemplo a los directivos que sufren un impacto por actividades de trabajo o por otros factores de la organización.
[4] NOTA 4 Se reconoce que la provisión de formación sin costo para los trabajadores y la provisión de formación durante las horas de trabajo, cuando sea posible, puede eliminar barreras significativas para la participación de los trabajadores." ISO 45001:2018, p. 20,21, Bureau Veritas.

7) la investigación de los incidentes y no conformidades y la determinación de las acciones correctivas (véase 10.2). “ISO 45001:2018, p. 19, Bureau Veritas.

ISO en la que se aplicará	Nombre del punto propuesto	Enfoque
9001:2015	Consulta y Participación	En lugar de que el grupo de desarrolladores o ingenieros rediseñen los procesos o disposiciones de equipos desde la perspectiva técnica, se aplica la consulta a los operadores de la línea para identificar por qué falla una máquina, el equipo instalado o un servicio. Ellos saben de manera práctica donde se encuentran las fallas.
14001:2015	Consulta y Participación	Involucrando a todo el personal, incluyendo al personal que apoya en la limpieza, mantenimiento y operaciones, crear la encuesta para poder mapear los puntos de generación de residuos o fugas, así como crear un sistema de notificación para el arreglo oportuno de estas. Así se puede generar un tema general de conciencia ya que si solo el área encargada es quien determina, pone las metas ambientales, así como la tarea de cumplirlas, evita que el mismo sistema evite la comunicación de estas métas.
50001:2018	Consulta y Participación	En los hábitos del personal operativo, se dicta el consumo. Al consultar el cómo y cuándo usan las máquinas, se pueden detectar las áreas de oportunidad para un ahorro energético que los softwares no pueden detectar.

Tabla 4. Propuesta de implementación en las ISO 9001, 14001 y 50001, elaboración propia

6.1.2 Aspectos ambientales

Dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, la organización debe determinar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida.
Cuando se determinan los aspectos ambientales, la organización debe tener en cuenta:

a) los cambios, incluidos los desarrollos nuevos o planificados, y las actividades, productos y servicios nuevos o modificados;
b) las condiciones anormales y las situaciones de emergencia razonablemente previsibles.

La organización debe determinar aquellos aspectos que tengan o puedan tener un impacto ambiental significativo, es decir, los aspectos ambientales significativos, mediante el uso de criterios establecidos.
La organización debe comunicar sus aspectos ambientales significativos entre los diferentes niveles y funciones de la organización, según corresponda.
La organización debe mantener información documentada de sus:

a) aspectos ambientales[5] e impactos ambientales asociados;
b) criterios usados para determinar sus aspectos ambientales significativos;
c) aspectos ambientales significativos.

ISO en la que se aplicará	Nombre del punto propuesto	Enfoque
9001:2015	Ciclo de vida	Llevar más allá el tema de calidad, no solo hasta la salida del almacén, si no aplicar el ciclo de vida, analizando cómo se almacena, usa y percibe el cliente el producto a lo largo de los años. Diseñar el producto pensando en que sea fácil de reparar o mantener.
45001:2018	Ciclo de vida	Al comprar maquinaria, se debe de analizar el ciclo de vida del riesgo, ¿Cómo se va a operar de forma segura? ¿Cómo se le va a dar mantenimiento? E incluso, ¿Cómo se va a desmantelar sin que nadie resulte herido?
50001:2018	Ciclo de vida	Al diseñar un producto o proceso, evaluar la cantidad de energía que el cliente va a consumir. Debido a que si una máquina es barata de comprar pero gasta el doble de energía, es un producto que a la larga no tiene futuro.

Tabla 5. Propuesta de implementación en las ISO 9001, 45001, 50001. Elaboración propia.

[5] NOTA Los aspectos ambientales significativos pueden dar como resultado riesgos y oportunidades asociados tanto con impactos ambientales adversos (amenazas) como con impactos ambientales beneficiosos (oportunidades).

6.3 Revisión energética – ISO 50001:2018

La organización debe desarrollar y conducir una revisión energética. Para desarrollar la revisión energética, la organización debe:

a) Analizar el uso y consumo de energía en función de la medición y otros datos, es decir:
   1) Identificar los tipos actuales de energía (ver 3.5.1);
   2) Evaluar los usos y consumos de energía pasados y actuales;
b) con base en el análisis, identificar los USE (Uso Significativo de la Energía) (ver 3.5.6);
c) Para cada USE:
   1) Determinar variables pertinentes;
   2) Determinar el desempeño energético actual;
   3) Identificar a la (s) persona (s) que realiza (n) trabajo (s) bajo su control que influye o afecta a los USE;
d) Determinar y priorizar oportunidades para mejorar el desempeño energético;
e) Estimar el uso (s) de energía futuro y el consumo de energía.

La revisión energética se debe actualizar a intervalos definidos, así como en respuesta a cambios importantes en las instalaciones, equipos, sistemas o procesos de uso de energía.
La organización debe mantener como información documentada (ver 7.5) los métodos y criterios utilizados para desarrollar la revisión energética, y debe conservar información documentada de sus resultados." ISO 50001:2018, p. 19,20, Bureau Veritas

ISO en la que se aplicará	Nombre del punto propuesto	Enfoque
9001:2015	Línea Base de Costos de Garantías	Se plantea generar un análisis de cuánto cuesta tirar un producto no conforme, reprocesar (en horas laborables) o atender garantías, lo que condiciona y lleva a la mejora continua para mitigar los incidentes y reduce de forma clara el indicador económico.
14001:2015	Línea Base Ambiental (LBA)	Implica no solo medir la cantidad de residuos mensuales, implica hacer el análisis de toneladas/kilogramo de residuos generados por producto fabricado y compararlo estadísticamente contra el ciclo de producción anterior (anual) para corregir variables en los picos de generación. PARA VARIAS SUSTANCIAS DEFINIDAS PREVIAMENTE COMO DE INTERES PARA LA EMPRESA O PARA LA ENTIDAD GUBERNAMENTAL.
45001:2018	Línea Base de condiciones de riesgo	Más allá del indicador común de número de accidentes, se establece una línea base de condiciones de riesgo, ya sea por exposición al ruido, que exija una tendencia estadística a la baja.

Tabla 6. Propuesta de implementación en las ISO 9001, 14001, 45001. Elaboración propia.

6.3 Planificación de cambios – ISO 9001:2015

"Cuando la organización determine la necesidad de cambios en el sistema de gestión de la calidad, estos cambios se deben llevar a cabo de manera planificada (véase 4.4).
La organización debe considerar:
a) el propósito de los cambios y sus consecuencias potenciales;
b) la integridad del sistema de gestión de la calidad;
c) la disponibilidad de recursos;
d) la asignación o reasignación de responsabilidades y autoridades." ISO 9001:2015, p. 17, Bureau Veritas.

ISO en la que se aplicará	Nombre del punto propuesto	Enfoque
14001:2015	Planificación de cambios	Antes del lanzamiento de un nuevo producto o abrir una nueva sucursal, se debe de realizar la planeación, si afectará las licencias ambientales
45001:2018	Planificación de cambios	Antes del lanzamiento del nuevo producto o sucursal se debe de realizar un análisis si esto pondrá en riesgo la salud de la nueva plantilla, habrá un tema de seguridad que revisar o implementar nuevas medidas
50001:2018	Planificación de cambios	El nuevo lanzamiento de producto o sucursal debe de afectar de cierta forma el consumo energético, por lo tanto, se debe de hacer un análisis para mitigar lo más posible este impacto o hacer la planeación de que el aumento de energía sea reflejado en un uso eficiente de esta.

Tabla 7. Propuesta de implementación en las ISO 14001, 45001, 50001. Elaboración propia.

7.1.6 Conocimiento de la organización – ISO 9001:2015

"La organización debe determinar los conocimientos necesarios para la operación de sus procesos y para lograr la conformidad de los productos y servicios.

Estos conocimientos[6] deben mantenerse y ponerse a disposición en la extensión necesaria.
Cuando se tratan las necesidades y tendencias cambiantes, la organización debe considerar sus conocimientos actuales y determinar cómo adquirir o acceder a los conocimientos adicionales necesarios y a las actualizaciones requeridas." ISO 9001:2015, p. 18, Bureau Veritas.

ISO en la que se aplicará	Nombre del punto propuesto	Enfoque
14001:2015	Conocimientos de la organización	Para proteger el conocimiento técnico especializado y que este no dependa de una sola persona, el encargado de calibrar las máquinas, plantas de tratamiento, softwares de parametrización de calderas etc., debe de hacer los procedimientos adecuados para que se pueda procesar el ajuste de forma correcta si la persona especializada no está disponible.
45001:2018	Conocimientos de la organización	Recopila las lecciones aprendidas de incidentes pasados y los conocimientos históricos de riesgos de la planta u organización para que los nuevos empleados tengan acceso a ese histórico, conocimiento y se evite la reincidencia.
50001:2018	Conocimientos de la organización	Para proteger el conocimiento técnico especializado y que este no dependa de una sola persona, el encargado de calibrar las máquinas, plantas de tratamiento, softwares de parametrización de calderas etc., debe de hacer los procedimientos adecuados para que se pueda procesar el ajuste de forma correcta si la persona especializada no está disponible.

Tabla 8. Propuesta de implementación en las ISO 14001, 45001, 50001. Elaboración propia

[6] NOTA 1 Los conocimientos de la organización son conocimientos específicos que la organización adquiere generalmente con la experiencia. Es información que se utiliza y se comparte para lograr los objetivos de la organización.
NOTA 2 Los conocimientos de la organización pueden basarse en:

a) fuentes internas (por ejemplo, propiedad intelectual; conocimientos adquiridos con la experiencia; lecciones aprendidas de los fracasos y de proyectos de éxito; capturar y compartir conocimientos y experiencia no documentados; los resultados de las mejoras en los procesos, productos y servicios);

b) fuentes externas (por ejemplo, normas; academia; conferencias; recopilación de conocimientos provenientes de los clientes o de proveedores externos)." ISO 9001:2015, p. 19, Bureau Veritas.

8.3 Adquisiciones – 50001:2018

La organización debe establecer e implementar criterios para evaluar el desempeño energético a lo largo de la vida útil planificada o prevista, al adquirir productos, equipos y servicios que utilizan energía y se espera que tengan un impacto significativo en el desempeño energético de la organización.

Al adquirir productos que utilizan energía, equipos y servicios que tienen, o pueden tener, un impacto en los USE, la organización debe informar a los proveedores que el desempeño energético es uno de los criterios de evaluación para la adquisición.

Donde sea aplicable; la organización a libre criterio debe definir y/o basarse en normas oficiales que apliquen (NOM´S), y comunicar especificaciones para en la medida de lo posible la organización se adhiera los compromisos nacionales de carbón cero y transición energética, vía:

a) Asegurar el desempeño energético de los equipos y servicios adquiridos;

b) La compra de energía." ISO 50001:2018, p.24, Bureau Veritas.

ISO en la que se aplicará	Nombre del punto propuesto	Enfoque
14001:2015	Adquisiciones	Establecer compras verdes por procedimiento, si se contrata un transporte o se van a comprar químicos, el proveedor debe de proporcionar su huella de carbono o sus emisiones de CO_2e, Nivel de toxicidad/ reciclabilidad de sus envases, correcta disposición etc. Para en la medida de lo posible la organización se adhiera los compromisos nacionales de carbón cero y transición energética.
45001:2018	Adquisiciones	En el departamento o área de seguridad, para adquirir una herramienta, químico o cualquier equipo, debe de pasar las especificaciones al área de SST para que valide las hojas de seguridad o sistemas de protección física del equipo

Tabla 9. Propuesta de implementación en normas 14001 y 45001. Elaboración propia

1.5 Conclusión

El éxito de una organización para acreditar una certificación normativa no radica en gestionar acciones aisladas para cada certificación, sino en su capacidad para articular un Sistema de Gestión Integrado (SGI) que unifique los estándares ISO 9001, 14001, 45001 y 50001 bajo un mismo propósito estratégico.

La comprensión de sus fundamentos demuestra que, si cada norma aporta requerimientos técnicos indispensables, por ejemplo, el enfoque al cliente, las matrices de impacto y perspectiva de ciclo de vida, la jerarquía de controles de peligros y la consulta a los trabajadores o las líneas base e indicadores de rendimiento energético, todas convergen en un mismo núcleo metodológico sustentado en el ciclo PHVA y la Estructura de Alto Nivel (HLS).

Esta estructura compartida permite que la implementación sea más eficiente, al revisar los puntos que sólo existen en una de las normas, como llevar la revisión energética de la 50001 a la medición de procesos, o llevar la planificación del cambio de la 9001 a la prevención de riesgos ambientales y laborales, el SGI elimina las barreras departamentales, la burocracia y la duplicidad documental. Procesos clave como las compras, el diseño, la revisión por la dirección y las acciones correctivas dejan de operar en silos y se convierten en engranajes de una sola maquinaria.

La integración de estos puntos transforma una certificación que se preocupa por puntos fundamentales a revisión, a un nivel más alto que toma en cuenta el ciclo de vida y la seguridad operativa desde antes de la adquisición de activos, preocupándose por el impacto de las adquisiciones a todos los niveles, no solo bajo un solo enfoque, permitiendo así también que los impactos que se tengan que mitigar sean mucho menores desde el origen.

La conformidad normativa de una pesada carga administrativa a un punto de ventaja competitiva. Al unificar criterios bajo una directriz, la empresa optimiza el uso de recursos, agiliza la toma de decisiones y rentabiliza las auditorías ante los entes certificadores. Este enfoque dota a la organización de una estructura resiliente, rentable y sostenible, capaz de responder de manera simultánea a las exigencias del mercado, el cuidado del entorno, la protección de sus trabajadores y la eficiencia energética global. Y a nivel país, para en la medida de lo posible la organización se adhiera y contribuya a los compromisos nacionales de carbón cero y transición energética.

2. Identificar propósitos comunes en los estándares de interés

Introducción

Las organizaciones, tienden a gestionar sus estándares de forma separada, lo cual se puede considerar como un error, considerando la rentabilidad comercial, así como la calidad, la protección al medio ambiente, el bienestar de sus trabajadores y el ahorro energético como cualidades independientes de ellas, pero analizando estas cuatro normas, se hace evidente que no es la idea correcta. Aunque cada uno de los estándares están implementados para un fin en específico, todas comparten un propósito que las fundamenta: garantizar la sostenibilidad de la organización a largo plazo y asegurar la mejora continua.

El punto principal de unificar los procedimientos para gestionar un sistema que abarque las cuatro normativas, es que al trabajar en conjunto para lograr un producto o servicio con altos estándares de calidad, si es un producto fabricado, debe garantizar que no destruye el ecosistema, ni genera multas gubernamentales ni compromete la integridad de sus operadores, así como una planta que es eficiente en su forma de consumir energía, y de modo contrario, si entrega un producto de baja calidad, el cliente lo rechazará y se pierde el valor del compromiso que abarcan estos estándares.

Por lo tanto, al identificar los propósitos comunes de estos cuatro estándares se caracteriza principalmente en entenderlos como un órgano que funciona de manera paralela, a través del ciclo PHVA y la gestión basada en el riesgo, este capítulo pretende demostrar cómo estas cuatro normas convergen con una misma filosofía corporativa que asegura la permanencia, resiliencia y rentabilidad de la organización en el mercado.

Para comprender este propósito en común, es necesario analizar cómo interactúan los activos que cada norma protege:

- ISO 9001:2015 (el cliente y el proceso): Protege la reputación comercial y la continuidad operativa asegurando que el producto o servicio debe de cumplir siempre con las expectativas del mercado.
- ISO 14001 (el planeta y entorno): Protege las normativas sociales para operar y evitar sanciones legales mediante la mitigación de los impactos ambientales negativos.
- ISO 45001:2018 (el ser humano y la cultura): Protege la integridad, salud y motivación del capital humano.
- ISO 50001:2018 (la energía y la eficiencia): Protege la rentabilidad financiera y reduce la huella de carbono mediante la optimización de los recursos energéticos.

2.1 La organización

Aquí se define el punto de partida del SGI que se fundamenta de forma rigurosa en el capítulo 4 de los cuatro estándares que se analizan. La premisa fundamental de este punto es que, sin una identidad clara, la organización no puede diseñar objetivos específicos ni controlar sus procesos, identificar sus desafíos conforme al entorno y las expectativas de los actores que interactúan con esta.

Para explicar este concepto de una forma clara y coherente, debemos definir los siguientes elementos:

- Comprensión de la organización y su contexto: Se fundamenta en el análisis de los factores externos e internos de la organización que pueden afectar ya sea de forma positiva o negativa a la organización (véase tabla 10), la cual para alcanzar los resultados previstos en las cuatro certificaciones, con el sistema integrado, el análisis se debe de realizar en conjunto para poder crear una estrategia con las variables del mercado, tomando en cuenta la fragilidad del medio ambiente, condiciones laborales y el suministro energético.

Factores internos	Factores externos
Valores	Legales
Cultura	Competencia
Conocimientos	Cultura
Desempeño	Sociales y económicos

Tabla 10. Factores internos y externos de las organizaciones, elaboración propia.

- Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas: Aquí se debe definir la obligación por identificar a las partes interesadas que están involucradas de cualquier manera en las actividades o decisiones que le impactan a la organización. Aquí se define cuales expectativas o necesidades son obligatorias o compromisos voluntarios para cumplir con los objetivos o requisitos establecidos en los contratos establecidos con clientes, proveedores, normativas gubernamentales tomando en cuenta las necesidades, la calidad de vida de los trabajadores, etc.

- Determinación del alcance del sistema de gestión: Define los límites físicos, geográficos y operativos de la organización sobre donde se aplicarán los requisitos de las cuatro normas. Consiste en la delimitación formal de las actividades, productos y servicios de la empresa que quedarán bajo el régimen del SGI, asegurando que el entorno definido responda de manera coherente a la realidad del contexto analizado y a los compromisos asumidos con las partes interesadas.

2.2 Políticas de compromiso de los líderes hacia el logro de las metas de calidad ISO

En este punto se aborda la estrategia que fundamenta el SGI, como se menciona en el capítulo 5 de las normas, no es una declaración de intenciones o un requisito burocrático que soliciten las normas, las políticas de compromiso constituyen el marco de referencia obligatorio sobre el cual la alta dirección alinea la cultura organizacional con los objetivos estratégicas del negocio.

Para poder ejemplificar la profundidad conceptual de este compromiso y la formulación de sus políticas, se deben definir los siguientes elementos fundamentales:

- Liderazgo como gobernanza activa: Las cuatro normas rompen el antiguo entendimiento donde la alta dirección delegaba la responsabilidad del sistema en un "Representante de la Dirección" aislado. El estándar que define el liderazgo significa estar involucrado de forma activa. Esto significa rendir cuentas directamente por la eficacia del sistema, asegurar que la política y los objetivos sean compatibles con la dirección estratégica de la organización, y garantizar la disponibilidad y asignación inteligente de recursos financieros, tecnológicos y humanos para que el sistema funcione. El líder no supervisa el sistema, el líder dirige a través del sistema.

- La concepción y requisitos de una política integrada: La política no es un texto genérico, sino un documento formal que debe ser dictado, respaldado y comunicado por la alta dirección. Para ser válida bajo el enfoque de sinergia del ente externo, la política debe fusionar de forma coherente los compromisos obligatorios de los cuatro estándares:

    - Dirección comercial: El compromiso con la satisfacción del cliente, el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentos aplicables al producto o servicio.

    - Responsabilidad ambiental: El compromiso con la protección y mantenimiento del medio ambiente, lo que incluye, ya sea la prevención o disminución de la contaminación y el uso sostenible de los recursos naturales.

    - Protección humana: La prioridad principal de proporcionar condiciones de trabajo seguras, saludables que prevengan de lesiones y deterioro de la salud, eliminando los peligros y reduciendo los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo (SST).

    - Desempeño energético: El compromiso de tener un eficiente desempeño energético, que asegure la disponibilidad de la información que sea requerida para alcanzar las metas y apoyar la compra de productos y servicios energéticamente eficientes, así como el diseño enfocado a la optimización energética.

- Roles, responsabilidades y autoridades organizacionales: El compromiso del liderazgo se refleja cuando se estructura la organización. Consiste en definir y comunicar las funciones de cada puesto dentro de la organización con todo el personal, desde la gerencia hasta el personal operativo, debe de consistir en como su trabajo diario impacta en el logro de las metas del sistema integrado.

- El mecanismo de consulta y participación: El liderazgo bajo la unificación normativa, incluye la obligación de la alta dirección de establecer, implantar y mantener procesos estables para la consulta y participación de los trabajadores a todos los niveles. Este elemento es indispensable, ya que la política de los lideres no puede ejecutarse de manera unidireccional, lo que requiere una retroalimentación constante de la base operativa para validar la efectividad de las medidas preventivas que se han implementado con el paso del tiempo, así como la actualización o adaptación a los sucesos que no dependen de la organización.

2.3 Análisis de los procedimientos de implementación de cada norma

En la transición de la teoría a la estructuración para la implementación, basándose específicamente en el capítulo 6 y 8 de los cuatro estándares, la planificación y operación. El propósito es definir cómo la organización analiza e implementa los controles técnicos particulares de cada norma, respetando sus diferencias sustanciales, pero integrándolos en un flujo de trabajo lógico para evitar la duplicidad de esfuerzos.

El análisis de estos procedimientos de implementación se desglosa conceptualmente en las siguientes etapas normativas:

- Procedimientos de gestión de riesgos y oportunidades: Es el mecanismo que abarca de principio a fin de la estructura de alto nivel. Redefine la planificación de la organización al solicitar que la organización determine de forma matemática o cualitativa los riesgos que deben ser mitigados y las oportunidades que pueden ser definidas y aplicadas para asegurar que el sistema logre sus resultados. Mientras que en la ISO 9001 el análisis se enfoca en riesgos comerciales, pérdida de clientes o fallas logísticas, el SGI expande este procedimiento para absorber simultáneamente los riesgos ambientales, laborales y de volatilidad energética.

- Procedimientos de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER): Define el método científico para la gestión de la seguridad en cada uno de los puestos de trabajo. Este procedimiento establece un proceso vivo y continuo que se alimenta de todos los trabajadores que trabajan en conjunto para identificar peligros a los que pueden estar expuestos, por eso es fundamental que sea revisado por todos los trabajadores y se mantenga como un documento vivo por cualquier tema que se pueda identificar posteriormente de la realización del IPER, para evaluar los riesgos para la SST, se debe de combinar la probabilidad de que suceda de un evento y la gravedad de la lesión, para así poder determinar los controles necesarios siguiendo

estrictamente la jerarquía de control (eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y equipo de protección personal (EPP)).

- Procedimientos de evaluación ambiental y ciclo de vida: Este procedimiento dicta los puntos clave para poder identificar de manera sistemática los aspectos e impactos ambientales descritos anteriormente. Introduce la perspectiva de ciclo de vida, a lo que la organización debe de analizar el impacto ambiental desde la adquisición de las materias primas, la fabricación, hasta el uso final y la disposición del producto por parte del consumidor.

- Procedimientos de revisión, indicadores y líneas base energéticas: Es el procedimiento de ingeniería energética del sistema. Consiste en determinar el método a utilizar para analizar el uso y el consumo de la energía usando datos históricos y mediciones técnicas, permitiendo modificar o controlar los Usos Significativos de Energía (USE). Con este diagnóstico, el procedimiento permite definir la construcción de un punto de referencia que consiste en un periodo de cuantitativo y los indicadores de desempeño energético (IDEn), que son los parámetros indispensables para medir la evolución de la eficiencia a lo largo del tiempo.

- Procedimientos de control operacional unificado: Representa la ejecución real de todo lo planificado. Se debe de analizar cómo es establecido por la organización los criterios para los procesos operativos. En lugar de emitir instructivos de trabajo separados, la implementación solicita que se implementen procedimientos estandarizados dirigidos a los operadores que los guíen en sus actividades diarias, los estándares de calidad del producto, las medidas de segregación de los residuos generados, los puntos clave a evitar la exposición al riesgo laboral y los pasos a seguir de apagado o uso eficiente de la maquinaria.

2.4 Descripción de las etapas: Implementación, administración, mantenimiento, auditorías internas y externas, y acreditación

La implementación de estándares internacionales bajo un enfoque de mejora continua solicita el desarrollo de un ciclo estructurado que abarca desde la idea de implementación del sistema hasta la validación ante el ente internacional. A continuación, se describen cada una de las etapas que componen este proceso dentro de la organización.

1. **Implementación:** La fase de implementación comprende el diseño, la estructura y la puesta en marcha de los diferentes puntos de las normas que se deben de cumplir. Esta etapa inicia con un *"gap análisis"* para determinar el grado de preparación para los requisitos de los estándares de los que se está planeando certificar. Posteriormente se procede a la alineación estratégica, la definición de la política del sistema, el establecimiento de los objetivos cuantitativos y mapeo de los procesos de la organización. Durante este periodo, la organización debe de enfocarse en la documentación, elaboración procedimientos y en la capacitación del personal en todos los niveles operativos sobre el SGI.

2. **Administración y mantenimiento:** Una vez que los representantes del sistema desarrollen el protocolo a seguir, se deben enfocar en la gestión y seguimiento de las actividades, también deben de asegurar que la implementación se ejecuta conforme a los programas definidos. El mantenimiento, parte de como el conjunto de acciones preventivas, correctivas y de mejora necesarias para garantizar que el sistema no pierda vigencia ni eficacia entre cambios del entorno interno o externo. En esta fase se sustenta el ciclo PHVA, principalmente por la disponibilidad de recursos y el liderazgo de la alta dirección mediante las revisiones periódicas del sistema.

3. **Auditorías internas:** Como mecanismo de control y verificación previa a la evaluación externa, se ejecutan las auditorías internas. Este proceso formal, sistemático e independiente es realizado por un equipo de auditores internos o consultores externos certificados. Su propósito fundamental es evaluar de manera objetiva el grado de conformidad del sistema frente a los requisitos normativos y los propios procedimientos de la empresa.

   Los hallazgos derivados de esta etapa se clasifican como no conformidades menores y/o mayores dependiendo del grado de relevancia de estos, y oportunidades de mejora, los que en conjunto constituyen el núcleo básico para la toma de acciones correctivas inmediatas.

4. **Auditorías externas y acreditación:** El cierre del proceso de verificación recae en la auditoría externa del ente externo de verificación internacional, por ejemplo, Bureau Veritas. Para una organización con una plantilla laboral de aproximadamente 1500 empleados la estrategia de evaluación externa ejerce un impacto directo tanto en la carga logística como en la asignación presupuestaria.

Desde una perspectiva analítica la evaluación externa puede abordarse bajo dos modalidades distintas: de manera separada por cada norma o a través del SGI. A continuación, se presenta un análisis comparativo de costos[7] (véase tabla 11) para ambos escenarios, considerando las directrices de tiempos mínimos de evaluación estipuladas por el Foro Internacional de Acreditación (IAF).

Norma Internacional	Enfoque de evaluación (MXN)	Costo Total de implementación
ISO 9001:2015	$180,000 - $350,000	**$890,000 - $1,510,000**
ISO 14001:2015	$200,000 - $330,000	
ISO 45001:2018	$230,000 - $380,000	
ISO 50001:2018	$280,000 - $450,000	
SGI (9001:2015, 14001:2015, 45001:2018, 5001:2018)	**$420,000 - $650,000**	**$420,000 - $650,000**

Tabla 11. *Análisis comparativo del costo de certificación de las normas por separado o en un SGI, elaboración propia con datos de Bureau Veritas 2026. Moneda corriente de 2025.*

Una vez obtenida la acreditación y los certificados correspondientes, la organización ingresa a un ciclo de vigencia trianual. El comportamiento financiero de este periodo no es lineal y se ve influenciado por dos variables sustantivas: los ajustes de la inflación del ente externo de verificación (estimados entre un 3.5% - 5%) y el curso natural de las auditorias de seguimiento.

Durante los años dos y tres del ciclo, el costo de las verificaciones experimenta la baja del 50%-60% respecto a la inversión base |del año uno, esto debido a que las auditorias posteriores no requieren una auditoria exhaustiva, sino una evaluación por muestreo de los procesos clave y las verificaciones de atención de los hallazgos del primer ciclo, las cuales en el documento IAF Mandatory Document 5, establece explícitamente que el tiempo de auditorías de seguimiento debe de ser de un tercio del tiempo total dedicado a la auditoria inicial.

El ciclo concluye en el cuarto año con un proceso de recertificación total, el cual, si demanda un número mayor de días auditor que los dos ciclos anteriores, lo que representa una reducción del costo en un 20% - 30% en comparación con la auditoria inicial. (véase tabla 12)

[7] Pesos corrientes del año 2025.
El análisis de los datos económicos revela que la certificación mediante auditorias separadas supone una inversión significativamente mayor debido a la duplicidad de procesos administrativos, tiempos de apertura y cierre, así como la repetición de muestreos en las áreas comunes. Por el contrario, la adopción de un SGI permite aplicar deducciones de tiempo autorizadas en el documento IAD MD 11, logrando reducciones hasta de un 50% del costo total del servicio al unificar los criterios de evaluación en un solo equipo de auditores certificados multidisciplinarios.

En el documento IAF Mandatory Document 5, establece las tablas globales que correlacionan el número de empleados con los días/auditor mínimos que el ente certificador debe cobrar y trabajar. Este mismo documento técnico estipula textualmente la proporción de tiempo para cada etapa del ciclo de certificación de 3 años:

Año del ciclo	Tipo de Auditoria	Proporción de tiempo requerido	Costo Facturado	Variación presupuestal Real
1	Certificación Inicial	100% (Base) Evaluación exhaustiva del diseño y la implementación del SGI	100% días/auditor base Gastos administrativos de apertura viáticos logísticos completos	100% Presupuesto base
2	Primera auditoria de muestreo	33.3% Evaluación por muestreo de procesos clave y mejora continua	33.3% días/auditor base Anualidad fija por derecho de marca viáticos logísticos completos	Reducción del 50% al 60% (Costo estimado 40%-50% del año 1 + inflación)
3	Segunda auditoria de muestreo	33.3% Seguimiento del sistema y cierre de hallazgos previos	33.3% días/auditor base Anualidad fija por derechos de marca Gastos logísticos de traslado	Incremento del 4% (Respecto al año 2 únicamente por la inflación)
4	Auditoria de recertificación	66.6% Evaluación integral para la renovación del certificado por 3 años más	66.6% días/auditor base Gastos de emisión de nuevos certificados viáticos logísticos completos	Reducción del 20% - 30% (Respecto al año 1 derivado de la experiencia del año 1)

Tabla 12. Tabla comparativa sobre el tiempo empleado para las auditorías externas del SGI, elaboración propia, datos documento *IAF Mandatory Document 5*.

Si matemáticamente el tiempo de campo baja una tercera parte, el costo de la tarifa de auditoria debería de bajar teóricamente un 66%. Sin embargo, en la realidad financiera y del mercado de certificación, la reducción real del precio final se estabiliza entre el 50% - 60% debido a los factores de costos fijos establecidos en la tabla 4.

2.5 Matriz cruzada de elementos comunes entre los cuatro estándares

4. Contexto de la organización

PUNTO	ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018	ISO 50001:2018
4.1 Comprensión de la organización y su contexto	X	X	X	X
4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de partes interesadas	X	X	X	X
4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión	X	X	X	X

X: incluida
O: No incluida

Tabla 13. Comparativa capítulos 4 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001. Elaboración propia.

Este capítulo es el punto de partida de todo el sistema de gestión, ya que su objetivo es obligar a la empresa a analizar su entorno antes de empezar a operar, definiendo así su contexto interno o externo, detectar las necesidades de las partes interesadas, definir el alcance del sistema, así como establecer y mapear los procesos del sistema.

5. Liderazgo

PUNTO		ISO 9001:2015	ISO14001:2015	ISO 45001:2018	ISO50001:2018
5.1 Liderazgo y compromiso	5.1.1 Generalidades	X	X	X	X
	5.1.2 Enfoque al cliente	X	O	O	O
5.2 Política	5.2.1 Establecimiento de la política de la calidad	X	X	X	X
	5.2.2 Comunicación de la política de la calidad	X	O	O	O
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización		X	X	X	X
5.4 Consulta y participación de los trabajadores		O	O	X	O

X: incluida
O: No incluida

Tabla 14. Comparativa capítulos 5 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001, elaboración propia.

Este punto establece que la alta dirección no puede ser un observador pasivo, debe de ser la que dirija de forma activa, respalde y rinda cuentas por el desempeño del SGI, este punto comprende dentro de la estructura de alto nivel, el liderazgo y compromiso que es la asignación de recursos y rendición de cuentas, la redacción de la política, que abarca los compromisos y los ideales de la empresa

diferenciándose en el enfoque que comprende cada norma y los roles, responsabilidades y autoridades en la organización.

6. Planificación

PUNTO		ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018	ISO 50001:2018
6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades	6.1.1 Generalidades	X	X	X	X
	6.1.2	X	**Aspectos ambientales**	**6.1.2.1 Identificación de peligros**	X
				6.1.2.2 Evaluación de los riesgos para la SSO	
				6.1.2.3 Evaluación de las oportunidades para la SSO	
	6.1.3 Requisitos legales y otros requisitos	O	X	X	O
	6.1.4 Planificación de acciones	O	X	X	O
6.2 Objetivos de la calidad y planeación para lograrlos	6.2.1 Objetivos	X	X	X	X
	6.2.2 Planificación para lograr los objetivos	X	O	X	X
	6.2.3	O	O	O	X
6.3 Planeación de cambios / Revisión energética		X	O	O	X
6.4 Indicadores de desempeño energético		O	O	O	X
6.5 Línea de Base Energética		O	O	O	X
6.6 Planificación para la recolección de datos energéticos		O	O	O	X

X: incluida

O: No incluida

Tabla 15. Comparativa capítulos 6 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001, elaboración propia.

Este capítulo es donde se diseña la estrategia preventiva del sistema y donde las normas empiezan a mostrar sus herramientas más específicas.

Es donde se plantea la etapa de planear del ciclo PHVA, en donde su objetivo es identificar que puede salir mal y que oportunidades se pueden aprovechar para asegurar que el sistema funcione y fijar metas a la organización los cuales abarcan las acciones para abordar riesgos y oportunidades, así como los objetivos del sistema y la planificación para lograrlos.

7. Soporte

PUNTO		ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018	ISO 50001:2018
7.1 Recursos	7.1.1 Generalidades	X	X	X	X
	7.1.2 Gente	X	O	O	O
	7.1.3 Infraestructura	X	O	O	O
	7.1.4 Ambiente para la operación de los procesos	X	O	O	O
	7.1.5 Recursos de seguimiento y medición	**7.1.5.1. Generalidades**	O	O	O
		7.1.5.2. Trazabilidad de las mediciones	O	O	O
	7.1.6 Conocimiento de la organización	X	O	O	O
7.2 Competencia	X		X	X	X
7.3 Conciencia	X		X	X	X
7.4 Comunicación	X		7.4.1 Generalidades	**7.4.1 Generalidades**	X
			7.4.2 Comunicación interna	**7.4.2 Comunicación interna**	
			7.4.3 Comunicación externa	**7.4.3 Comunicación externa.**	
7.5 Información documentada	7.5.1 Generalidades	X	X	X	X
	7.5.2 Creación y actualización	X	X		X
	7.5.3 Control de la información documentada	**7.5.3.1**	X	X	X
		7.5.3.2	X	X	X

X: incluida

O: No incluida

Tabla 16. Comparativa capítulos 7 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001, elaboración propia.

En este capítulo se habla sobre el soporte para las cuatro normas, aquí se revisa la infraestructura, los recursos y la comunicación necesaria para que los planes diseñados en el capítulo 6 se puedan ejecutar con éxito.

También representa la logística del sistema, así como el soporte técnico y humano, el objetivo es asegurar que la organización cuente con el personal necesario y que este sea competente con las herramientas adecuadas y los canales de comunicación necesarios para sustentar al SGI, en la estructura de alto nivel se compone también de la toma de conciencia, que se refiere a que el personal entienda la política así como su impacto, la comunicación, que abarca desde el cuándo, a quién, cómo y quién comunica, todo lo mencionado anteriormente debe de contar con un registro por escrito.

8. Operación

<table>
<tr><th colspan="2"></th><th>ISO 9001:2015</th><th>ISO 14001:2015</th><th>ISO 45001:2018</th><th>ISO 50001:2018</th></tr>
<tr><td rowspan="6">8.1 Planificación y control operacional</td><td>8.1.1 Generalidades</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td rowspan="6">X</td></tr>
<tr><td>8.1.2 Eliminación de peligros y reducción de riesgos de SSO</td><td>O</td><td>O</td><td>X</td></tr>
<tr><td>8.1.3 Gestión del cambio</td><td>O</td><td>O</td><td>X</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.1.4 Compras</td><td>O</td><td>O</td><td>8.1.4.1 Generalidades</td></tr>
<tr><td>O</td><td>O</td><td>8.1.4.2 Contratistas</td></tr>
<tr><td>O</td><td>O</td><td>8.1.4.3 Contratación externa</td></tr>
<tr><td rowspan="5">8.2 Requisitos para los productos y servicios / Preparación y respuesta para emergencias</td><td>8.2.1 Comunicación con el cliente</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
<tr><td>8.2.2 Determinación de los requisitos para los productos y servicios</td><td>X</td><td>O</td><td>O</td><td>O</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8.2.3 Revisión de los requisitos para los productos y servicios</td><td>8.2.3.1</td><td rowspan="3">O</td><td rowspan="3">O</td><td rowspan="3">O</td></tr>
<tr><td>8.2.3.2</td></tr>
<tr><td>8.2.4 Cambios en los requisitos para productos y servicios</td><td>X</td></tr>
<tr><td rowspan="3">8.3 Diseño y desarrollo de productos y servicios / //Adquisiciones</td><td>8.3.1 Generalidades</td><td>X</td><td rowspan="3">O</td><td rowspan="3">O</td><td rowspan="3">O</td></tr>
<tr><td>8.3.2 Planeación del diseño y desarrollo</td><td>X</td></tr>
<tr><td>8.3.3 Entradas para el diseño y desarrollo</td><td>X</td></tr>
</table>

	8.3.4 Controles del diseño y desarrollo	X			
	8.3.5 Salidas del diseño y desarrollo	X			
	8.3.6 Cambios en el diseño y desarrollo	X			
8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente	8.4.1 Generalidades	X	O	O	O
	8.4.2 Tipo y alcance del control	X	O	O	O
	8.4.3 Información para proveedores externos	X	O	O	O
8.5 Producción y prestación del servicio	8.5.1 Control de la producción y prestación del servicio	X	O	O	O
	8.5.2 Identificación y trazabilidad	X	O	O	O
	8.5.3 Propiedad perteneciente a los clientes o proveedores externos	X	O	O	O
	8.5.4 Preservación	X	O	O	O
	8.5.5 Actividades posteriores a la entrega	X	O	O	O
	8.5.6 Control de los cambios	X	O	O	O
8.6 Liberación de productos y servicios		X	O	O	O
8.7 Control de salidas no conformes		X	O	O	O

X: incluida

O: No incluida

Tabla 17. Comparativa capítulos 8 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001, elaboración propia.

En este capítulo se abarca el punto de hacer, en el cumplimiento del ciclo PHVA, aquí la estructura de alto nivel es un poco más flexible ya que cada punto de las normas ejecuta sus requisitos técnicos y operativos específicos, este es el punto en donde más se diferencian entre sí.

9. Evaluación del desempeño

PUNTO		ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018	ISO 50001:2018
9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación	9.1.1 Generalidades	X	X	X	X
	9.1.2 Satisfacción del cliente ///Evaluación del cumplimiento	X	X	X	X
	9.1.3 Análisis y evaluación	X	O	O	O
9.2 Auditoría interna	9.2.1 Generalidades	X	X	O	X
	9.2.2 Programa de auditoría interna	X	X	O	X
9.3 Revisión por la dirección	9.3.1 Generalidades	X	X	X	X
	9.3.2 Entradas para la revisión por la dirección	X			X
	9.3.3 Salidas de la revisión por la dirección	X	X	X	X
	9.3.4	O	X	X	X

X: incluida

O: No incluida

Tabla 18. Comparativa capítulos 9 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001, elaboración propia.

En este capítulo se revisa el sistema de control de calidad de las cuatro normas, ya que solicita a la organización que recolecte datos de forma científica y transparente para saber si está cumpliendo sus metas, que en la estructura de alto nivel son el seguimiento, medición, análisis y evaluación, la auditoría interna y la revisión por la dirección.

10. Mejora

PUNTO	ISO 9001:2015	ISO14001:2015	ISO 45001:2018	ISO 50001:2018
10.1 Generalidades	X	X	X	**10.1 No conformidad y acción correctiva**
10.2 No conformidad y acción correctiva	**10.2.1**	X	**10.2 Incidente, no conformidad y acción correctiva**	**10.2 Mejora continua**
	10.2.2			
10.3 Mejora Continua	X	X	X	O

X: incluida

O: No incluida

Tabla 19. Comparativa capítulos 10 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001, elaboración propia.

Este último capítulo la estructura de alto nivel representa la sección de Actuar en el siglo del PHVA, su objetivo principal es cerrar un ciclo, tomar los hallazgos, errores y mediciones del capítulo 9 para corregir y llevar a la organización hacia un nivel superior de desempeño.

También establece que el SGI nunca debe de permanecer estático, es un ente vivo que debe ser retroalimentado activamente, si la organización detecta una desviación u oportunidad de mejora, está obligada normativamente a actuar sin importar los periodos de las auditorias programadas, los cambios pueden suscitarse en cualquier momento y la modificación debe de hacerse de forma inmediata.

Para este capítulo existen 3 fundamentos generales que consisten en identificar y seleccionar oportunidades de mejora, la no conformidad, acción correctiva y la mejora continua, donde se implementan la adaptación y los programas ideales para el sistema.

2.6 Conclusión

Al realizar un análisis comparativo de los capítulos del 4 al 10 de las cuatro normas, todas establecen la estructura de alto nivel, lo que nos ayuda a gestionar un sistema más eficiente y menos burocrático, al tomar de base la ISO 9001 y complementar con los puntos fundamentales de las demás normas, podemos demostrar que pueden trabajar de forma conjunta logrando una eficiencia corporativa, burocrática y económica.

Aunque cada estándar está enfocado en diferentes puntos clave, comparten el fin común de mitigar riesgos y llegar a la excelencia en cada uno de sus enfoques para optimizar la operación de la organización.

En este capítulo es un poco más claro como el ciclo PHVA está contenido en los diferentes capítulos de las normas, por ejemplo que los capítulos 4 que define el contexto y el 5 que habla del liderazgo definen el rumbo de la organización, para que la planificación del capítulo 6 y el soporte del 7 puedan definir e implementar una estrategia preventiva, para que la transición hacia la operación del capítulo 8 y 9 con la evaluación y la mejora continua en el 10, se demuestra que es posible y es más eficiente unificar el proceso en una plataforma que sea accesible a todos los trabajadores para evitar el exceso de burocracia y esfuerzos duplicados.

En conclusión, identificando los propósitos comunes es posible que la organización pueda transitar de una mentalidad de “cumplimiento de expedientes” a un modelo de resiliencia y rentabilidad real. Al alinear los requisitos de las cuatro normas bajo un solo SGI, la organización no solo reduce sus costos internos de administración y operación hasta en un 40% sino que optimiza drásticamente sus procesos de auditoria frente al ente externo internacional.

Esta unificación demuestra que la calidad comercial, responsabilidad ambiental, el bienestar laboral y eficiencia energética son, en realidad un mismo compromiso: el compromiso de asegurar la permanencia, el valor y la sostenibilidad del negocio en el futuro.

3. Propuesta de implementación de procedimientos comunes y control operacional

Introducción

Una vez realizado el análisis de los conceptos base y las similitudes entre las normas en el capítulo anterior, es fundamental pasar de la teoría, a la práctica, ya que con este no es posible garantizar que se ejecute de forma eficiente en una organización, el desafío radica en diseñar e implementar un programa y plan de acción documental y operativa unificada para poder materializar un SGI eficiente para todas las áreas.

El propósito de este capítulo es desarrollar una propuesta para la unificación de los procedimientos operativos y administrativos de la organización, en lugar de forzar a mantener cuatro sistemas paralelos que compitan por recursos y se genere burocracia innecesaria, este capítulo presenta una propuesta de como fusionar los flujos de trabajo clave en procesos únicos. Bajo este enfoque, la gestión de calidad comercial, la protección del medio ambiente, la preservación de la salud del trabajador y la optimización del recurso energético se podrán consolidar como una sola directriz de operación.

A lo largo de las siguientes secciones, desglosaremos de forma sistemática los procedimientos comunes propuestos para la organización, abarcando desde la gestión del riesgo integral y el control de la información documentada, hasta la ejecución del control operacional en las líneas de producción y los planes de respuesta ante emergencias. Asimismo, se establecerán los mecanismos de seguimiento, medición y auditoria unificada que se requieren para evaluar el SGI.

El objetivo final de esta propuesta es proveer a la alta dirección de una herramienta ágil y robusta que simplifique la admisión interna, que elimine hasta un 40% de la duplicidad de registros y asegure una transición fluida y exitosa durante el proceso de certificación con el ente externo internacional.

3.1 Contexto de la organización

En este punto es fundamental definir las cuestiones internas y externas de cada proceso de las áreas en cuestión, por las definiciones que se han planteado en conjunto conforme a Calidad, Medio Ambiente, Seguridad varían por las necesidades del contexto de la norma, los representantes del SGI tienen como responsabilidad establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente el sistema.

Se recomienda tener una plataforma en la que se centralicen y se almacenen todos los procesos relacionados con la calidad que tenga diversas utilidades para poder gestionar documentos, guías, formatos, etc. para poder tener una rastreabilidad más sencilla para el responsable del sistema, como para los auditores y personal en general, ya que en la norma es requerido que toda la información documentada esté al alcance de todos los interesados, al igual que se debe de conservar dicha información documentada a pesar de las actualizaciones por temas de seguimiento, CARs (Corrective Action Requirement), 8Ds (8 disciplinas), etc.

Para este punto de la norma, se deben de crear sesiones con los supervisores y el área de calidad responsable del SGI, para realizar un análisis para definir las cuestiones que impacten a la organización, mejorar el desempeño del proceso ya sea general o particular de un área. Para definir las cuestiones internas y externas se debe de realizar un análisis FODA para cada área, para un área de ingeniería se ejemplifica de la siguiente forma:

Fortalezas	**Oportunidades**
• Trabajo en Equipo. • Personal con iniciativa. • Apoyo del gerente de planta y de ingeniería. • Personal de IT interno de ingeniería. • Personal interno de ingeniería capacitado en las normas ISO.	• Mejorar la comunicación interna. • Mejorar comunicación con otras áreas para los Cambios de Orden. • Crear herramientas para mejorar los tiempos de respuesta. • Fortalecer el trabajo en equipo entre ingenieros eléctricos e ingenieros mecánicos. • Creación de documentación actualizada y apegada a lo que se hace actualmente. • Crear un sistema de capacitación constante para temas del SGI.
Debilidades	**Amenazas**
• Tiempos grandes de respuesta entre áreas. • Tiempos de respuesta en Cambios de Orden. • Comunicación oportuna a las partes involucradas en los Cambios de Orden. • No hay procedimientos/documentos actualizados.	• Resistencia a la creación de procedimientos. • Áreas internas de ingeniería trabajan por separado.

Tabla 20. *Ejemplo de FODA interno de ingeniería, elaboración propia.*

Este FODA ayudará a ver que se puede mejorar como área y que trabajos se tienen que empezar a realizar para poder establecer una mejora general e identificar los principales puntos de mejora, tanto para el área a la que se aplica como para las áreas que dependen de la información que brinda el área en cuestión, esto a su vez llevará a los procesos que después se puedan digitalizar.

De forma general, tiende a haber mucho trabajo que realizar para la concientización del personal y de cómo reducir la resistencia a la realización de los procedimientos, primero de forma general y posteriormente a lo particular, ya que incluso puede existir la percepción de si por alguna razón no se sigue el procedimiento al pie de la letra, puede considerarse para una falta administrativa, lo que es importante comentar que en la elaboración de estos procedimientos se necesita su cooperación para hacerlos de la forma más apegada y real posible, y en el caso que existieran cambios internos, comentar que son documentos vivos para poder actualizar en cualquier momento, esto puede ayudar a que el personal colabore con mayor tranquilidad, también es importante hacer notar que es una ventaja que sean lo más real y detallado posible por los nuevos recursos, ya que si tienen alguna duda a cualquier hora, pueden recurrir al procedimiento en cuestión y no se detengan o esperen para el apoyo de alguien que les pueda resolver la duda.

En las reuniones que se generen para la implementación del sistema, se propone que se solicite la elaboración de un diagrama de flujo desde que entra el detonante del proceso del área en cuestión, hasta que este termina, pero en caso del área de ingeniería se propone para poder ver más claramente los procesos que tienen internamente y así identificar los procedimientos que se tienen que hacer y que deben de abarcar.

Estos análisis ayudan a comprender las expectativas y necesidades de las partes interesadas, el seguimiento y revisión de la información y también a determinar el alcance del sistema de gestión de la calidad ya que la norma solicita determinar las cuestiones externas e internas de los procesos.

A continuación, se puede apreciar un ejemplo del diagrama de flujo de un área de Ingeniería de una planta de producción de tableros de producción eléctrica:

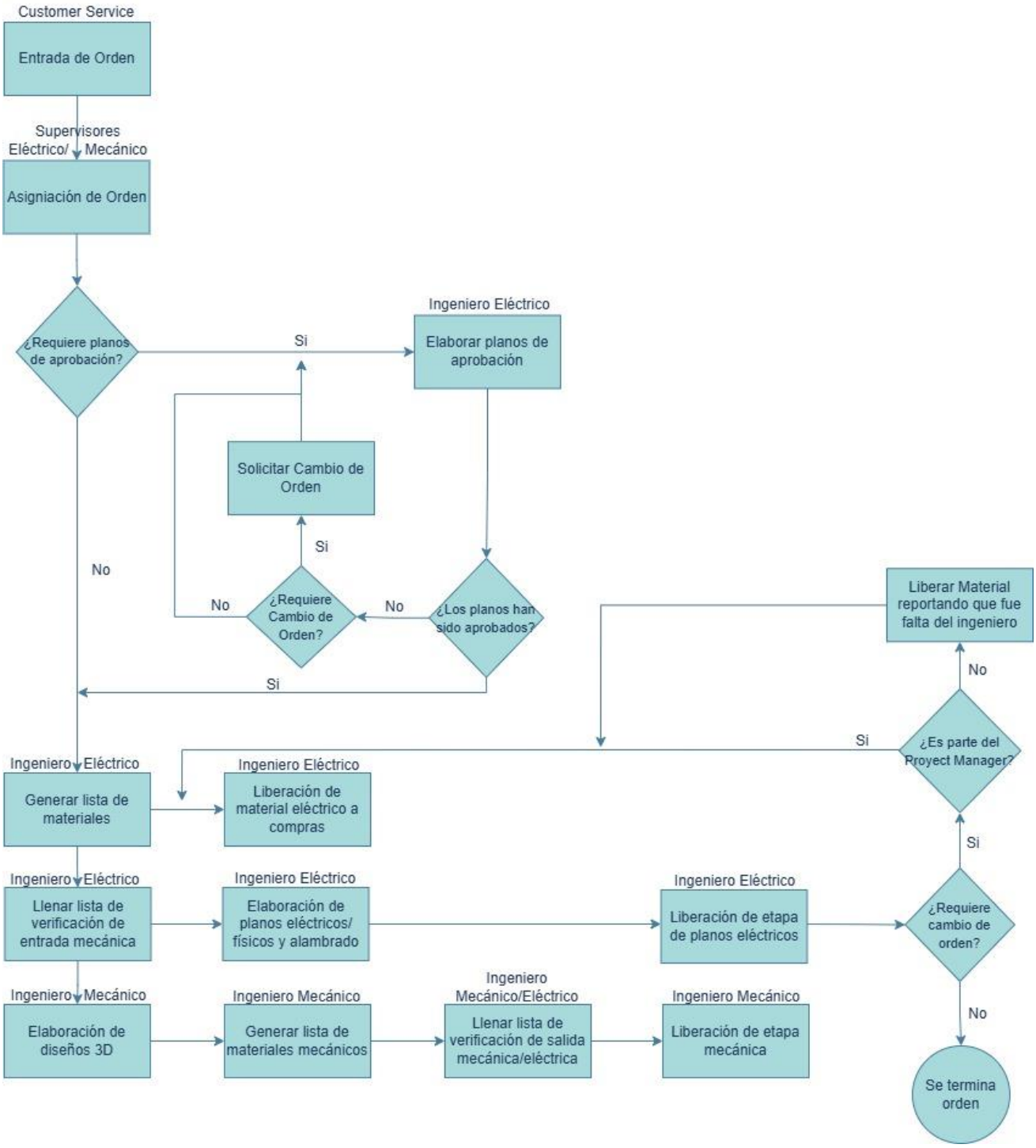


Figura 8. *Ejemplo de un diagrama de flujo interno del área de ingeniería eléctrica y mecánica, elaboración propia.*

Este diagrama de flujo posteriormente servirá de base para poder determinar las entradas necesarias para el sistema de gestión y las salidas esperadas de estos procesos, todo esto se puede ver reflejado en el SIPOC y de la matriz de riesgos y oportunidades de las cuales hablaremos a continuación. Las siglas SIPOC representan los elementos clave de un proceso los cuales son:

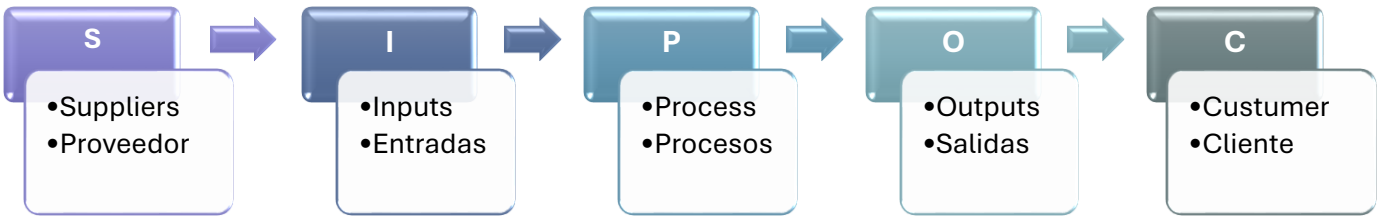


Figura 9. Explicación gráfica del significado de las siglas SIPOC, elaboración propia.

La función del SIPOC es dar a entender un proceso de forma más eficiente identificando elementos clave y así poder comunicar claramente cómo funciona un proceso.

- *Suppliers:* Entidades que generan o proporcionan la información que detonan un procedimiento interno.

- *Inputs*: Se identifican los documentos de entrada para poder detonar un proceso en este caso, procesar una orden.

- *Process*: Aquí se identifican los procesos a grandes rasgos de los diferentes equipos citando los documentos en los que se basan dichos procesos, que en el área existen los siguientes: Procedimientos, guías, formatos y listas de verificación o *checklists* del proceso.

- *Outputs:* Se identifican los documentos o información generada en nuestros procesos internos para que se puedan detonar los siguientes procesos en la organización.

- *Customers:* Aquí se identifican los clientes pueden ser únicamente internos, ya sea el área de compras, finanzas, servicio al cliente, fabricación, ensamble, etc. o internos y externos a su vez.

Para el área de ingeniería se propone que para varios procesos internos del área se pueden adecuar en este esquema y a continuación se presenta un ejemplo:

Suppliers	Inputs	Process	Outputs	Customer
Project Manager/ Customer Service	Solicitud de Planos para aprobación <u>Documentación requerida:</u> - Order Data Report (Detalle de la orden) -Correo de asignación de la orden -Inicio de etapa en programación general	Elaboración de planos conforme a solicitud	PDF con los planos eléctricos y mecánicos elaborados <u>Documentación requerida:</u> - Cierre de etapa en sistema -Correo al cliente, PM, y CS con el pdf adjunto	Project Manager/Cliente
Project Manager/ Customer Service	Planos aprobados <u>Documentación requerida:</u> - PDF con planos aprobados	Liberación de listas de materiales (tanto eléctricos como mecánicos)	Órdenes de compra de materiales eléctricos <u>Documentación requerida:</u> - Liberación de órdenes de compra de material (Generación de datasheet en caso de ser necesario) - Realización de checklist de entrada mecánica - Cierre de etapas en sistema	Ingeniero Mecánico / Supply Chain (Compras)

Project Manager/ Customer Service	Solicitud de elaboración de tablero de control <u>Documentación Requerida:</u> - Planos del cliente - Order Data Report (Detalle de la orden) -Correo de asignación de la orden - Inicio de etapa en programación general	Liberación de listas de materiales (tanto eléctricos como mecánicos)	Órdenes de compra de materiales eléctricos <u>Documentación requerida:</u> - Liberación de órdenes de compra de material (Generación de datasheet en caso de ser necesario) - Realización de checklist de entrada mecánica - Cierre de etapas en sistema	Ingeniero Mecánico / Supply Chain (Compras)
Project Manager/ Customer Service	Solicitud de elaboración de tablero de control <u>Documentación Requerida:</u> - Planos del cliente - Order Data Report (Detalle de la orden) -Correo de asignación de la orden - Inicio de etapa en programación general	Elaboración de planos eléctricos (Alambrado y colocación de cada material)	Liberación de planos al área de ensamble tanto eléctricos como mecánicos <u>Documentación requerida:</u> - Crosscheck eléctrico y mecánico - Planos físicos, mecánicos, eléctricos y de alambrado en PDF para ensamble en carpetas pertinentes - Cierre de etapas en sistema	Ensamble / Compras / Pintura / Maquinado / Customer Service

Tabla 21. Propuesta de *SIPOC aplicado a un área de Ingeniería en una planta de producción de tableros de distribución eléctrica, elaboración propia*.

Este proceso es fundamental tanto para el área de ingeniería como para todas las áreas de la planta porque de ahí se pueden basar todas las áreas para la generación de sus documentos.

En este ejemplo el *checklist* de verificación contempla únicamente la primera liberación eléctrica, entregar los planos impresos físicos y mecánicos, etc., además con el *checklist* impreso, llenado por la parte eléctrica y que estos documentos se entreguen al supervisor mecánico, posteriormente el *cross-check* entre eléctricos y mecánicos se realice al final de las etapas con la misma hoja, planos, y revisión de diagrama 3D.

A continuación, se presenta un ejemplo de esta verificación, antes de su digitalización:

No. de O. T.: 25865947		**Ing. Eléctrico:**			
Fecha de Entrega: 17/09/18		**Ing. Mecánico:**		**Rev. X_____**	
Información general:	**Valores**	**Acotaciones**	**Espec/Cotización**	**Rev. Mec.**	**Rev.X**
Cantidad de Tableros	*1*		*1*		
Módulos de Embarque	*2*		*2*		
Características Técnicas:					
Sistema	*3F-4H*		*3F-4H*		
Tensión	*480Y/227V*		*480Y/227V*		
Nivel Básico de Impulso (BIL)	*N/A*		*N/A*		
Altura de Operación	*N/A*		*N/A*		
Corriente Temperatura	*3200A*		*3200A*		
Corriente Densidad	*N/A*		*N/A*		
Capacidad Interruptiva	*65kA*		*65kA*		
Capacidad Barra de Tierra	*Std*		*Std*		
Potencia	*N/A*		*N/A*		
Grado de Protección (NEMA o IP)	*NEMA 1*		*NEMA 1*		
Tipo de Accesibilidad	*-*		*-*		
Material del Bus	*Silver Plated*		*Silver Plated*		
Acabado del Bus	*N/A*		*N/A*		
Aislamiento del Bus	*Epoxico*		*Epoxico*		
Acabado del Bus de Tierra	*Silver Plated*		*Silver Plated*		
Color	*ANSI 49*		*ANSI 49*		
Color Interiores	*Blanco Espuma*		*Blanco Espuma*		
Sentido	*Der-Izq*		*Der-Izq*		
Módulo	**Std. o Esp.**	**Requerimientos Especiales**		**Rev. Mec.**	**Rev. X**
Estructura	*Std*				
Frente	*Std*				
Cubículo de Control	*Std*				
Cubículo de Carro Removible	*Std*				
Cubículo de Interruptor	*Std*				
Cubículo de Bus Principal	*Std*				
Cubículo de Cables (Carga-Acom)	*Std*				
Bus Principal	*Std*				
Conectores de Linea (Riser)	*Std*				
Conectores de Acometida	*Std*				
Conectores de Carga	*Std*				
Neutro	*Std*				
Bus de Tierra	*Std*				
Tapas Laterales	*Std*				
Tapas Posteriores	*Esp*	*Dar de alta catalogo 64484 (Mirillas infrarrojas 2 pulg.)*			
Techos	*Std*				
Canales Base (Tarimas)	*Std*				
Características Especiales Adicionales					

W------K------ HOSP ED RELOC
Dar de alta catalogo 64484
Bus con acabado Epoxico
Interbahias de bus y cable
Revisar puertas posteriores ya que llevamos mirilla infraroja de 2 pulgadas
Revisar ensamble de resistencias en comp. breaker, bus y cable

Tabla 22. *Checklist de entrada mecánica entregada por el área eléctrica, elaboración propia*.

El cambio más significativo es minimizar el uso de papel, se propone digitalizar todo el proceso descrito anteriormente, se sugiere implementar es el uso las plataformas como *planner, forms*, TABLEAU y Outlook, en *forms* se deberán actualizar las preguntas necesarias para que el ingeniero mecánico tenga la información más pertinente y útil, como equipo de ingeniería eléctrica tienen la tarea de verificar que la información coincida con la información de la solicitud del equipo, con el material cargado a la lista de materiales y que estén los planos actualizados para el ingeniero mecánico, evitando las preguntas extras o detonando preguntas específicas para ciertos requerimientos y así hacer más detallado y menos tedioso el llenado de este *checklist* de entrada mecánica, en el mismo *forms* se sugiere subir la liga de la ubicación de los planos y con esa información, se finalice el *checklist* y el sistema se automatice de forma asertiva para mandar un correo con copia a customer service, supervisores, gerentes, ingenieros, o cualquier parte interesada, informando que ya se concluyó con la primera etapa y que el siguiente ingeniero pueda empezar la suya.

Se plantea que durante el proceso de la etapa mecánica, el ingeniero eléctrico elabore los planos eléctricos, físicos y de alambrado para que al concluir sus respectivas etapas, ambos realicen el *crosscheck* de salida mecánica, verificando los planos físicos, las características especiales, que el acomodo de materiales en el 3D coincidan con los planos de alambrado, y que al final el ingeniero mecánico llene el último *checklist* con el ingeniero eléctrico y mandarlo al sistema, igualmente se propone que se notifique a las mismas personas más a las áreas de pintura, ensamble y planeación.

ISO 14001:2015 y 45001:2018

Para el tema de medio ambiente, el área de Salud y seguridad ocupacional se propone el llenado de una tabla con el análisis de impactos ambientales que generen en las actividades diarias, desde el uso de equipos de cómputo hasta el consumo de agua.

Para poder realizar este análisis es fundamental identificar cuáles eran las cuestiones internas que son las que dependen del uso que le dan a los recursos y las cuestiones externas, el impacto que hacen las acciones diarias al medio ambiente y por lo tanto estar conscientes de cómo se participa día a día en reducir el impacto ambiental con las acciones de todos, esto va de la mano en comprender la diferencia entre impacto ambiental y aspecto ambiental lo cual definiremos a continuación:

Impacto ambiental: Es el cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso como el resultado total o parcial de los aspectos ambientales.



Figura 10. *Ejemplo de impacto ambiental, Gémini IA*

Aspecto ambiental: Es un elemento de las actividades, productos o servicios de la empresa que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.



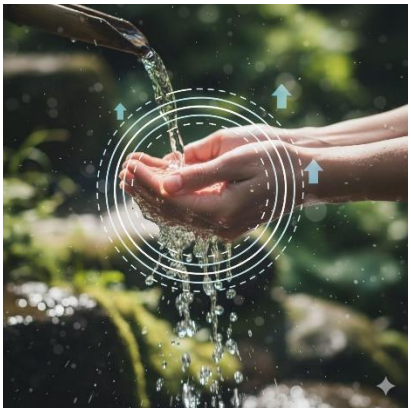


Figura 11 y 12. *Ejemplos de aspecto ambiental, Gémini IA*

Para el llenado de la tabla se requiere que se identifiquen los recursos afectados con estas actividades, para poder hacer el comentario acorde a las actividades que se deben de llevar para realizar la mitigación del impacto, para el área de ingeniería como para la mayoría de las áreas de la planta, todos son responsables de llevar a cabo las actividades ya que los mayores impactos en ingeniería es el uso de la luz eléctrica, uso del agua y generación de residuos.

Considerando las siguientes asignaciones se propone el llenado de la matriz de riesgos, tal como se muestra a continuación:

TABLA VOLUMEN, SEVERIDAD, CONTROL, PROBABILIDAD (VSCP)	
1	Mínimo, no representativo, de fácil control, ocurrencia 1 vez al mes.
2	Poco, representativo, pero no de urgencia, medianamente controlable, ocurrencia >5 al mes.
3	Medio, representativo poner atención, controlable, ocurrencia >5 a la semana.
4	Alto, intensa requiere atención preferente, poco controlable, ocurrencia múltiples veces al día.
5	Muy alto, intensa que requiere atención inmediata, no controlable, ocurrencia todo el día.

Tabla 23. *Tabla de volumen, severidad, control y probabilidad para llenado de matriz de aspectos e impactos ambientales, elaboración propia.*

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																		
DEPARTAMENTO	**ACTIVIDAD / PROCESO**	**ASPECTO AMBIENTAL**	**IMPACTO AMBIENTAL**	VOLUMEN	SEVERIDAD	CONTROL	REQ. LEGAL	PROBABILIDAD	SIGNIFICANCIA	AIRE	AGUA	SUELO	RECURSOS NATURALES	FLORA	FAUNA	**COMENTARIOS / REVISIONES**	**RESPONSABLE**	**FECHA OBJETIVO**	**FECHA DE REALIZACIÓN**
Ingeniería de Aplicación	Uso de equipos de cómputo	Consumo de energía		3	2	4		5	14				X			Desconectar equipos de modo pertinente			
Ingeniería de Aplicación	Uso de Agua	Consumo de Agua	Contaminación del agua	2	1	1		5	9		X					Instalación de lavamanos automático	Servicios	20/05/2020	16/04/2020
Ingeniería de Aplicación	Generación de Residuos	Generación de Residuos	Contaminación del Suelo	3	2	3		4	13			X	X	X		Digitalización de procesos internos	Supervisores y Rep. SGI	30/06/2020	15/06/2020

Tabla 24. *Tabla de matriz de aspectos e impactos ambientales, elaboración propia.*

A partir de esta tabla se propone generar estrategias dando prioridad al uso eficiente de la energía con los centros de cómputo, áreas comunes y baños, desconectando los equipos al final del día, colocando sensores en los baños y colocando letreros para apagar la luz en las salas de juntas. En cuanto a la generación de residuos se propone la separación de basura de modo más conveniente y colocar más contenedores alrededor de la planta. Estas acciones también nos ayudaran a dar sustento para el punto 6 de la norma.

3.2 Liderazgo

Para este punto el primer contacto y punto de reporte es el representante del SGI del área de calidad, de esta persona depende la planeación a nivel planta, siempre con la autorización con el gerente de la planta, quien normalmente, está involucrado meramente en los resultados de las auditorías.

Aquí se aplican diferentes tipos de liderazgo y a diferentes niveles, al más alto nivel el gerente de planta que está presente con los resultados, para el SGI el nivel siguiente es el encargado del área de calidad que hace el plan de auditorías y supervisa que se vaya llevando a cabo satisfactoriamente, esta persona es la cabeza del sistema, su tarea es hacer el plan de auditorías internas, dependiendo por los requerimientos e impacto del área en cuestión determinar o hacer la propuesta de si es necesaria una o dos auditorías anuales, la revisión documental, en este caso los documentos, procedimientos, diagramas, SIPOC, etc. Se recomienda crear un código diferente por área por ejemplo PR-IA-001 (Procedimiento, Ingeniería de Aplicación, documento 1), DF-IA-002 (Diagrama de Flujo, Ingeniería de Aplicación, documento 2), FR-IA-003 (Formulario, Ingeniería de Aplicación, documento 3), etc., y esto ayuda a tener mayor control documental tanto para el representante del área como para al representante del sistema, también tiene la responsabilidad de supervisar las planeaciones de las auditorías, los cierres, de liderar la junta con todos los auditores para determinar si los hallazgos son mayores, menores o solo comentarios a revisar en las siguientes auditorías, hacer el reporte general de cierres de auditoría, de los resultados de estas auditorías internas se debe de generar un reporte con todos los auditores para determinar que CARs se generarán al sistema (Reporte de Acción Correctiva “Corrective Action Request”) del reporte generado, presentar el informe general en la junta de comunicación y con el gerente de la planta, y tanto el cómo los representantes de área que serían el nivel siguiente de liderazgo que el caso ideal aparte de representante es también o debería ser auditor interno certificado, deben de dar el seguimiento pertinente para asegurar que se logren los resultados previstos y en caso de que no se lograran, involucrarse en el proceso de mejora.

En estas auditorías internas los auditores internos certificados tienen la tarea de auditar las diferentes áreas lo cual implica tener la tarea de revisar todos los documentos generados por las áreas, revisar sus procesos y formas de verificación para así poder tener una auditoría provechosa y encontrar áreas de oportunidad, levantando reportes de no conformidad menores o mayores dependiendo del impacto del hallazgo en el proceso general de la planta, y para las áreas que cada quien represente, llevar el control documental y tiempos de revisión que sean cumplidos satisfactoriamente, como si es pertinente hacer actualizaciones antes de fecha, si son requeridos nuevos documentos, formatos, etc., hacer la comunicación pertinente de estos cambios, recibir comentarios para mejoras, capacitación a nuevos recursos, sesiones de refuerzo para preparación de auditorías por el tema de las entrevistas a personal, y sesiones de aclaraciones de dudas.

En este punto son generadas las políticas internas las cuales rigen día con día las actividades generales de la planta, así como la comunicación de estas a todas las áreas, esta información debe de estar disponible y mantenerse como información documentada. Estas políticas son de control interno de la planta.

Así mismo es necesario definir en este punto los roles y responsabilidades en la organización, cada área debe de realizar una matriz de habilidades en la cual definía para cada puesto las habilidades y herramientas que debe de saber utilizar y que tipo de conocimientos debe de tener para ejercer su función en el área, así como para los supervisores y que funciones deben de llevar, como la evaluación del desempeño y el plan de mejora.

Esto ayuda a saber quién está más calificado para asumir un puesto con mayor responsabilidad.

3.3 Planificación

El punto 6 de la norma habla de las acciones para bordar riesgos y oportunidades, se enfoca principalmente en el análisis del punto 4 de la norma, por lo que estos dos análisis van de la mano.

ISO 9001:2015

Para poder cumplir este punto de la norma se plantea utilizar la matriz de riesgos, en donde se realiza un análisis de los factores que causan interrupción en el proceso normal de las actividades, estos factores podrían identificarse como una oportunidad de mejora o un riesgo para la operación, con esto identificado, se deben crear e implementar estrategias para mitigar o en el mejor de los casos anular dichos factores.

A continuación, un ejemplo de la matriz de riesgos con su respectiva re-evaluación donde se puede observar una mejora:

MATRIZ DE RIESGOS									
RIESGO/ OPORTUNIDAD IDENTIFICADA	REACCIÓN	EVALUACIÓN DEL RIESGO			ACCIONES RECOMENDADAS	RESPONSABLE/ FECHAS	RE-EVALUACIÓN DEL RIESGO		
		PROBABILIDAD	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO			PROBABILIDAD	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO
Cambio de Orden	Respuesta rápida al área de CS	5	5	25	Creación de herramienta para contención de los CO	3 meses Ingeniería / CS	5	4	20
Error en liberación Mecánica	Notificar a las áreas pertinentes de forma oportuna y liberar el material necesario para corregir el error	4	5	20	Digitalización de Checklists actualizados con las reincidencias de los errores mecánicos	3 meses Ingeniería	3	5	15
Error en liberación eléctrica	Notificar a las áreas pertinentes de forma oportuna y liberar el material necesario para corregir el error	3	5	15	Digitalización de Checklists actualizados con las reincidencias de los errores eléctricos	3 meses Ingeniería	2	5	10

Tabla 25. *Matriz de Riesgos, elaboración propia.*

- Riesgo identificado.
- Oportunidad identificada.

TABLA FRECUENCIA		
CASI SEGURO	5	Se espera que el evento ocurra más de veces 5 al mes
PROBABLE	4	Se espera que el evento ocurra menos de 5 veces al mes
POSIBLE	3	Se espera que suceda el algún momento al menos 1 al mes
IMPROBABLE	2	Poco probable, pero posible que ocurra una vez cada 3 meses
RARO	1	Puede ocurrir en situaciones excepcionales una vez al año

Tabla 26. *Tabla de frecuencia, elaboración propia.*

TABLA SEVERIDAD		
GRAVE	5	Afecta la operación en tiempos y monetario muy significativo
ELEVADO	4	Afecta la operación en tiempos y monetario algo significativo
SERIO	3	Afecta la operación en tiempos pero no monetariamente
MODERADO	2	Afecta la operación mínimamente en tiempos
MINIMO	1	No afecta la operación

Tabla 27. *Tabla de severidad, elaboración propia.*

EVALUACIÓN DEL RIESGO			SEVERIDAD				
			MINIMO	MODERADO	SERIO	ELEVADO	GRAVE
			1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	FRECUENTE	5	5	10	15	20	25
	PROBABLE	4	4	8	12	16	20
	OCASIONAL	3	3	6	9	12	15
	REMOTO	2	2	4	6	8	10
	IMPROBABLE	1	1	2	3	4	5

Tabla 28. *Tabla evaluación del riesgo, elaboración propia.*

TOLERABLE	EFECTO MINIMO O NULO EN LA OPERACIÓN
POCO SIGNIFICATIVO	EFECTO NO CRITICO PARA LA OPERACIÓN
SIGNIFICATIVO	IMPACTO CRITICO PARA LA OPERACIÓN
INTOLEABLE	IMPACTO AFECTA COMPLETAMENTE LA OPERACIÓN

Tabla 29. *Tabla de evaluación del riesgo, elaboración propia.*

Acciones recomendadas con los resultados de la evaluación del riesgo:

- El riesgo es mínimo y se recomienda observación
- El riesgo es moderado y se recomienda tomar acciones preventivas y/o correctivas
- El riesgo es significativo y se debe de tomar acciones preventivas y/o correctivas
- El riesgo es intolerable y se deben tomar acciones preventivas inmediatas

Estas actividades pueden detonar la necesidad de crear un equipo interno por área de mejora continua, para abordar este tipo de asuntos, así como ideas para minimizar el impacto de los riesgos identificados, los sucesos que pueden evitar que el proceso se lleve de manera cotidiana, estos pueden ser un riesgo a la operación o una oportunidad de mejora, se deben de identificar los riesgos y las mejoras en esta matriz, la reacción del riesgo y se evalúa con respecto a las tablas previas como la probabilidad de que esto suceda, así como la severidad del impacto al proceso en cuestión. Con ambos datos se puede definir un nivel de riesgo para posteriormente tomar acciones para mitigar el riesgo o para aprovechar la oportunidad de mejora según sea el caso y una fecha límite para tener un resultado a las acciones recomendadas (ir a la tabla 25).

En cuanto a la re-evaluación de la matriz de riesgos, se recomienda realizar de modo anual, se debe volver a evaluar tanto la probabilidad como la severidad y el resultado se espera que sea satisfactoriamente un nivel de riesgo menor lo que nos puede permitir saber la eficiencia de la digitalización realizada, lo cual aportará para el cumplimiento del punto 10 de la norma.

En el SGI se deben de manejar indicadores internos por área aparte de los generales, los cuales deben de cambiar dependiendo de las necesidades del área, en ingeniería de aplicación derivado del ejemplo visto en el SIPOC, se identifican varios objetivos determinados a cumplir, los que se proponen:

- LLC (liberaciones de listas de componentes eléctricos) – 95% liberadas en tiempo.
  - Para la lista de materiales, después de revisar la orden y los planos, dependiendo de los requerimientos del cliente verificábamos lo siguiente:
    - Tipo de tablero: Baja Tensión Nacional
    - Tipo de aterrizaje: 100% neutro aterrizado
    - Corriente de falla: 65kA
    - Capacidad y ubicación del BUS: 4000k inferior
    - Capacidad del CPT: 3kVA
    - Fases: 3Ph 4W
    - Arreglo en Y o Estrella: 480Y/227V
    - Comunicación: CM
    - Luces: No
    - Tipo de normativa: UL 891

    En esta etapa se identifica, añade y se cargan todos los materiales eléctricos como:

    - Transformadores de control
    - Transformadores de corriente
    - Termostatos
    - Humidistatos
    - Fusibles
    - Medidores

- Relevadores
- Zapatas
- Tablillas de fuerza
- Tablillas de comunicación
- Vólmetros
- Amperímetros
- PLC
- Luces
- Placas
- Protecciones
- Cunas
- Interruptores
- Paneles
- Bobinas de cierre y disparo
- Botones
- Etc.

Así como todos los accesorios requeridos para su instalación.

Para poder verificar de forma asertiva el material utilizado, se recomienda generar un *forms* ya que es editable y ajustable sobre las necesidades que se vayan suscitando con el paso del tiempo

Como primer paso para el SGI se propone actualizar este tipo formatos y en posteriores revisiones e implementaciones de mejora tanto para el tema de calidad y control, como para el medio ambiente, este formato apoya el tema de la digitalización.

- IE (ingeniería Eléctrica) – 95% liberadas en tiempo.

Para la IE se requieren los planos eléctricos para modificar de acuerdo con los requerimientos de la orden, agregar físicamente el material agregado, y en los planos de alambrado colocar ubicación, nombres de los equipos y a que va conectado. Ya actualizados los planos se debe subir la información a la nube para la consulta en momento del ensamble y hacer una revisión cruzada entre eléctricos y mecánicos que también se recomienda digitalizarla.

- IM (ingeniería mecánica) – 95% libradas en tiempo.
- ACOs (materiales liberados después de las etapas de liberación) – <5 por orden.

Para poder tener un métrico más objetivo, se recomienda redefinir o ajustar las fórmulas de los indicadores que así lo requieran, lo que nos permite tener un resultado más transparente, estos indicadores se recomienda que sean evaluados de forma mensual.

Cuando alguno de estos indicadores no cumpla su objetivo, al primer mes, se sugiere que en la junta de gerentes con supervisores se ponga la situación sobre la mesa y se verifiquen las causas que evitan el cumplimiento de los objetivos de los indicadores, si los indicadores no llegan al objetivo durante tres meses consecutivos, se debe ejercer un plan de acción para encontrar las causas raíz de porque no se están cumpliendo los indicadores, estos análisis son conocidos como análisis 8Ds.

En caso de la entrada de un producto nuevo a la planta de producción para el mercado, generalmente existen una gran cantidad de errores tanto eléctricos como mecánicos derivado posiblemente de los nuevos agrupadores de las piezas y equipos a cargar en la lista de materiales, y derivado de que es posible que se tengan que cargar materiales de forma manual existe más probabilidad de error, se puede solicitar el apoyo de los equipos de IT, pero es importante tener planes de acción para estos casos.

Los errores eléctricos se pueden empezar a mitigar derivado de realizar un análisis a los agrupadores de materiales en las ordenes liberadas después de la fecha de liberación en sistema y revisar qué tipo de material se está agregando, también cuando se liberan materiales cuando el tablero esté en proceso de ensamble o pruebas e investigar por qué esas adiciones, cuando se encuentren varias incidencias en las causas raíz, pueden existir dos opciones dependiendo de la razón, una es agregar el tema para verificación en el checklist en forms, si la razón es un tema que se podría presentar por un cambio de material, algún requerimiento especial, etc., o en su defecto, se recomienda realizar una diapositiva de difusión para todo el equipo como lección aprendida, esto puede aplicar también para media tensión y para el equipo mecánico.

Para el tema de la planificación del SGI, se sugiere la realización de la planificación del programa de auditorías internas, separadas por área, y dependiendo del peso en su participación en la planta, y que así se decida el número de auditorías internas al año.

Una vez definido, se debe de realizar una junta con todos los representantes de las áreas para aceptar o proponer una cantidad de auditorías que se consideraran pertinentes, por ejemplo si se consideran 15 auditorías, se debe de definir el auditor líder (quien tenga más experiencia) y el auditor de apoyo (nuevos auditores o con menos experiencia), se debe definir un programa de actividades en donde se establezca cuánto tiempo antes se van a reunir para hacer la revisión documental de las áreas, qué se va a preguntar, qué temas han salido en las auditorias previas para hacer énfasis en esos hallazgos, hacer una nueva revisión y planear las fechas de auditoría con el supervisor de las áreas involucradas, la aplicación de la auditoría, las sesiones de cierre entre auditores y una junta con los representantes de área para hacer la comunicación de los hallazgos.

Después de que terminar las auditorias planeadas en ese período, se deben juntas con todos los auditores para definir si los hallazgos encontrados requieren con una acción correctiva mayor o menor, las mayores deben detonar un proceso de acción correctiva que se debe de subir al sistema interno de calidad cuyo seguimiento debe ser desde el área de calidad, supervisores y gerencia de planta, las

menores deben de quedar en los reportes para que en la siguiente auditoría se revisen esos puntos y en caso de reincidencia, se deben de convertir en hallazgos mayores.

El proceso de auditorías puede entenderse como un ciclo continuo, en el que cada nueva fase se nutre de la información generada en el ciclo anterior. Esto implica que, para cada ciclo de auditoría que se inicia, es necesario definir con anticipación los recursos que se requerirán para cumplir con las expectativas y objetivos establecidos. Asimismo, es crucial asignar a los responsables de liderar y coordinar las auditorías, lo cual incluye la planificación de tiempos para cada una de las etapas del proceso, como la revisión de documentos, la revisión de auditorías previas y la definición de nuevos objetivos.

El éxito de la ejecución de cada ciclo depende de una adecuada preparación y de una ejecución eficiente de las auditorías, lo cual permite alcanzar los resultados esperados, y también proporciona hallazgos clave que sirven como guía para la planeación y mejora del siguiente ciclo de auditorías. De esta manera, el proceso se retroalimenta constantemente, lo que permite que las auditorías se realicen de manera más efectiva con cada iteración.

En la figura 12, se muestra una representación gráfica de este ciclo:



Figura 12. *Flujo general del proceso del SGI, elaboración propia.*

ISO 14001:2015

Para el área de ingeniería se puede aplicar la matriz de aspectos e impactos ambientales, pero lo que se debe de revisar en este punto es que las acciones requeridas hayan sido concluidas o existiera evidencia de seguimiento para poder concluir las tareas asignadas.

ISO 45001:2018

Se propone que en cuanto a seguridad el área encargada solicite realizar la creación de un IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos) o los necesarios por área, para ingeniería se sugieren dos IPER, una para la estancia en oficinas y otra para cuando el equipo de ingeniería se traslade a piso productivo.

Se sugiere la selección de un representante por área, que junto con el equipo de seguridad realicen un análisis de las actividades que se llevan día con día, cómo por ejemplo el uso de las escaleras, el paso por el área de montacargas, ensamble, el soporte en planta, etc., por consecuencia, el deber del representante de cada área es hacer la difusión con el equipo para saber si los integrantes del área tienen algún otro punto u observación para tomar en cuenta en el análisis o alguna idea de seguridad para implementar fuera en oficinas o en planta.

El modo de realizar este tipo de análisis varía dependiendo del área o sector interesado, sin embargo, hay temas generales que se deben de abarcar:

a. Información del lugar:
    - Ubicación, nombre del área si aplica.

b. Información de la actividad:
    - Fecha.
    - Actividad.
    - Descripción de la actividad.
    - Tipo de evaluación (nueva, reevaluación, investigación por accidente).
    - Tipo de actividad.

c. Referencias

- En esta área se realizó una evaluación del riesgo por medio de una matriz de evaluación de riesgos, así como denotar las medidas de control, por ejemplo:

10 – 20	Inaceptable
8 – 9	Indeseable
3 – 7	Importante
1 – 2	Aceptable

T_1. Matriz de Evaluación de Riesgos (R_i y R_R)					
Nivel de Frecuencia	Nivel de Gravedad				
		Catastrófico	Crítico	Marginal	Insignificante
	Frecuente	20	15	10	5
	Probable	16	12	8	4
	Ocasional	12	3	6	3
	Remoto	8	6	4	2
	Improbable	4	3	2	1

Tabla 30. *T_1 Matriz de evaluación de riesgos, elaboración propia.*

Para llegar a estos datos se tomaron las siguientes consideraciones:

D_1. Tabla de Frecuencia		
Frecuente	5	Alta probabilidad de que se produzca con frecuencia
Probable	4	Se producirá en varias ocasiones
Ocasional	3	Es probable que se produzca en algún momento
Remoto	2	Poco probable, pero hay posibilidad de que se produzca
Improbable	1	Existe la seguridad de que no se presentara

D_2. Tabla de Gravedad		
Catastrófico	4	Muerte, perdidas masivas de equipos y daños importantes a la propiedad
Crítico	3	Lesiones y enfermedades graves, daños a equipos e instalaciones
Marginal	2	Lesiones menores, daños menores a equipos e instalaciones
Insignificante	1	Lesiones o daños sin importancia

Tablas 31 y 32. *D_1 y D_2 Tablas de frecuencia y gravedad, elaboración propia*.

D_3. Jerarquía de Medidas de Control	
A → Controles de ingeniería	**0.25**
- Eliminación del proceso	- Aislamiento
- Cambio de proceso	- Ventilación
- Automatización del Proceso	- Modificación de la fuente
- Mantenimiento preventivo	- Sustitución
B → Controles Administrativos	**0.50**
- Participación y administración	- Entrenamiento
- Reducir el tiempo de exposición	- Re-instruir
- Revisar o elaborar procedimientos	- Rotación de trabajo
- Mejorar el método del trabajo	- Muestreos
- Advertencias, señalización, etc.	- Vigilancia médica
- Orden y limpieza	- Higiene personal
C → EPP (Equipo de Protección Personal)	**0.75**
- Respiratorio	- Inmunización
- Auditivo	- Cremas protectoras
- Ropa	- Ojo, manos, cabeza, pies

Tabla 33. *D_3 jerarquía de medidas de control, elaboración propia*.

d. Identificación de peligros

- En esta sección se realizó una tabla con diferentes columnas para definir los peligros y riesgos identificados, así como una breve descripción, y su requerimiento

legal en el caso que fuera necesario, y de estos se subdividieron por tipo biológico, químico, físico, mecánicos y eléctricos (en caso de aplicaran), ergonómico y psicosocial.

e. Evaluación de riesgos
   - En esta evaluación se realizó de la siguiente forma:

Riesgo Estimado		Riesgo inicial $R_i=D_1D_2$	Jerarquía de las medidas de control D_3			Medidas de Control (ABC)	Riesgo Residual $R_R = R_i ABC$
Frecuencia D_1	Gravedad D_2		Ingeniería A = 0.25	Administrativo B = 0.50	EPP C = 0.75		

Tabla 34. *Evaluación para evaluar los riesgos, elaboración propia*.

f. Requerimientos legales
g. Medidas preventivas o correctivas
   - Estas medidas para que fueran objeto a una evaluación en auditoria pertinente, debían de contener, responsable, fecha objetivo y una fecha de finalización, así como mantener evidencia de estas acciones, como los pasos realizados, o evidencia de que se está trabajando en estas por si no estaba cumplida o aún no había llegado la fecha objetivo.
h. Verificación
i. Reevaluación

De modo general, en este punto el área de seguridad debe de tener definidos los requisitos legales y otros requisitos que la operación requiera de forma nacional o internacional, como por ejemplo si una organización su principal cliente es USA y Canadá, en cuanto medio ambiente y seguridad, es importante tener bien definidos estos requisitos legales y de seguridad para poder cumplir con los requisitos de importación.

3.4 Descripción de funciones: Manuales y elementos en común

ISO 9001:2015, 14001:2015, 45001:2018, 50001:2018

Este punto puede presentar varias complicaciones para su seguimiento, no solo depende de los representantes del SGI, también del trabajador, gerentes, líderes, supervisores, etc.

Para dar cumplimiento se debe de determinar que cada representante del área es responsable de capacitar a sus equipos y de dar la comunicación pertinente a lo que tengan que estar enterados todos los trabajadores.

La tarea de los representantes del SGI de cada área consiste en documentar adecuadamente las capacitaciones, difusiones, comunicaciones, entre otros, con el fin de contar con evidencia suficiente durante cada auditoría. Esto resulta fundamental en caso de que alguna persona no pueda proporcionar la información solicitada, ya que esto permite identificar con claridad el origen del problema. De este modo, se puede determinar si la falta de información se debe a una omisión por parte de los representantes, a una falta de atención de la persona auditada, o a algún otro factor. Esta documentación es crucial, ya que permite evaluar la eficacia del sistema y establecer responsabilidades de manera precisa.

Aquí es útil e importante tener la matriz de habilidades actualizadas, donde estén reflejadas las necesidades y capacidades de cada puesto, así como su respectiva evidencia de capacitación, no solo en cuanto al SGI, si no para su puesto de trabajo, de igual modo, aquí se pueden presentar evidencias como cursos, listas de asistencia a conferencias, etc.

Para equipos de piso productivo se debe revisar que las listas de verificación de las grúas, montacargas, equipos en general cumplan con sus revisiones programadas y las revisiones diarias antes de empezar actividades, instrucciones de trabajo visual que explique el trabajo paso a paso y un documento que fuera fácilmente visible para la estación de trabajo las cuales se deben de seguir al pie de la letra para no dañarse físicamente o dañar algún equipo en el proceso, estas no deben de ser variables por tema de seguridad ocupacional.

Para la medición de resultados, es importante que esté definido en el SIPOC y/o en el procedimiento del proceso a revisión, el intervalo de medición que este establecido se confirme que sea de un periodo mensual. En caso de no cumplir los objetivos pre-definidos, se deben de realizar planes de acción conforme lo que esté definido por los responsables de SGI, es fundamental guardar evidencia de los análisis 8Ds, proyectos, juntas y acciones de mejora, para presentar evidencia en caso de una revisión y de no haber logrado llegar al objetivo definido, porque si aún no se cumple el plazo establecido, o fueran necesarias más medidas de contención, en caso de que se hubiera llegado a este punto, siempre es necesaria una re-evaluación de dichas acciones para verificar la eficiencia de estas.

En este punto, también es necesario revisar aspectos de carácter humano, como la cantidad de personal requerida para cubrir adecuadamente las necesidades del negocio. Este aspecto es fundamental, ya que el personal asignado debe ser suficiente para manejar la carga de trabajo, de lo contrario, se corre el riesgo de una planificación deficiente en relación con la demanda. Además, es crucial que el personal cuente con el conocimiento y las competencias necesarias para garantizar la calidad de los tableros de distribución eléctrica.

Para las necesidades y tendencias de cambio, por ejemplo, el tema del COVID-19 se debe de considerar los conocimientos y procedimientos de seguridad existentes y adaptarse a las nuevas necesidades, se debe de revisar cómo determinaron la adquisición de los recursos, conocimientos o actualizaciones necesarias para cubrir dicha necesidad.

En la cuestión de toma de conciencia es muy complicado ya que los representantes del SGI pueden estar muy comprometidos con el cumplimiento de los puntos de las normas, pero lo más complicado tiende a ser demostrar la importancia de todo el sistema a todos los trabajadores involucrados, al considerar el factor humano, hay muchas variantes que pueden crear un déficit para la comunicación y mitigar la conciencia de la importancia de la información que se maneje en las difusiones o capacitaciones, estas razones pueden ir desde la carga laboral, conflicto en agendas, incapacidades, nuevos ingresos aún no capacitados o hasta simplemente indiferencia, esto va muy ligado al tema de la comunicación.

La comunicación interna, entre áreas con clientes y proveedores, es fundamental tener la evidencia necesaria y documentada para estos puntos, fuera la creación, actualización y control de esta. Para evitar problemas de falta de seguimiento, malentendidos, disputas, etc., es fundamental e imprescindible establecer los canales de comunicación, delimitar funciones, así como guardar evidencia de capacitaciones, juntas, difusión de documentos nuevos, actualizaciones, y todo lo que pudiera causar alguna disputa en cuanto se realizara una revisión.

Es importante denotar el tema de rastreabilidad, porque esto nos permite encontrar la razón por la que algún trabajador no tenga la información necesaria, estos datos no deben de ser en ningún momento para reprender al trabajador o sancionarlo de ninguna manera, estos datos siempre deben de servir para poder encontrar una forma de mejorar y evitar esos rezagos en la comunicación.

Para determinar la información, comunicaciones internas y externas para el SGI debe de definir:

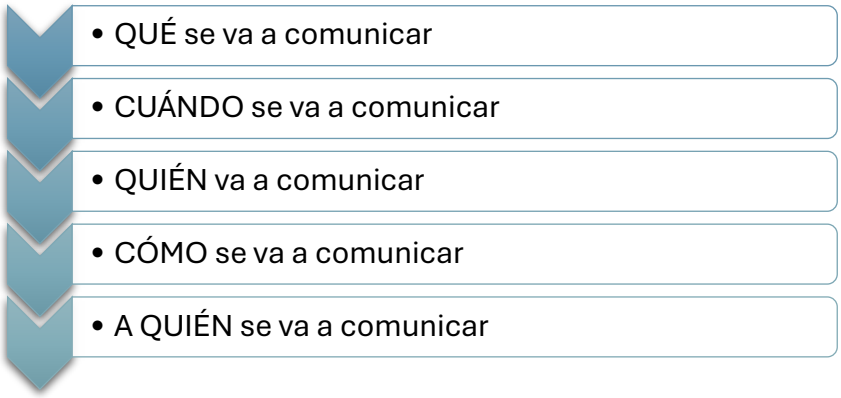


Figura 13. *Ciclo de la comunicación, elaboración propia*.

En este punto se debe considerar los diferentes niveles y funciones de la organización, cómo contratistas y visitantes al lugar de trabajo, al establecer los procesos de comunicación que deben de tener en cuenta los requisitos legales y algún otro tipo de requisito, esto incluye responder a las comunicaciones pertinentes del sistema de gestión integral, es fundamental conservar información documentada como evidencia de las comunicaciones.

En este punto de la norma siempre va a existir un limitante muy importante y es el tema del personal ajeno a la organización del SGI, porque al no estar involucrados conscientemente al SGI, no tienden a darle la importancia debida, por eso es de suma importancia la comunicación, la concientización hacia el sistema, la importancia de su participación y compromiso, ya que en las auditorías en este punto se toma a cualquier personal que esté disponible en ese momento en la organización, realmente en una auditoría interna, es responsabilidad de cada área, pero en una auditoría externa es responsabilidad de todos, si no estuvieron en la capacitación, difusión o actualización era importante tener evidencia de las asistencias de dichas comunicaciones, por lo mismo que incluso al asistir, no garantiza que la persona entrevistada recuerde las herramientas generadas y compartidas.

Una forma que se propone para que el personal tuviera presente tanto la información o el contenido de las ayudas y apoyo generado es hacer juntas a modo de *“refresh”* cada cierto intervalo de tiempo en grupos pequeños, así como sesiones de aclaración de dudas pertinentes antes de las auditorías, los grupos pequeños son muy importantes porque las personas se sienten más en confianza en preguntar sus dudas y se encuentra que son más participativas en general.

Se propone que internamente en cada área se implemente la comunicación de diferentes formas, pero para ingeniería se sugiere la siguiente comunicación:

- Equipos de compra especial:

  Para las llaves de bloqueo de seguridad, se debe de dar de alta el número de parte especial para la orden, crear una *data sheet* para dicha llave con los requerimientos especiales que solicite la orden y mandarla al área de compras para su oportuna solicitud al proveedor. Esto se debe de enviar con copia al supervisor correspondiente para una comunicación efectiva, por si llega a existir algún tipo de omisión, se pueda identificar con eficiencia de dónde proviene.

- Solicitud de compra de cunas e interruptores:

  Para estos suponiendo que es requerido entrar a un simulador para generar las órdenes de compra y cargar de forma manual los requerimientos de las características de cada uno de los interruptores y sus cunas, estos deben de coincidir con los cargados en la LLC y con el plano físico, unifilar y el cuadro de cargas así como con la orden de compra, ya generado y verificado también se tiene que mandar al área de compras para la solicitud a la planta en USA (aunque sea un proceso de compra interna entre plantas). De igual modo se debe de mandar esta información con copia al supervisor.

- Notificación de cambios de orden tanto de *Customer Service* a ingeniería y viceversa:

  Si los cambios de orden llegan desde *Customer Service* estos deben de ser notificados por medio de un correo, los ingenieros revisar, comparar y notificar que cambios existen, el impacto y que materiales van a sobrar o en su caso requerir para que compras pueda solicitar tiempos de entrega y darle al cliente un impacto preciso en los tiempos que tome hacer el cambio, claro que dependiendo en qué etapa se encuentre la orden debe de ser el nivel de impacto, como es información muy sensible, si hay omisión de dicha notificación de forma prudente, esto puede generar muchos problemas tanto a la línea de producción como a todas las áreas involucradas.

  Esto se puede identificar como un riesgo máximo en la matriz de riesgos por lo que después como parte de las acciones de mejora se sugiere implementar un *forms* que detone todo un nuevo proceso para optimizar y medir tiempos de respuesta y hacer todas las notificaciones pertinentes para que todas las áreas afectadas puedan ser notificadas en tiempo y forma para poder reducir el impacto a la línea de producción y al cliente.

- Notificaciones de futuros cambios a las partes interesadas de forma pertinente:

  Cuando la comunicación con los *project managers* es activa y constante, es probable que en las revisiones y juntas con ellos y con los clientes, pueda suscitar un cambio de equipos, ubicación de interruptores, dimensiones, secciones, etc. Por lo que se debe de hacer una notificación a supervisores mecánicos, eléctricos, a *Customer Service* y su supervisor para pedir los cambios de orden o estar atentos a recibirlos, ya que, sin la solicitud de cambios de orden, no es posible hacer ningún cambio.

3.5 Ejecución de las normas y control de calidad

ISO 9001:2015, 14001:2015, 45001:2018, 50001:2018

Planificación y control operacional: Este apartado va de la mano con el punto 4.4 de la norma, porque se deben de establecer los parámetros que los productos y servicios deben de cumplir para que el funcionamiento sea el ideal, así como las acciones determinadas en el punto 6 de la norma.

En este punto se reflejan los resultados de los puntos previos, se revisa en conjunto el éxito de las acciones implementadas o la oportunidad de mejora hacia las consecuencias no previstas o la mitigación de algún efecto adverso generado, también es oportuno revisar la planificación de futuras revisiones tanto del SGI como los resultados de la operación, revisar cada cuando se establecen y como se miden estos resultados.

Es fundamental revisar los requisitos legales de los productos y servicios brindados de acuerdo con las normativas que se apliquen ya sea en el momento de la producción como en el lugar donde se usara el producto, los que sean necesarios para la organización, la revisión del cumplimiento de estos requisitos o pedido en los contratos previos, la confirmación de los requerimientos del cliente, etc.

Para los cambios en los requisitos, toda la información se debe de tener al alcance de todos los trabajadores, por áreas y en el sistema que se maneje internamente para que todos los trabajadores puedan acceder a cualquier tipo de documento de la planta, siempre se debe de hacer la comunicación de cualquier cambio en los documentos para las personas afectadas y se debe de tener asistencia de las difusiones de las actualizaciones.

En este punto puede surgir una discusión importante relacionada con el diseño dentro de la organización, que puede generar un extenso debate. Sin embargo, el área en cuestión se denomina Ingeniería de Aplicación, y la función de esta área consiste en aplicar el diseño a productos ya existentes de la empresa. Es decir, la labor no es modificar los productos en su estructura interna, sino

tomar los productos estándar de la compañía, configurarlos y adaptarlos según las necesidades específicas de los clientes.

Este es un punto clave que hay que exponer durante las discusiones, ya que es fundamental aclarar la diferencia entre el diseño y la aplicación del diseño. En el área de ingeniería, se trabaja haciendo la aplicación de los productos ofrecidos por la compañía, y si bien los integrantes del equipo de ingeniería lideran el proceso, la tarea de implementación es un esfuerzo conjunto, en el que cada miembro del equipo desempeña un papel fundamental. Esto puede representar una valiosa oportunidad para compartir y aclarar los conceptos y las responsabilidades de cada área en este proceso.

La planta, en términos generales, debe de tomar en cuenta todas las garantías que se reciban, aunque la mayoría de los casos se deban a daños ocurridos durante el transporte hacia el cliente o a fallas en equipos ya instalados, la responsabilidad del equipo de ingeniería consiste en enviar o resurtir los materiales necesarios para atender dichas garantías.

Cuando la causa esté relacionada con un problema de configuración o de aplicación, se debe de realizar una búsqueda de la causa raíz. Esta puede deberse a múltiples factores, como un requerimiento incorrecto por parte del cliente, la falta de comunicación o la ausencia de una orden de compra actualizada por parte del *project manager*. También puede existir la posibilidad de que en las áreas de ensamble o calidad se hayan colocado componentes en posiciones incorrectas, que el ensamblador instale los interruptores de manera inadecuada o, incluso, que el ingeniero responsable de la orden cometa algún error.

Si bien ninguno de estos escenarios es imposible, la probabilidad de que un error de ingeniería llegue hasta el cliente es baja, debido a la gran cantidad de controles implementados en las etapas de ensamble, pruebas, calidad y embarques. Gracias a estos mecanismos de verificación, la mayoría de los errores potenciales pueden ser detectados y corregidos antes de los embarques finales.

Ya identificado el error se recomienda siempre solicitar un análisis de 8Ds (8 Disciplinas) para que el error no sea reincidente, si este error es cometido por un área de la planta, se recomienda solicitar que todas las áreas involucradas con la orden sean partícipes de este análisis.

El análisis 8Ds fue creado por Ford Motor Company en 1987 y se llamaba *“Team Oriented Problem Solving (TOPS)* surgió por la necesidad de tener un método estandarizado y riguroso para poder tener una forma de responder de forma eficiente a los problemas de calidad de manera rápida y efectiva, involucrando a equipos multidisciplinarios, el análisis 8Ds actualmente es una metodología de la mejora continua basada en la lógica y la estadística, que se utiliza principalmente cuando se detecta una falla o defecto en un proceso, este proceso se divide en 8 etapas:

- D1: Formar un equipo de expertos
- D2: Definir el problema real o potencial
- D3: Implementar y verificar acciones de contención

- D4: Definir y verificar causas
- D5: Verificar acciones y propuestas
- D6: Implementar acciones
- D7: Hacer cambios definitivos
- D8: Felicitar al equipo

Este análisis es importante ya que fomenta el trabajo en equipo, utiliza datos reales, no supone, garantiza que el problema se resuelva mediante la etapa 7.

Para el tema de control de cambios, siguiendo los ejemplos previos, existen los ACOs (*Active Corrective Order*), los cuales son agrupadores de materiales liberados después de la liberación de las etapas pertinentes establecidas por el proceso interno, estos agrupadores se dan de alta con una clave especial, para identificar si es material que el ingeniero de la orden hizo omisión del material por alguna situación, si fue por un cambio de orden fuera de tiempo, si es material que en algún punto de pruebas o de ensambles dañaron y se necesita la reposición, etc., es importante identificar el origen para que se pudiera hacer el análisis correcto de cuál es la razón para la carga del material y así se puedan tomar acciones correctivas y tomarlo en cuenta para las capacitaciones futuras o para las juntas internas de comunicación.

Este punto resulta especialmente amplio para la correcta aplicación del SGI, ya que implica la revisión conjunta de diversos elementos. Entre ellos, se encuentra la verificación de los planes de acción establecidos para los casos en que los indicadores no alcancen las metas dentro de los plazos definidos por la organización. Asimismo, es necesario asegurar que toda la documentación, incluidos procedimientos, listas de verificación, matrices de habilidades, matrices de riesgos, IPERs, entre otros, se encuentre actualizada y vigente conforme a lo acordado por el área de calidad.

Se recomienda que, al participar como auditor de este proceso, es fundamental administrar adecuadamente el tiempo, pues la revisión de documentos puede extenderse considerablemente debido a su volumen. Por ello, se recomienda analizar los documentos con anticipación y llegar a la auditoría con preguntas específicas y bien definidas. Esto permite optimizar el tiempo disponible y realizar una evaluación más eficiente y enfocada.

3.6 Evidencias de cumplimiento y evaluación del desempeño

ISO 9001:2015, 14001:2015, 45001:2018, 50001:2018

Todos los hallazgos son hacia los procesos, nunca hacia el trabajador

En este punto se sintetizan los resultados previamente revisados para evaluar la pertinencia de los indicadores de desempeño. El análisis permite identificar si las métricas vigentes siguen siendo efectivas, si se requiere integrar nuevos indicadores o si procede la eliminación de aquellos que perdieron validez tras los cambios operativos y la evolución del sistema a lo largo del tiempo.

También debe de ser revisada la eficacia y desempeño del SGI, ya que es importante ver el impacto de las revisiones previas, si hay reincidencias o si se corrigieron y después se volvió a suscitar el hallazgo, la eficacia de cómo se abordan los riesgos y oportunidades, las mejoras que pueda requerir el sistema, la definición de uno o varios programas de la auditoría interna que incluyan responsables, métodos, frecuencia, alcance, tipo de informes, requisitos para la planificación, procesos involucrados, la selección de auditores, su capacitación y asegurarse de la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría interna.

Este punto de la norma esta también enfocado al área de *Customer Service* porque son los encargados de dar seguimiento con el cliente, medir la satisfacción tanto del servicio como del producto, el área de calidad y el gerente de la planta deben de determinar el modo en el que estos datos eran colectados y guardados.

El gerente de la planta debe de participar en las reuniones finales, en las cuales se deben de revisar, junto con los auditores y el responsable del SGI, los hallazgos definitivos y las observaciones generales. En estas sesiones también se debe de evaluar los programas y la gestión de las auditorías, la eficacia y alineación de los objetivos con la dirección estratégica de la organización, la retroalimentación, los resultados de medición y seguimiento, las no conformidades y las acciones correctivas, así como la efectividad de las medidas implementadas para abordar riesgos y oportunidades de mejora.

Asimismo, el gerente debe de asistir a la reunión general de comunicación a nivel planta. En todas estas instancias, es indispensable registrar la asistencia de los participantes, con el fin de contar con evidencia documental de la difusión de la información presentada.

Para todas las áreas se sugiere realizar una reunión para revisar sus indicadores internos, en el caso de ingeniería internamente, se sugiere realizar una junta uno a uno con el supervisor y que se revisen los KPI particulares, los porcentajes de liberaciones de LLC e IE cerradas a tiempo, el número de ACOs generados con los identificadores de que el causante sea la parte eléctrica, sobrantes de las ordenes que generen una perdida monetaria, las evaluaciones de compañeros y reportes de otras áreas sobre el desempeño individual, también la cantidad de ordenes procesadas, el apoyo en las mejoras internas y cumplimiento de metas anuales generales. Con todos esos puntos, se sugiere que el supervisor genere una evaluación que puede ser: *low performance performer* y *high performer*. Si por alguna

situación se califica a alguien como *low performer,* se sugiere que el supervisor detone un proceso interno junto con RR.HH. con un plan de mejora en los puntos débiles del trabajador y que se determine un periodo de tiempo (se recomienda un período de 3 meses) para poder cumplirlo.

3.7 Ejemplo de interés práctico de medidas de implementación para dar sustentabilidad a la gestión energética en una organización.

Para poder ejemplificar la sustentabilidad energética de forma práctica, visual y auditable en la organización, se propone diseñar un programa operativo que vincule al personal con los operativos críticos. Tomando como ejemplo la misma planta de producción de tableros eléctrica tomada a lo largo de este reporte.

Tomando en cuenta la ISO 50001, integraremos controles visuales y de digitalización para un programa de "LOTO Energético y Monitoreo Activo"
Objetivo: Garantizar la sustentabilidad de la gestión energética en las líneas de producción mediante la automatización de datos y la capacitación oportuna del personal operativo y no operativo, en las líneas de pintura, corte y ensamble, asegurando que el ahorro de energía sea una variable del día a día y no un esfuerzo aislado solamente con fines de auditoría.

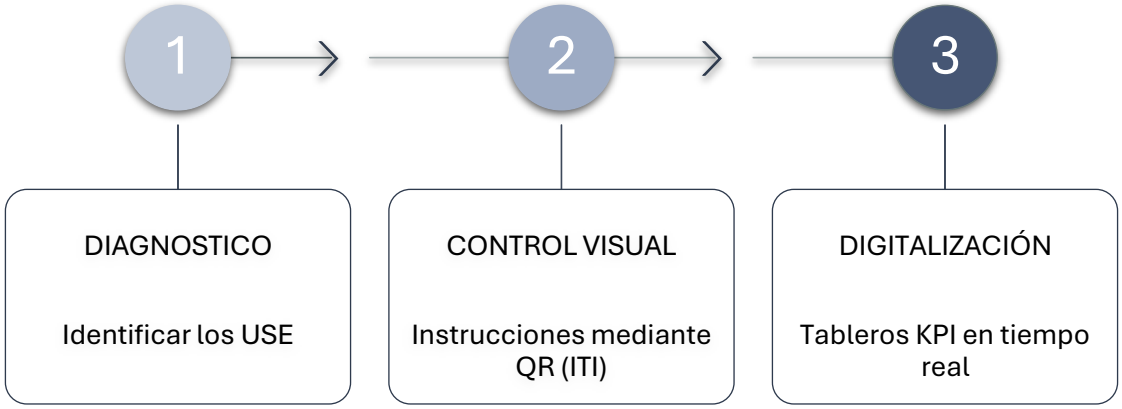


Figura 14. Proceso de aplicación de digitalización de KPIs. Elaboración propia.

1. Identificación de los Usos significativos de la Energía (USE): En una planta de tableros de distribución eléctrica, el grueso del consumo energético se concentra en la preparación del metal, la fundición de componentes plásticos para los interruptores y para el curado de la pintura. Mediante la instalación de medidores inteligentes en las subestaciones secundarias, se aíslan y definen los tres USE principales:
   -USE1 (térmico/eléctrico): El horno de curado continuo de la línea de pintura electrostática en polvo.

-USE2 (Mecánico/Hidráulico): Las prensas punzonadoras de lámina y las máquinas inyectoras de plástico para las bases de los interruptores de los tableros.
-USE3 (Neumático): La central de compresores de aire que alienta las herramientas de torqueo y los pistones neumáticos de las células de ensamble.

2. Implementación de ITI Digitales con criterios de Paro Sostenible (Control en Piso): Para combatir la resistencia al cambio en piso productivo y estandarizar la operación entre turnos se sugiere que se coloquen las instrucciones de trabajo integradas (ITI) mediante códigos QR en las celdas de manufactura, combinando los requisitos de seguridad (bloqueo LOTO), calidad de ensamble y eficiencia energética:
   -Medida concreta en punzonado e inyección: Las ITI digitales mandatan que, si la línea de ensamble de tableros de distribución sufre un paro programado o un cambio de herramienta, el operador debe de activar el modo "ECO" en las prensas y detener los motores hidráulicos principales, evitando el consumo de energía en vacío.
   -Medida concreta en el horno de pintura: Se implementa un sistema de control de temperatura por zonas. Si el sensor detecta un espacio vacío en la cadena de transporte, el horno reduce la potencia de los quemadores o resistencias del horno a una temperatura de mantenimiento, de modo que cuando detecta presencia de material, vuelve a subir la temperatura antes de que llegue la siguiente pieza.

3. Monitoreo, Concientización e interacción con el personal operativo: En esta planta en específico se toma en uso las pantallas de difusión existentes del área para mostrar el desempeño energético en tiempo real a través de las plataformas analíticas internas.

   -Al sistema calcular los kWh consumidos por las máquinas que funcionan por turno se muestran los datos con indicadores de color

   -Para involucrar al personal con más experiencia, como a los nuevos ingresos, se crean reuniones para la optimización de estos procesos, ya sea en las secuencias de ensamble para evitar cuellos de botella, hasta la mejora de la interfaz para que los datos mostrados se conviertan en acciones de productividad conjuntas.

4. Diseño y compras sustentables de componentes: Para poder gestionar la eficiencia energética a largo plazo y lograr que sea sostenible, el procedimiento del SGI así como la determinación de proveedores debe de entrar en el análisis de ciclo de vida para los insumos y materiales "wáter spider" (de uso poco controlado). Se toma como medida concreta y por medio de un procedimiento para aprobación de materiales y proveedores para la selección de componentes empleados para el ensamble de los tableros, desde el cobre, componentes específicos, fusibles, etc., se priorizan los proveedores que posean Green Premium Label (que consiste en que tengan un bajo impacto ambiental así como evidencia de la optimización del consumo energético de ser el caso para el cliente final. También se documenta cualquier plan de infraestructura de la planta, sustentando el cómo ayudará a optimizar los procesos en la

cadena de ensamble, ya sea en pintura, corte, ensamble, calidad o embarques, todo esto se realiza bajo la prioridad de actualizar los procesos para llegar a la mayor eficiencia posible. Continuando el análisis en una planta de tableros de distribución eléctrica, para ejemplificar la sinergia de la ISO 50001 y 14001 se tiene el análisis siguiente:

En este tipo de industria, los consumos están en corte laser, punzonado, doblado de lámina, soldadura, pintura en polvo electrostática, curado en hornos y pruebas dieléctricas.

Fase 1: Identificación de necesidades energéticas globales de la planta

Antes de revisar los tableros de prueba, se mapean las necesidades térmicas, dinámicas y de servicio de todo el sitio de manufactura:

1. Energía Térmica
   - Horno de curado de pintura en polvo (180°C – 200°C): Necesario para el polimerizado de la pintura electrostática de los gabinetes metálicos.
   - Lavado y desengrasado por aspersión (55°C – 60°C): Calentamiento de tinas químicas para la preparación superficial del acero previo a la pintura.

2. Energía mecánica, fuerza y corte
   - Corte láser y punzonado CNC: Alta demanda de energía para el corte de lámina de acero y pletinas de cobre.
   - Aire comprimido (7.5 bar): Impulso para la aplicación de pintura en polvo, herramientas neumáticas de ensamble, pistolas de remachado y accionamientos de prensas.
   - Doblado y deformación (prensas doblando cobre / Acero): Motores hidráulicos de alta presión.

3. Energía de pruebas y laboratorio (Pruebas de calidad)
   - Inyección de alta corriente y tensión: Pruebas de elevación de temperatura, resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.

4. Iluminación y climatización (HVAC)
   Iluminación en naves industriales (para lectura de planos unifilares) y aire acondicionado.

Fase 2: Matriz de fuentes de abastecimiento y clasificación de consumos

En la tabla 35 se clasifica la procedencia de la energía según la ISO 50001:

Requerimiento Energético	Fuente de Abastecimiento	Tipo de Fuente	Clasificación energética (ISO 50001)
Electricidad	Suministro externo en Media Tensión (13.8kV)	Red eléctrica Nacional	Energía Secundaria Importada
Gas L.P. / Gas Natural	Suministro externo por tanque estacionario / Red	Combustible	Energía primaria importada
Gases de corte (Nitrógeno/Argón)	Suministro externo en tanques / criogénico	Gas Industrial	Vector operativo / auxiliar
Aire Comprimido	Autogenerado en planta (Compresores)	Neumática	Energía Secundaria Transformada
Calor de Proceso (Horno)	Combustión autogenerada (Quemadores de Gas)	Térmica	Energía Secundaria Transformada

Tabla 35. Análisis de necesidades y consumos de la planta operativa. Elaboración propia.

Fase 3: Inventario de Equipos, tuberías y puntos de consumo significativo (USE)

Se audita la física de la planta de manufactura eléctrica:

A. Sistema térmico y metalmecánico (Gas+Electricidad)
   - Pretratamiento y horno: 1 horno continuo de curado de pintura alimentado con quemadores de Gas L.P. (2.5 MMBTU/h) y 2 tinas de lavado térmico con quemadores de inmersión.
   - Corte y formado: 2 máquinas de corte láser de fibra (6 kW c/u), 2 punzonadoras CNC de 30 kVA y 4 máquinas de doblado hidromecánicas.

B. Sistema de distribución, aire y pruebas (Electricidad)
   - Aire comprimido: 2 compresores de tornillo de 100 HP operando a carga/descarga continua para la nave de pintura y ensamble; red de distribución de acero galvanizado con fugas en acoples rápidos de mangueras.
   - Manejo de cobre/ Soldadura: 3 soldadoras por resistencia de pletinas de cobre y 10 estaciones de soldadura MIG/TIG
   - Transformadores de subestación: 2 Transformadores de 1000 kVA (13.8 kV a 440V/220V) operando con un factor de potencia de 0.82 (bajo factor de potencia por cargas inductivas de motores y soldadoras).

Fase 4: Línea base energética inicial (LBEn) y eficiencias (ISO 50001: Cláusulas 6.3, 6.4, 6.5)

Se fija el año de referencia (Año 0). La variable relevante seleccionada es: Gabinetes/Equipos eléctricos armados y probados

Datos de la LBEn Inicial (Año 0)

- Producción Anual: 4,000 Tableros de distribución armados.
- Consumo de Gas L.P.: 180,000 l/año → 1,260,000 kWh/año (Factor: 7.0 kWh/L)
- Consumo de electricidad: 2,800,000 kWh/año
- Consumo energético total: 1,260,000 + 2,800,000 = 4,060,000 kWh/año
- Eficiencia térmica del horno: 62% (Grandes pérdidas por radiación en las cortinas de aire de entrada/salida de la nave de pintura)
- Factor de potencia de la planta: 0.82 inductivo (genera penalizaciones en el recibo de la luz)

$$IDEn_{0(Global)} = \frac{4{,}060{,}000\ kWh}{4{,}000\ tableros} = 1{,}015\ {}^{kWh}/_{tablero\ fabricado}$$

Fase 5: Sistema unificado de monitoreo y gestión (sinergia 50001 + 14001 en clausulas 7 y 8)

Para unificar la gestión, la misma planta que fabrica tableros diseña e instala un sistema de monitoreo SCADA / EnMS Interno:

1. Hardware de medición integrado (punto 7.1.5):
   - Instalación de medidores multivariable de energía con puerto ethernet en cada celda de manufactura (laser, pintura, compresores, subestación)
   - Flujómetros de gas L.P. en la entrada del horno de curado

2. Plataforma Unificada (puntos 8.1 de ambas normas)
   - El sistema monitorea en vivo IDEn (ISO 50001) y los riesgos/impactos ambientales (ISO 14001):

   Ejemplo: Un consumo excesivo e ineficiente en la cabina de pintura alerta sobre desperdicio de energía (50001) y al mismo tiempo sobre un mal funcionamiento en la extracción de compuestos orgánicos volátiles (COVs) o saturación de filtros de pintura que impacta la calidad del aire (14001).

3. Mantenimiento preventivo unificado (punto 8.1):

Las rutinas de mantenimiento previenen fugas de aire comprimido (ahorro energético 50001) mientras verifican que no existan fugas de aceite hidráulico de las dobladoras de pletinas de cobre hacia el suelo (prevención de contaminación de suelos 14001).

Fase 6: Plan de eficiencia energética y fuentes alternas (ISO 50001: Clausula 6.2)

Se diseñan medidas de ingeniería específicas:

1. Medida 1: Sellado térmico y recuperación de calor en horno de pintura.

Acción: Instalación de cortinas de aire de alta eficiencia en la entrada/salida del horno de pintura y recuperación de calor de la chimenea de extracción para precalentar el agua de las tinas de lavado del gabinete.

2. Medida 2: Reestructuración del sistema de aire comprimido y banco de capacitores

Acción: Instalación de un compresor variable (VFD) de 75HP para la demanda modulante, sellado de fugas en la línea de pistolas de pintura y corrección del factor de potencia a 0.98 mediante un banco de capacitores automático.

3. Medida 3: Modernización tecnológica en corte y soldadura

Acción: Reemplazar soldadoras tradicionales por equipos invertir de bajo consumo e implementar apagado automático (standby inteligente) en los láseres de fibra cuando no están cortando.

4. Medida 4: Integración de fuentes alternas (Sistema fotovoltaico en techo de nave)

Acción: Instalación de un sistema solar fotovoltaico de 350 kWp aprovechando la gran superficie del techo metálico de la nave industrial.

Fase 7: Reducción de consumos y nueva línea base energética (LBEn Año 1)

Tras ejecutar el plan en la planta:

Ahorro de gas L.P. (Medida 1): Reducción de 38,000 l/año (-21.1%)

- Nuevo consumo Gas L.P.: 142,000 l/año = 994,000 kWh/año

Ahorro de electricidad de red (Medidas 2, 3 y 4):

- Reducción por eficiencia (aire comprimido, factor de potencia, celdas de corte): 410,000 kWh/año
- Generación Fotovoltaica Autoconsumida: 520,000 kWh/año.
- Nuevo consumo de energía de la red: 2,800,000 – 410,000 – 520,000 = 1,870,000 kWh/año

Resultados generales de eficiencia (Año 1 para 4,000 tableros)

- Consumo energético total año 1: 994,000 + 1,870,000 = 2,864,000 kWh/año
- Ahorro absoluto de energía: 4,060,000 – 2,864,000 = 1,196,000 kWh/año (-29.45% de reducción energética global)

$$Nueva\ IDEn_{1\ (Global)} = \frac{2{,}864{,}000\ kWh}{4{,}000\ tableros} = 716.0\ {}^{kWh}/_{tablero\ fabricado}$$

Impacto en ISO 50001: Se cumple con creces la exigencia matemática en el punto 10.3 (demostración del desempeño energético)

Fase 8: Sinergia con ISO 14001 – cálculo de emisiones equivalentes de CO_2 (tCO_2e)
Se mide la reducción del impacto ambiental directo (huella de carbono):
Factores de emisión utilizados:
Gas L.P. (Alcance 1): 1.53 kg CO_2e/l consumido
Red eléctrica nacional (Alcance 2): 0.45 kg CO_2e/kWh

A. Emisiones ANTES del plan de gestión (año 0)
   Alcance 1 (Gas L.P. para horno/lavadoras):
      180,000 l x 1.53 kg CO_2e/l = 275,400 kg CO_2e = 275.4 ton kg CO_2e/año
   Alcance 2 (consumo eléctrico de nave):
      2,800,000 kWh x 0.45 kg CO_2e/kWh = 1,260,000 kg CO_2e = 1,260 ton kg CO_2e
   Emisiones totales iniciales (año 0): 275.4 + 1,260 = 1,535.4 ton kg CO_2e

B. Emisiones DESPUES del plan de gestión (año 1)
   Alcance 1 (gas L.P. optimizado):
      142,000 l x 1.53 kg CO_2e/l = 217,260 kg CO_2e =217.26 ton kg CO_2e
   Alcance 2 (consumo eléctrico de red reducido):
      1,870,000 kWh x 0.45 kg CO_2e/kWh = 841,500 kg CO_2e = 841.50 ton kg CO_2e
   Emisiones totales nuevas (año1): 217.26 + 841.50 = 1,058.76 ton kg CO_2e/año

Reducción total de emisiones evitadas
   Emisiones evitadas = 1.535.4 – 1,058.76 = 476.64 ton CO_2e/año de mitigación ambiental

Reducción porcentual de emisiones: -31.04% de huella de carbono de la planta

3.8 Mejora, conformidades y no conformidades

ISO 9001:2015, 14001:2015, 45001:2018, 50001:2018

Este requerimiento de la norma revisa que las actividades realizadas para las mejoras identificadas tengan resultados positivos y que aumente la satisfacción del cliente, sea interno o externo.

Para este punto es importante definir los conceptos siguientes:

Mejora Continua: Actividad recurrente para mejorar el rendimiento.

Mejora de la Calidad: Parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de calidad.

Hablar de la mejora continua es hablar de calidad, el proceso de mejora continua debe ser aplicado si quiere continuar compitiendo en un mundo globalizado, con cada vez menos fronteras, más competencia y donde la sociedad exige cada vez más servicios y productos de calidad, a un bajo costo y en un tiempo corto." (Bureau Veritas, ISO 9000:2015, p.12)

La mejora continua permite entre otras ventajas:

- Reducir costos:
    - Al reducir trayectorias cuanto, a conexiones entre equipos, se reduce la cantidad de cables por eso es importante revisar la ubicación de los equipos conectados entre sí.
    - Revisar las capacidades de los materiales y equipos para que no se quemen, sobren o se necesiten más y genere un impacto ambiental por envío.
- Reducir desperdicios:
    - Verificando las capacidades de materiales y correcta solicitud de cunas, interruptores, bobinas etc., evitábamos la generación de desperdicios.
- Reducir tiempos de espera:
    - Generando herramientas más eficientes para reducir tiempos de respuesta lo que optimiza tiempos de respuesta en la línea de producción.
- Aumentar los índices de satisfacción de los clientes:
    - Reduciendo los tiempos de espera y la reducción de posibilidades de error humano, aumentamos la satisfacción de clientes internos y externos.

- Aprovechar al máximo la capacidad intelectual de todos los empleados, manteniéndolos al mismo tiempo motivados y comprometidos con la organización, etc.:

    - Con la difusión en las juntas de lecciones aprendidas se sugiere compartir nuevos y posibles hallazgos y la forma de resolverlos de manera oportuna, esto se debe de compartir tanto para ingeniería como para otras áreas que puedan ayudar en la identificación temprana de un posible problema.

Con la mejora continua viene de la mano el **ciclo de mejora**, el cual nos dice que mejorar continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del SG de Calidad, donde hay que considerar los resultados del análisis y evaluación, y las salidas de la revisión por la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben tratarse como parte de la mejora continua.

Una de las herramientas más útiles o la más recomendada para la aplicación de acciones correctivas, preventivas y de mejora es con la secuencia de las ocho disciplinas (8Ds), Método Japonés (*Ishikawa*).

En cuanto a la no conformidad y acción correctiva, tanto el área de calidad y todas las áreas de la planta deben de realizar los análisis de 8Ds cuando los errores o las omisiones generen un atraso significativo para la orden que afecte la fecha de embarque con el material completo o esto mismo requiera un trabajo en sitio que no sea necesario o requerido desde el principio, para el área de ingeniería, los agrupadores de materiales en las ordenes dados de alta fuera de los tiempos de liberación, generan una estadística, la cual es el indicador más representativo para todos los supervisores en la lista de prioridades a revisar, ya que ese material solicitado fuera de tiempo puede generar problemas en ensamble y para fechas límites de embarque.

Este punto puede volver a detonar el inicio del ciclo PHVA, derivado de que la mejora requiere un periodo de prueba y del mismo modo una revisión pertinente para verificar la eficiencia de estas, para poder hacer los ajustes necesarios o mantenerlos mientras sea óptimo para la operación.

Resultados y Discusión

Cierre y entrega de resultados

Para todo el análisis de los puntos de las normas, como el reporte realizado, las no conformidades se dividen en hallazgos mayores y menores que pueden aplicar en varios puntos de las normas a la vez, ya que como el mismo Sistema de Gestión Integral dice en su nombre, las normas están ordenadas y establecidas de forma integral ya que empatan unas con otras en los requerimientos.

Al final de las auditorías es requerido hacer un pre-cierre de auditoría, presentando a la entidad auditada los hallazgos obtenidos durante el o los días auditados, no necesariamente serán parte de las acciones correctivas solicitadas, pero se pueden dejar como nota a revisar para la siguiente ronda de auditorías, en el caso de no ser corregida, ya se puede generar un hallazgo que tenga que reflejar una acción correctiva.

Después los auditores deben de hacer una reunión para que entre todos se analicen, se revisen y se redacten los requerimientos de acciones correctivas que las áreas donde se encontraron los hallazgos los revisen, hagan los análisis necesarios, acciones correctivas y elaboren las evidencias necesarias para hacer el sustento de estas, las cuales se van a revisar posteriormente por los auditores, el sistema recomendado es el 2, 2, 2, (2 días, 2 semanas, 2 meses) el cual se determina que en 2 días se haga el planteamiento del problema, en 2 semanas, se trabaje el análisis y propuesta para las mejoras o acciones correctivas, y 2 meses para hacer la revisión de estas acciones y comprobar la eficacia, y ya comprobada la eficacia de todo esto, se pueda cerrar el requerimiento de acción correctiva.

Todo el proceso de auditorías para la aplicación de las normas es un proceso cíclico que se va retroalimentando a si mismo con el paso de los programas e implementación de todo el sistema de calidad, es fundamental que cada entidad que abarca el programa tenga la conciencia de la importancia de que de forma individual se trabaje continuamente para alimentar sus procesos, sus mejoras y sus resultados internos.

3.9 Conclusión

La transición de las directrices estratégicas hacia el despliegue práctico de un SGI permite concluir que la ingeniería documental y operativa de las normas es un proceso que no es posible de separar del factor humano. Más allá del esfuerzo y la rigurosidad técnica que demanda el diseño de un SGI, el éxito del proyecto radica en la maduración de las competencias blandas de la organización: el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, la capacidad para captar el interés colectivo y, de forma fundamental, la gestión de la resistencia al cambio. Este último elemento presenta un desafío multifactorial en la planta, donde la interacción con una plantilla compuesta por diversas generaciones exige adaptar los canales de comunicación y empatía según los diferentes perfiles del personal operativo y administrativo.

Asimismo, el desarrollo de este capítulo pone de manifiesto la estrecha correlación que existe entre el capital humano y la información documentada. La documentación no puede concebirse de forma aislada o desde un enfoque meramente de escritorio, este requiere de la participación democrática y activa de todos los colaboradores para garantizar que los procedimientos sean un reflejo fiel, confiable y verídico de la operación diaria.

Cuando se logra construir un repositorio colaborativo participativo, este se convierte en el pilar fundamental para asegurar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, salvaguardar las especificaciones de calidad exigidas por el mercado y estandarizar la ejecución correcta de las actividades productivas. Adicionalmente, una documentación solida brinda la capacidad analítica de la organización ante las desviaciones, permitiendo identificar con precisión la causa raíz de un fallo, implementar acciones de contención oportunas y ejecutar los cambios necesarios en el proceso para mitigar riesgos futuros. De igual forma, este control sustenta de manera verificable la conciencia ecológica respecto a los impactos ambientales de la operación y formaliza las acciones técnicas orientadas al uso inteligente de los recursos mediante la actualización energética de equipos e instalaciones.

La inmersión en los esquemas ISO transforma de forma de principio a fin la cultura del negocio, demostrando que la lógica normativa es aplicable a cualquier actividad cotidiana de la organización. El personal operativo forma parte activa de la cadena de valor y de los controles preventivos sin tener plena conciencia de su rol dentro del engranaje normativo, de ahí la relevancia de visibilizar que la seguridad y la calidad no pertenecen a un departamento en específico, sino que constituyen una responsabilidad compartida e integral de cada individuo en la organización.

Finalmente, el propósito de este capítulo no solo es la propuesta para el cumplimiento de las auditorias con el ente internacional de verificación, ni como estructurar un producto conforme, sino a edificar una infraestructura de trabajo que posicione a la organización al mismo nivel de excelencia que el producto entregado al cliente, con un organismo vivo que se retroalimente para que sea útil no solo al cliente y a la organización, también el objetivo es que este sistema le ayude al trabajador a llevar a cabo sus funciones de una forma más eficiente, que le ayude a realizar las verificaciones requeridas en menor

tiempo, permitan mitigar errores y exista una trazabilidad establecida en caso de necesitar verificación por una solicitud de garantía que permita identificar en donde se pudo generar el error, para robustecer el sistema de verificación.

El proceso de estandarización unificada demuestra ser un catalizador estratégico para optimizar los tiempos de respuesta, detectar brechas de información y transformar la documentación en una herramienta viva de capacitación interna. Al incentivar dinámicas como la lluvia de ideas, la retroalimentación abierta, las consultas entre los diferentes entes internos de la organización y la transición hacia la digitalización integral del área, la organización puede lograr canalizar la resistencia al cambio. En lugar de limitarse a mitigar dicha oposición, se puede convertir en una fuerza productiva que sume ideas al desarrollo de nuevas plataformas de verificación, demostrando qué en un SGI, cada colaborador es una pieza indispensable para transformar las certificaciones internacionales en herramientas útiles, funcionales y de mejora continua para la organización.

4 Propuesta de simplificación y optimización en los manuales

Introducción

El diseño e implementación de un SGI bajo los estándares modernos determina que se debe de romper de manera definitiva con los paradigmas tradicionales de la burocracia corporativa. Históricamente, las organizaciones asociaban la certificación de una norma ISO con la obligación de redactar y mantener un manual físico, pesado y rígido, un documento que con frecuencia terminaba archivado y desvinculado de la realidad operativa del piso de trabajo. Sin embargo, la evolución de la normalización internacional ha transformado por completo este enfoque.

La tendencia actual de la ISO, consolidada a partir de la adopción de la estructura de alto nivel y la reestructuración de sus estándares principales, ha eliminado la obligación de contar con un manual estático. En su lugar el marco normativo contemporáneo introduce el concepto de Información Documentada Eficiente. Esto facilita a la organización de decidir como demostrar el control de sus procesos a través de procedimientos más dinámicos, que sean ágiles y funcionales, usando como recurso las plataformas digitales, diagramas de flujo, videos o softwares de gestión especializados.

El propósito de este capítulo es presentar una propuesta que permita la simplificación y optimización de la estructura documental para las normas ISO 9001, 14001, 45001 y 50001. En lugar de estructurar cuatro manuales independientes que saturen la administración del negocio, se describe el diseño de una arquitectura de información unificada y breve (Lean Documentation). Este enfoque no solo garantiza que la documentación sea verdaderamente útil para capacitar al personal y resolver desviaciones en la operación diaria, sino que optimiza drásticamente la transferencia de conocimiento entre diferentes generaciones de trabajadores y asegura que los procesos de auditoria ante organismos de verificación externa internacional como por ejemplo Bureau Veritas, se ejecuten de manera ágil, transparente y con un enfoque 100% concentrado en la eficiencia del negocio.

4.1 Identificación de elementos idénticos y con mínimo de adaptación

Para la aplicación directa de la información documentada eficiente, aprovechando la estructura de alto nivel, surge la necesidad de migrar hacia un modelo digital, dinámico y funcional apoyado en plataformas de gestión. Con este proceso de identificación y simplificación documental se espera lograr una creación de una arquitectura de información unificada y breve que elimine la duplicidad de registros y procedimientos, generando un valor operativo real, que la documentación sirva de forma efectiva para la capacitación continua y la resolución rápida de desviaciones día con día, que exista una transferencia de conocimiento fluida y ágil de la información entre las distintas generaciones de trabajadores y la eficiencia en auditorias, reducir fricciones, acelerar procesos de verificación externa, garantizando auditorias ágiles, transparentes y centradas en la productividad de la organización.

Para identificar los elementos clave de esta estructura unificada, se procederá a realizar un análisis por punto de la norma, tomando sus puntos idénticos en los cuales se puede realizar un procedimiento, análisis o programa de implementación general bajo los cuatro enfoques, e identificando los elementos distintos entre ellas para poder realizar dentro de ese mismo análisis las adaptaciones necesarias para cubrir todos los requerimientos de forma eficiente sin realizar retrabajos que consuman más tiempos y recursos de los necesarios, lo que se identificó en la siguiente tabla:

Elementos idénticos	Elementos con mínimo de adaptación
Punto 4. Contexto de la Organización	
Gracias a la estructura de alto nivel que es implementado en el contenido de las cuatro normas, este punto se puede desarrollar con un solo análisis FODA, la definición de donde empieza y termina su sistema y definir un mapa de procesos interconectados.	La única diferencia recalcable es el enfoque del análisis (calidad, medio ambiente, salud y seguridad ocupacional y eficiencia energética).
Punto 5. Liderazgo	
En las cuatro normas se omite el representante de la dirección e incluye directamente a la alta dirección, y en la estructura organizacional se exige que las responsabilidades se definan y se comuniquen claramente con perfiles de puesto y organigramas.	La mayor diferencia es la existencia del punto 5.4 de la norma 45001 que abarca la consulta y participación de los trabajadores, que es una diferencia bastante importante ya que solicita una activa participación de cada uno de los trabajadores y no solo de los representantes o de la alta dirección, los cuales deben de participar activamente en las decisiones de seguridad, incluyendo así la prevención de daños a la salud y el compromiso de proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables, así como eliminar los peligros y reducir los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.

Punto 6. Planificación	
El principio fundamental de este punto en las cuatro normas es la mentalidad preventiva, que se elimina la acción preventiva determinada anteriormente y ahora todo el sistema es preventivo por definición desde el primer capítulo. La estructura de objetivos exige que estos sean con la metodología SMART lo que significa que deben de ser medibles, coherentes con la política interna, comunicados y actualizados, los planes de acción exigen definir con claridad ¿Qué se va a hacer?, ¿Qué recursos se necesitan?, ¿Quién será el responsable?, ¿Cuándo se determinara? Y ¿Cómo se evaluarán los resultados?	Las diferencias más notorias son que la norma 14001 solicita identificar de forma obligatoria como interactúa la empresa con el medio ambiente bajo la perspectiva del ciclo de vida y evaluar cuales impactos son los significativos, y solicita una matriz obligatoria de las leyes ambientales. En la norma 45001 se solicita una metodología científica y continua para detectar peligros en el lugar de trabajo, evaluando los riesgos basándose en la jerarquía de controles, esto conjunto en un documento llamado Identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER). Para la norma 50001 es la más técnica de todas, exige realizar un diagnóstico de ingeniería para identificar los Usos significativos de la Energía (USE), definir los indicadores de desempeño y establecer una línea base que sea cuantitativa para medir el ahorro real, esto englobándose en una revisión energética, IDEn, etc. La estructura de la planificación es compartida, sin embargo, las herramientas para planificar cambian por completo, la ISO 9001 es una estrategia más comercial mientras que la ISO 14001 usa matrices de impacto ambiental, la ISO 45001 requiere evaluaciones de riesgos humanos y la ISO 50001 exige un balance de ingeniería eléctrica.
Punto 7. Soporte	
Este es uno de los capítulos más fáciles de integrar porque los procesos administrativos que solicitan son prácticamente los mismos para las cuatro normas, con un solo control documental se puede usar el mismo procedimiento para codificar, revisar, aprobar y archivar los formatos y documentos de calidad ambiental, seguridad y energía, un solo plan de capacitación, que se define como el mecanismo para detectar las necesidades de formación, evaluar la eficacia de los cursos y guardar evidencias o constancias puede ser el mismo y la misma lógica de comunicación, esta se puede estructurar en una única matriz de comunicación que defina los flujos de información internos y externos de la empresa.	

Punto 8. Operación	
En este caso aunque el contenido sea técnicamente diferente, comparten la misma lógica de control y gestión en cuanto a gestión del cambio, ya que las cuatro normas exigen de manera idéntica que cuando la organización genere un cambio, ya sea de maquinaria proceso, turnos etc., este cambio se planifique y evalúe previamente para que no afecte la calidad, medio ambiente, seguridad o la eficiencia energética, también abarca la contratación externa y outsourcing, ya que establece que la organización no puede desentenderse de los impactos de contratación de tercero, esto significa que al contratar proveedores y contratistas externos, la organización debe de asegurar que cumplan con los estándares de la organización.	La ISO 9001 se enfoca en la cadena de valor comercial, controlar la fabricación paso a paso, medir que el producto no tenga defectos y asegurar que se entregue a tiempo. La ISO 14001 se enfoca en mitigar los impactos del proceso, el punto más fuerte, obliga a la organización a realizar simulacros y tener planes listos para incendios, derrames químicos o fugas de gas. La ISO 45001 el enfoque es la jerarquía de controles del día a día, exige que los permisos de trabajo, el uso de EPP y los bloqueos pertinentes de maquinaria se ejecuten de manera estricta, también abarca la respuesta ante emergencias médicas o evaluaciones La ISO 50001 establece que los criterios de eficiencia energética se metan en el diseño, nuevas instalaciones y así como evaluar el consumo de luz antes de adquirir algún nuevo equipo.
Punto 9. Evaluación de Desempeño	
En este capítulo se ejemplifica perfectamente la unificación de las cuatro normas, ya que las herramientas de evaluación se pueden fusionar sin problema alguno, como la realización de una sola auditoría interna, en este único plan de auditorías internas, el ente externo internacional revisan todos los procesos bajo las cuatro normas simultáneamente, ahorrando tiempo y evitando auditorias repetitivas, una sola revisión por la dirección ya que la alta dirección al revisar el sistema, se logra realizar en una sola gran reunión, analizando un solo informe integrado que consolida el estatus comercial, ambiental de seguridad y energética de la empresa.	Como se ha mencionado con anterioridad los puntos de enfoque son los que cambian a lo largo de los puntos de revisión, para la calidad su punto de enfoque es la satisfacción del cliente, que solicita de forma obligatoria medir la percepción del cliente mediante encuestas, reclamos, garantías, etc. Para el medio ambiente su enfoque principal es medir los niveles de emisiones de gases, generación de residuos peligrosos, consumo de agua y vertidos, así como los cumplimientos legales obligatorios para asegurar el cumplimiento de la ley ambiental. En cuanto la seguridad y salud ocupacional es similar al medio ambiental pero enfocado a leyes generales de la naturaleza del servicio o producto de la organización, así como la evaluación de la consulta y participación de los trabajadores. Para desempeño energético se mide el consumo absoluto de energía, los avances frente a la línea energética y las desviaciones de los usos significativos de la energía, así como la exigencia de diseñar un plan detallado de que se va a medir, con qué frecuencia, software y medidores para poder asegurar que los identificadores de desempeño energético reflejen la realidad operativa.

Punto 10. Mejora	
En este capítulo se ofrece una sinergia más limpia y eficiente de todo el SGI, ya que el método para solucionar problemas es exactamente el mismo, este se refleja en un solo procedimiento de acciones correctivas, la metodología científica para resolver fallos, como la metodología de los 8Ds, 5 porqués, etc., no importando que tipo de error sea, todo se reporta, analiza y cierra usando el mismo formato y flujo de trabajo. Al tener una misma reacción ante el error en las cuatro normas, ante una falla la empresa debe de hacer exactamente lo mismo de forma obligatoria: 1. Reaccionar de inmediato para controlar y corregir el problema. 2. Evaluar la causa raíz para que no vuelva a ocurrir 3. Revisar si existen riesgos similares en otras áreas 4. Cambiar la documentación del sistema si es necesario	La diferencia de este punto entre las normas radica en el impacto técnico del cierre de la acción y las prioridades de mejora en cada norma.

Tabla 36. Tabla comparativa de los elementos idénticos y diferencias entre las ISO, elaboración propia.

4.2 Propuesta de un manual de elementos optimizados o sinergias operativas, administrativas y de certificación

La reingeniería de los soportes normativos no puede limitarse a una declaración de intenciones, requiere el diseño de herramientas tangibles que redefinan la interacción diaria del personal con el SGI. Con el objetivo de materializar la transición hacia una información documentada eficiente y erradicar la complejidad administrativa, se han desarrollado tres propuestas de optimización operativa. Cada una de estas soluciones ataca un vector crítico de la burocracia tradicional, sustituyendo los textos planos y los registros duplicados por interfaces dinámicas, participativas y alineadas con la realidad tecnológica de la organización.

A continuación, se presentan las tres propuestas estructuradas bajo criterios de usabilidad, procedimientos, guías, etc. Una como referente a este manual para una ágil implementación, otra para la organización en general y una última para un área en específico:

Propuesta 1: este documento



Figura 15. Índice simplificado para la consulta de las normas y puntos principales, elaboración propia.

Propuesta 2: Apoyo nivel organización

Se sugiere realizar un políptico donde se pueda consultar todo tipo de información, que este se le provea a cada uno de los empleados para que lo tengan de forma accesible para consulta

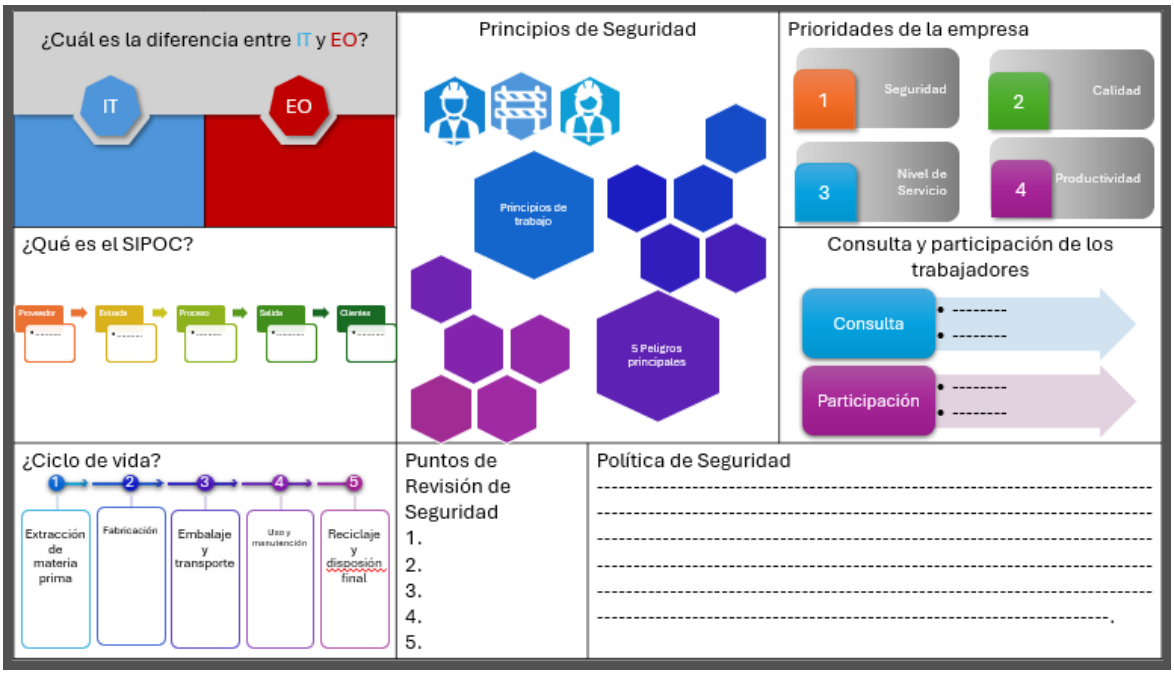


Figura 16. Parte 1 del políptico interno sugerido para la organización, elaboración propia.

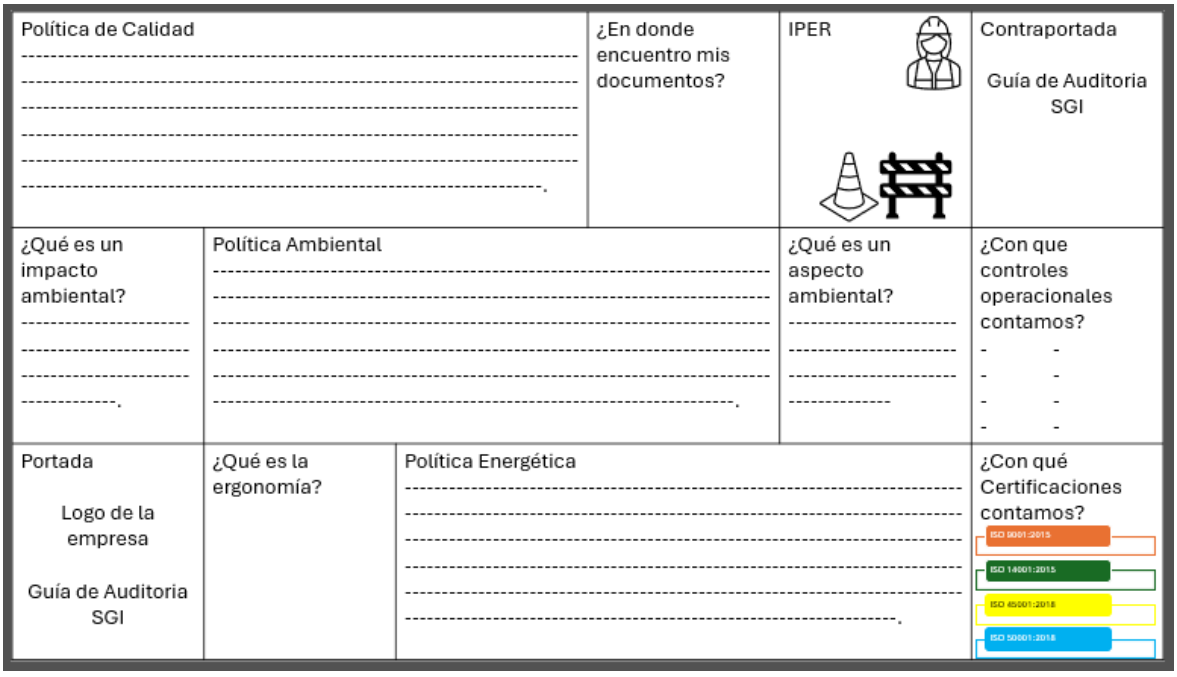


Figura 17. Parte 2 del políptico interno sugerido para la organización, elaboración propia.

Propuesta 3: Para un área en específico

Se sugiere crear una presentación en Power Point con hipervínculos con el siguiente temario para la consulta específica de la información del área:

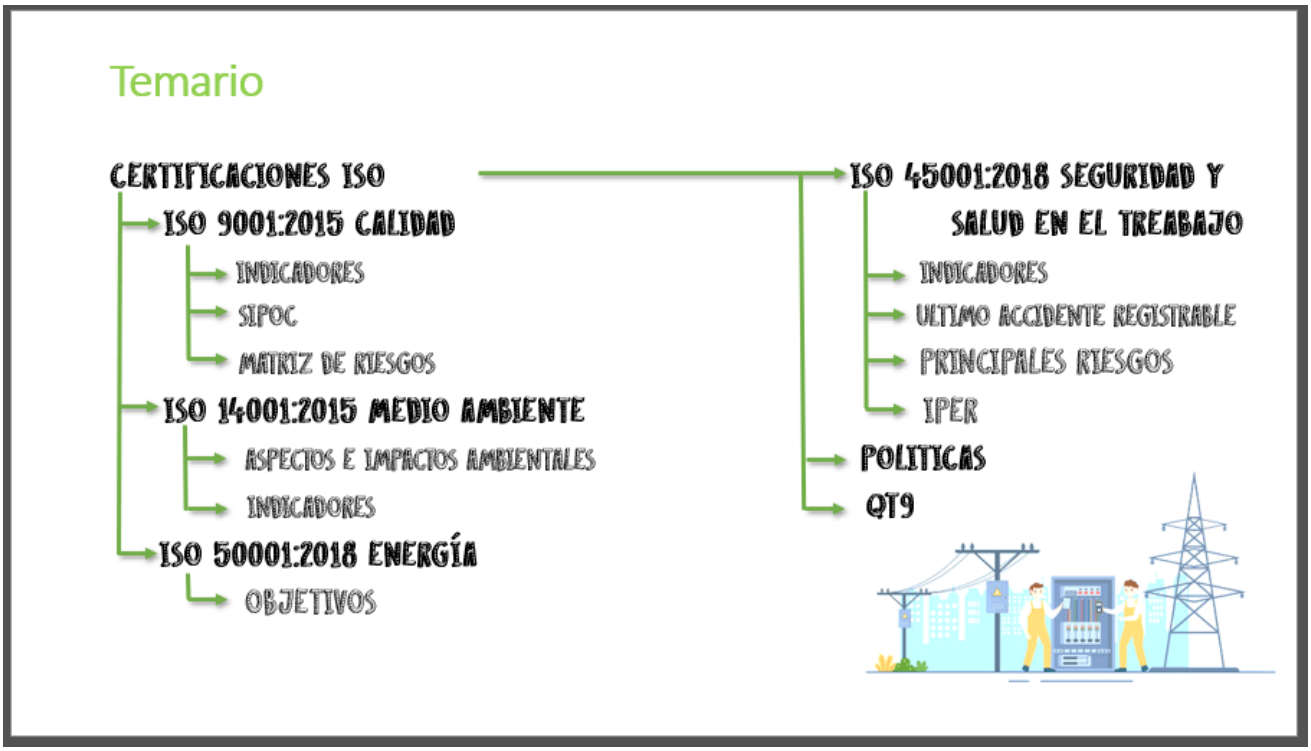


Figura 18. *Sugerencia de temario de elaboración propia para soporte a los ingenieros en auditorias, imagen propia*

4.3 Análisis de los beneficios en la implementación, operación, administración, evaluación y certificación

El 40% mencionado anteriormente en el capítulo 2, está sustentado en estudios empíricos y datos de la práctica de consultoría y auditoria en el SGI, estas estadísticas vienen de los organismos de verificación externa como Bureau Veritas que generan una reducción matemática formal cuando una empresa decide auditarse bajo un esquema unificado. Para calcular la duración de una auditoria se utiliza una norma internacional llamada IAF MD 11 (International Accreditation Forum Mandatory Document 11). Este documento oficial permite a los auditores aplicar una reducción de hasta el 20% al 30% en los "días/hombre" de auditoría, si los sistemas están completamente integrados (comparten la misma revisión por la dirección, las mismas auditorías internas y la misma política), lo que impacta directamente en la reducción de costos de certificación.

Diversos estudios académicos sobre la implementación de la estructura de alto nivel entre los que destacan análisis de tiempos operativos de Ferguson & Liyanage (2006) o de Cuendias de la Loma (2012), auditorias de volumen documental en plantas multi-sitio y mediciones de eficiencia en transición a la HLS de Zeng, Shi & Lou (2007) y Bernardo, Casadesús, Karapetrovic & Heras (2009) demuestran que en una empresa que opera con sistemas separados, el papeleo se duplica masivamente, Al integrar los sistemas, se elimina la burocracia repetitiva mediante la unificación de procesos comunes, ya que en este caso en lugar de realizar 4, se realiza 1 solo proceso, haciendo la matemática de cuantos procedimientos e instructivos de soporte se eliminan o se fusionan, el volumen documental neto de la empresa se reduce físicamente en un promedio del 40%.

Optimizando el tiempo del personal, hablando de horas/hombre, cuando los sistemas están separados, los coordinadores de calidad, medio ambiente, seguridad y ecología se programan juntas, capacitaciones e inspecciones por separado. Para el personal operativo, esto significa detener la producción varias veces para atender diferentes requerimientos

Al unificar todo en un SGI, las horas que el personal administrativo y operativo pasa llenando registros, asistiendo a capacitaciones duplicadas o atendiendo a auditores se optimizan drásticamente. Las consultoras internacionales de gestión empresarial como McKinsey o Deloitte y los institutos de estandarización estiman que esta liberación de tiempo de los empleados equivale a un ahorro de eficiencia de alrededor del 30% al 45% en la administración del sistema, en consonancia con los criterios de reducción de tiempos de auditoria establecidos por el Foro Internacional de Acreditación (IAF) para sistemas integrados.

4.4 Conclusión

El análisis técnico y estratégico desarrollado a lo largo de este capítulo permite concluir que la transición desde los antiguos manuales estáticos hacia una estructura de información documentada eficiente, constituye el catalizador definitivo para la viabilidad operativa y económica del SGI. La evolución de la normalización internacional ha derribado el mito de la burocracia documental pesada, otorgando a la organización la flexibilidad legal y operativa de diseñar un sistema más ligero, donde la información realmente funcione como una herramienta viva para el piso de trabajo y no como un expediente de cumplimiento.

A través de este ejercicio de reingeniería, se demostró que el éxito de la optimización radica en saber explotar las simetrías de la estructura de alto nivel. El hallazgo de que las cláusulas de soporte, evaluación y mejora son textualmente idénticas abre una oportunidad de simplificar la administración del sistema, funcionando cuatro flujos administrativos independientes en un único canal de control preventivo y de resolución de problemas. Asimismo, la identificación de elementos que requieren una adaptación mínima, como la gestión de partes interesadas y el despliegue de objetivos, comprobó que es posible consolidar la gobernanza corporativa en una sola matriz dinámica de datos, basando la adición de las columnas técnicas especializadas para salvaguardar las particularidades comerciales, ambientales, de seguridad laboral y de eficiencia energética del negocio.

La materialización de estas sinergias operativas y administrativas encuentra su soporte ideal en la propuesta de un plan de implementación del SGI nativamente digital, desplegado a través de una nube o software especializado. Este enfoque, centrado firmemente en los procesos y alejado del papel tradicional, democratiza el acceso a la información y mitiga de raíz la resistencia al cambio en las distintas generaciones de la organización. Al consolidar las variables críticas en interfaces ágiles, la organización blinda su operación diaria y asegura un retorno de inversión palpable a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema, el cual se evidencia en cuatro puntos principales:

1. En la implementación: Se reduce drásticamente el tiempo de desarrollo de formatos y la estructuración de la ingeniería documental inicial.

2. En la operación: Se unifica la instrucción en el piso de trabajo, el personal técnico y operativo ejecuta sus actividades bajo una única directriz clara que cuida simultáneamente el producto, su integridad física, el entorno ecológico y el consumo de energía.

3. En la administración: Se erradica la burocracia innecesaria, aliviando la carga de horas/hombre del equipo y eliminando la duplicidad en los archivos de control.

4. En la evaluación y certificación: Se optimizan los costos de auditoría externa y se disminuye el desgaste del equipo interno. Al presentarse ante los organismos de certificación internacional, bajo un esquema de auditorías integradas, la empresa aprovecha las reducciones de tiempos establecidas para el SGI, logrando una evaluación más ágil, transparente y con un costo de certificación significativamente menor.

Para dimensionar un beneficio económico y operativo se presenta una estimación cuantitativa basada en cotizaciones comerciales de casas certificadoras internacionales y promedios de la industria de manufacturera para una empresa de tamaño mediano (aprox. 200 empleados) que integran las cuatro normas:

1. Ahorro estimado en costos directos de certificación externa (días/hombre)

- Escenario tradicional (Sistemas separados): La cotización base para auditar cuatro normas de forma independiente requiere un promedio de 20 días/hombre (DH) al año.

- Escenario SGI integrado (Regla IAF MD11): Al aplicar el esquema de integración total, el documento obligatorio IAF MD 11 Permite un descuento de hasta el 30% en tiempo de auditoría, reduciendo el requerimiento a 14 DH.

- Impacto financiero: Con una tarifa comercial promedio de $1,000 USD ($20,000 MXN) por DH, la empresa podría lograr un ahorro directo de la factura de certificación de $6,000 USD ($120,000 MXN) anual.

2. Optimización de Recursos Humanos internos (Horas/hombre)

- Escenario tradicional: Mantener cuatro sistemas asilados implica realizar 4 auditorías internas, 4 revisiones por la dirección y atenciones a auditores por separado, consumiendo aproximadamente 320 horas/hombre (HH) al año de los coordinadores y gerencia de planta.

- Escenario SGI integrado: La unificación de procesos reduce el tiempo de atención administrativa a solo 120 HH al año.

- Impacto operativo: Se liberan 200 HH anuales del personal técnico calificado para actividades productivas de la planta, lo que equivale a un ahorro operativo en nómina indirecta estimado en más de $5,000 USD ($100,000 MXN) al año.(véase tabla 37)

Variable	Sistemas Separados	SGI Unificado
Días / Hombre Auditoría Externa	20 DH	14 DH
Costo Anual de la Auditoría (MXN)	$400,000 MXN	$280,000 MXN
Tiempo de Gestión Interna (HH)	320 Horas/Hombre	120 Horas/Hombre
Costo Estimado de Gestión Interna	$160,000 MXN	$60,000 MXN

Tabla 37. Tabla comparativa de DH, HH y Estimación de costos operativos entre el sistema separado y el sistema unificado. Elaboración propia

En conclusión, la simplificación de los manuales y registros demuestra que un sistema de gestión no es más robusto por tener más documentos, sino por la velocidad, veracidad y efectividad con la que

sus datos se traducen en acciones preventivas. Al unificar las normas ISO 9001, 14001, 45001 y 50001 bajo una plataforma de información esbelta, la empresa no solo asegura la permanencia del negocio frente a los retos del futuro, sino que construye una cultura organizacional de excelencia palpable, eficiente y verdaderamente sostenible.

5 Conclusión

El desarrollo e integración de los cuatro capítulos que estructuran este proyecto, demuestran que la gestión moderna de una organización no puede seguir operando bajo esquemas fragmentados cuando la organización tiene la necesidad de certificarse en más de una disciplina. Al contrastar y fusionar las normas ISO 9001, 14001, 45001 y 50001, se ha logrado edificar un modelo de cooperación interdisciplinaria corporativa robusto, ágil y con un impacto directo en la competitividad y rentabilidad del negocio.

A través de los puntos expuestos a lo largo de este trabajo se pueden obtener como conclusiones fundamentales la armonización estratégica del sistema, al adoptar la estructura de alto nivel demostró ser el puente definitivo para unificar los propósitos estratégicos de la empresa, queda en evidencia que el ciclo PHVA funciona como el ADN común del sistema. Desde el análisis del contexto, y el despliegue el del liderazgo, hasta la evaluación técnica del desempeño, la organización cuenta ahora con una directiva. La calidad comercial, la preservación ecológica, el bienestar del trabajador y la eficiencia energética ya no compiten por recursos, sino que se gestionan como un único compromiso institucional hacia la sostenibilidad.

También tenemos el factor humano y la operación en piso productivo, la cual podemos visualizar la transición de la teoría normativa hacia la propuesta práctica en el piso de trabajo que reveló que el verdadero núcleo de un SGI es el capital humano. La exitosa aplicación de un SGI no es la labor meramente de escritorio; demanda la participación de todos los colaboradores para construir procedimientos verídicos, confiables y apegados a la operación del día a día. Asimismo, el proyecto demostró que la resistencia al cambio, que es especialmente compleja al interactuar con las diferentes generaciones, no se combate con rigidez, si no transformando la documentación en una herramienta viva de capacitación, incentivando la retroalimentación, la lluvia de ideas y abriendo canales hacia una cultura preventiva donde cada individual se asume como responsable de la calidad y seguridad del entorno.

Al revisar la eficiencia documental con la digitalización, al romper paradigmas tradicionales, se comprobó que la robustez de un sistema no se mide por la cantidad de papel que genera, sino por la agilidad con la que fluye la información. El diseño de una arquitectura de información documentada permite aprovechar las cláusulas textualmente idénticas de soporte evaluación y mejora, simplificando la burocracia casi al 100%.

La propuesta de un anual del SGI digital e interactivo soportado por herramientas visuales, documentos interactivos con hipervínculos, códigos QR y plataformas unificadoras de documentos, optimiza la transferencia de comportamiento de la planta, acelera los tiempos de respuesta ante desviaciones y garantiza que el operador reciba una sola instrucción de trabajo clara, segura, limpia y energéticamente eficiente,

Finalmente, se demuestra un retorno de inversión y una certificación ante el ente internacional demuestra un beneficio financiero y administrativo tangible para la alta dirección, la unificación de los registros y procesos comunes permite alcanzar una optimización de hasta el 40% en la carga

administrativa y documental de la empresa. Este ahorro se maximiza al presentarse ante los organismos de certificación internacional bajo un sistema de auditorías integradas.

Todo esto provee al cliente una sensación de seguridad sobre el producto que está consumiendo, que este fue creado en un ambiente donde sus prioridades son dar un producto de calidad, sin descuidar todo el proceso detrás, convirtiéndolo en un producto social y sosteniblemente responsable, no solo satisface la necesidad comercial, sino que se alinea con los valores de un mercado moderno que exige transparencia, ética y un compromiso genuino con el futuro del entorno, lo que satisface una ventaja competitiva de alto valor para la organización.

En conclusión, este SGI demuestra que la excelencia operativa y la responsabilidad corporativa son el mismo camino. Al alinear el mercado, el entorno, el ser humano y el recurso energético bajo una misma plataforma más ligera y accesible, la organización no solo asegura el cumplimiento normativo al más alto nivel, si no que optimiza sus costos y garantiza su permanencia y liderazgo en los mercados del futuro.

6 Referencias

i. International Accreditation Forum.
IAF MD 11: IAF Mandatory Document for the Application of ISO/IEC 17021-1 for Audits of Integrated Management Systems (IMS) (Issue 3). IAF.
International Accreditation Forum. – 2024

ii. International Organization for Standardization.
The Integrated Use of Management System Standards (IUMSS) (2nd ed.). ISO.
International Organization for Standardization – 2018

iii. Zeng, S. X., Shi, J. J., & Lou, G. X.
A synergetic model for implementing an integrated management system: an empirical study in China. Journal of Cleaner Production, 15(18), 1760-1767. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.03.007
2007

iv. Bernardo, M., Simon, A., Tarí, J. J., & Molina-Azorín, J. F.
Benefits of management system integration: A review of empirical literature. Total Quality Management & Business Excellence, 26(11-12), 1175-1189. https://doi.org/10.1080/14783363.2014.925569
2015

v. Karapetrovic, S., & Casadesús, M.
From standards-based to integrated management systems: An empirical study. International Journal of Quality & Reliability Management, 26(2), 159-178. https://doi.org/10.1108/02656710910928798
2009

vi. Bernardo, M., Simon, A., Tarí, J. J., & Molina-Azorín, J. F.
Benefits of management system integration: A review of empirical literature. Total Quality Management & Business Excellence, 26(11-12), 1175-1189. https://doi.org/10.1080/14783363.2014.925569
2015

vii. Bureau Veritas.
ISO 9001:2015 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.
Bureau Veritas – 2015

viii. Bureau Veritas.
ISO 14001:2015 SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.
Bureau Veritas – 2015

ix. Bureau Veritas.
ISO 45001:2018 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.
Bureau Veritas - 2018

x. Bureau Veritas.
ISO 50001:2018 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA.
Bureau Veritas – 2018

xi. Gémini IA. 2025, 25 octubre). https://askaichat.app/es/chat . generación de imágenes.

xii. Nueva ISO 9001:2015. (2020, 30 junio). Origen de la metodología 8Ds.
https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/06/metodologia-de-las-8d-para-la-resolucion-de-problemas-la-conoces/#:~:text=El%20origen%20de%20esta%20metodolog%C3%ADa,los%20problemas%2C%20de%20un%20enfoque
ESGinnova Group – 2020

xiii. Fabio Daniel Chaves Almanza
Análisis de la sinergia entre los sistemas de gestión de energía y gestión ambiental como herramienta integral de mejores prácticas industriales de desarrollo sostenible.
UNAM - 2025

xiv. Karapetrovic,S.
Strategies for the integrtion of management systems and standards.
Emerald Group Publishing Limited - 2002

xv. Bernardo, M., Casadesús, M., Karapetrovic,S., & Heras I.
How integrated are English companies management systems
Elsevier - 2009

xvi. Ferguson,T. S., & Liyanage, J.P.
Strategic management of health, safety, environment and quality (HSEQ) through integrated management systems
Inderscience – 2006

xvii. Beltrán Sanz, J., Carmona Calvo, M., A., Rivas Zapico, R., & Tejedor Vaquero, F.
Guía para la integración de los sistemas de gestión.
AENOR Ediciones – 2014

xviii. Cuendias de la Loma, J. L.
Integración de Sistemas de Gestión
Fundación Confemetal – 2012

xix. International Organization for Standardization
ISO 19011:2018 Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión ISO
ISO – 2015

xx. Marimon, F., & Casadesús, M.
Pasado, presente y futuro de la norma de gestión de la energía ISO 50001 y su integración con la ISO 14001
Publicaciones Dyna – 2017

xxi. Cuendias de Armas, J. A.
Guía para la integración de sistemas de gestión: ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001.
AENOR Ediciones – 2018

xxii. Karapetrovic, S., & Willborn W.
Integration of standardized management systems: tolos and methods.
Emerald Publishing Limited/An International Journal – 1998

Nomenclatura

ISO	Organización Internacional de Normalización
SGI	Sistema de Gestión Integral
PHVA	Planear-Hacer-Verificar-Actuar
IDEn	Indicadores de desempeño Energético
HLS	High Level Structure (Estructura de Alto Nivel)
EPP	Equipo de Protección Personal
USE	Usos Significativos de Energía
IAF	Foro Internacional de Acreditación
8Ds	8 Disciplinas
CARs	Corrective Action Requirements
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
SIPOC	Suppliers (proveedor), Inputs (entradas), Process (proceso), Outputs (salidas), Customer (Clientes)
LLC	Liberación de Listas de Componentes
IE	Ingeniería Eléctrica
IM	Ingeniería Mecánica
ACO	Active Correction
IT	Información Technology
IPER	Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos
USA	United States of America
TOPS	Team Oriented Problem Solving
D1	Disciplina 1
D2	Disciplina 2
D3	Disciplina 3
D4	Disciplina 4
D5	Disciplina 5
D6	Disciplina 6
D7	Disciplina 7
D8	Disciplina 8
KPI	Key Point Indicator
LOTO	Logout Tagout
RR.HH.	Recursos Humanos
ITI	Instrucciones de Trabajo Integradas
ECO	Ecológico
kWh	Kilo Watt Hora
SG	Sistema de Gestión
DH	Días/Hombre
HH	Horas/Hombre
USD	United States Dollar
MXN	Peso Mexicano

CNC	Control Numérico Computarizado
HVAC	Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado
COVs	Compuestos Orgánicos Volátiles
PME	Proyectos de Mejora Energética
ROI	Retorno de Inversión

Índice Tablas

Tabla 1 Tabla comparativa entre el mismo punto en las diferentes normas
Tabla 2 Tabla comparativa entre el método tradicional y el optimizado
Tabla 3 Propuesta de implementación en normas 14001 y 45001
Tabla 4 Propuesta de implementación en las ISO 9001, 14001 y 50001
Tabla 5 Propuesta de implementación en las ISO 9001, 45001, 50001
Tabla 6 Propuesta de implementación en las ISO 9001, 14001, 45001
Tabla 7 Propuesta de implementación en las ISO 14001, 45001, 50001
Tabla 8 Propuesta de implementación en las ISO 14001, 45001, 50001
Tabla 9 Propuesta de implementación en normas 14001 y 45001
Tabla 10 Factores internos y externos de las organizaciones
Tabla 11 *Análisis comparativo del costo de certificación de las normas por separado o en un SGI*
Tabla 12 Tabla comparativa sobre el tiempo empleado para las auditorías externas del SGI
Tabla 13 Comparativa capítulos 4 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001
Tabla 14 Comparativa capítulos 5 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001
Tabla 15 Comparativa capítulos 6 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001
Tabla 16 Comparativa capítulos 7 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001
Tabla 17 Comparativa capítulos 8 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001
Tabla 18 Comparativa capítulos 9 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001
Tabla 19 Comparativa capítulos 10 de las normas ISO 9001, 14001, 45001, 50001
Tabla 20 Ejemplo de FODA interno de ingeniería
Tabla 21 Propuesta de SIPOC aplicado a un área de Ingeniería en una planta de producción de tableros de distribución eléctrica
Tabla 22 Checklist de entrada mecánica entregada por el área eléctrica
Tabla 23 Tabla de volumen, severidad, controlabilidad y probabilidad para llenado de matriz de aspectos e impactos ambientales
Tabla 24 Tabla de matriz de aspectos e impactos ambientales
Tabla 25 Matriz de Riesgos
Tabla 26 Tabla de frecuencia
Tabla 27 Tabla de severidad
Tabla 28 Tabla evaluación del riesgo
Tabla 29 Tabla de evaluación del riesgo
Tabla 30 T_1 Matriz de evaluación de riesgos
Tabla 31 D_1 y D_2 Tablas de frecuencia y gravedad

Tabla 32 D_1 y D_2 Tablas de frecuencia y gravedad
Tabla 33 D_3 jerarquía de medidas de control
Tabla 34 Evaluación para evaluar los riesgos
Tabla 35 Análisis de necesidades y consumos de la planta operativa
Tabla 36 Tabla comparativa de los elementos idénticos y diferencias entre las ISO
Tabla 37 Tabla comparativa de DH, HH y costos operativos entre el sistema separado y el sistema unificado
Tabla 38 Tabla comparativa demostrativa de la estructura de alto nivel.
Tabla 39 Ejemplo de tabla de seguimiento de proyectos de eficiencia energética.
Tabla 40 Ejemplo de codificación documental.
Tabla 41 Ejemplo de registro documental.

Índice Figuras

Figura 1 Representación ISO 9001:2015
Figura 2 Representación ISO 14001:2015
Figura 3 Representación ISO 45001:2018
Figura 4 Representación ISO 50001:2018
Figura 5 Enfoque general de un SGI
Figura 6 Enfoque basado en procesos
Figura 7 Ciclo PHVA
Figura 8 Ejemplo de un diagrama de flujo interno del área de ingeniería eléctrica y mecánica
Figura 9 Explicación gráfica del significado de las siglas SIPOC
Figura 10 Ejemplo de impacto ambiental
Figura 11 Ejemplos de aspecto ambiental
Figura 12 Flujo general del proceso del SGI
Figura 13 Ciclo de la comunicación
Figura 14 Proceso de aplicación de digitalización de KPIs
Figura 15 Índice simplificado para la consulta de las normas y puntos principales
Figura 16 Parte 1 del políptico interno sugerido para la organización
Figura 17 Parte 2 del políptico interno sugerido para la organización
Figura 18 Sugerencia de temario de elaboración propia para soporte a los ingenieros en auditorias

Anexos

Estructura de alto nivel (HLS)

Punto de la Norma	ISO 9001:2015	ISO 14001:2015	ISO 45001:2018	ISO 50001:2018
	Prólogo	Prólogo	Prólogo	Prólogo
1	Alcance	Objeto y campo de aplicación	Objeto y campo de aplicación	Alcance
2	Referencias normativas	Referencias Normativas	Referencias Normativas	Referencias Normativas
3	Términos y definiciones	Términos y definiciones	Términos y definiciones	Términos y definiciones
4	Contexto de la organización	Contexto de la organización	Contexto de la organización	Contexto de la organización
5	Liderazgo	Liderazgo	Liderazgo y participación de los trabajadores	Liderazgo
6	Planificación	Planificación	Planificación	Planificación
7	Soporte	Apoyo	Apoyo	Soporte
8	Operación	Operación	Operación	Operación
9	Evaluación de desempeño	Evaluación de desempeño	Evaluación de desempeño	Evaluación de desempeño
10	Mejora	Mejora	Mejora	Mejora
	Anexo A	Anexo A	Anexo A	Anexo A
	Anexo B	Anexo B	-	Anexo B
	Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía
	-	Listado alfabético de términos	Indica alfabético de términos	Lista alfabética de términos

Tabla 38. *Tabla comparativa demostrativa de la estructura de alto nivel. Elaboración propia*

Ejemplo de plan de acción para la mejora energética

Proyectos de Eficiencia Energética derivados de la revisión energética inicial, priorizados según su retorno de inversión (ROI) y ahorro estimado de energía.

ID	Proyecto	Área / Proceso	Inversión USD	Ahorro energético Anual	ROI estimado	Responsable de implementación
PME-01	Migración masiva a iluminación LED industrial	Planta productiva / Almacenes	$15,000	45,000 kWh/año	1.4 años	Mantenimiento
PME-02	Optimización de purgas y asilamiento en calderas	Área de Servicios Críticos	$8,500	12,000 m^3gas/ año	0.9 años	Ingeniería de planta
PME-03	Instalación de variadores de frecuencia en motores	Línea de pintura	$22,000	58,000 kWh/año	2.1 años	Supervisión eléctrica

Tabla 39. *Ejemplo de tabla de seguimiento de proyectos de eficiencia energética, elaboración propia.*

Procedimiento unificado de control de información documentada

1. Estructura de codificación

Planta	Prefijo	Área	Prefijo	Tipo de Documento	Prefijo	Tiempo de vigencia
A... B.. C..	ABC	Almacén	AL	Procedimiento	PR	1 año
D.. E.. F..	DEF	Almacén	AL	Checklist	CL	1 año
A.. B.. C..	ABC	Compras	C	Data-sheet	DS	Indefinido
A.. B.. C..	ABC	Ingeniería de Aplicación	IA	Diagrama de Flujo	DF	6 meses

Tabla 40. *Ejemplo de codificación documental. Elaboración propia.*

2. Matriz de registro documental

Fecha del día: 1/12/2026

ID	Nombre del Documento	**Fecha límite de Vigencia**	Status
ABC-AL-PR-001	Procedimiento de Almacén	16/04/2027	Vigente
DEF-AL-CL-001	Checklist de Almacén	2/09/2026	Vencido
ABC-C-DS-001	Data-sheet XYZ	25/10/2027	Vigente
ABC-IA-DF-001	Diagrama de Flujo de Ingeniería de Aplicación	05/08/2027	Vigente

Tabla 41. *Ejemplo de registro documental. Elaboración propia.*