
**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO**

**DIGITALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN
DE HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD**

**TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE
RESIDENCIA PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

NADIA VAZQUEZ NOYOLA

ASESOR:

MTRA. MA. LUISA MARTÍNEZ GUZMÁN

APIZACO, TLAX., MARZO 2026



Apizaco, Tlax. 21/octubre/2025

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación Integral

CECILIA YARELLY ARREGUIN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Egresado:	NADIA VAZQUEZ NOYOLA
Carrera:	INGENIERIA INDUSTRIAL
No. De control:	20370626
Nombre del proyecto:	"DIGITALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

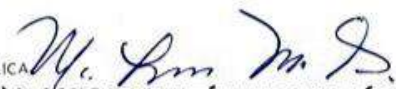
ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACION TECNOLOGICA ©

Pensar para Servir, Servir para Triunfar®


ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DE DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL


SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLOGÍO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL


MA. LUISA MARTÍNEZ GUZMÁN
ASESOR INTERNO

c.c.p., Div. Est. Prof. (Interesado)
c.c.p., Archivo



2025
Atto de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 415, San Andres Ahaushatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tecresia, Mex. C.P. 90491 Tel (241)
4172010 Ext. 144, e-mail: subplan@apiraco-tecnm.mx tecnm.mx]





Educación
Secretaría de Educación Pública



MEMORIA
HISTÓRICA DE OTOÑO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala 04/noviembre/2025

VAZQUEZ NOYOLA NADIA
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
CON NÚMERO DE CONTROL 20370626.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **DIGITALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SEGURIDAD**, conforme a lo establecido en el **procedimiento** para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar 1 USB del mismo, apropiadamente empastado, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica@
Pensar para Servir, Servir para Triunfar@

CECILIA YARELY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



ccp. Archivo

CYAL/rrc



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashustepic.
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90451 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dap_titulacion@epizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme la fuerza, salud y sabiduría necesarias durante todo este proceso.

A mis padres, Javier Vazquez Hernández y Sofía Noyola Mejía gracias por su amor incondicional, por su apoyo constante en cada etapa de mi vida, y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Este logro también es de ustedes.

A mis hermanos y amigos, quienes, con sus palabras de aliento, su compañía y su confianza en mí, me motivaron.

Al equipo de EHS, por brindarme la oportunidad de desarrollar este proyecto, por su orientación, y disposición para compartir sus conocimientos. Su apoyo fue clave para comprender el entorno laboral y enriquecer mi aprendizaje.

A mi asesora Ana Karenina por su paciencia, sus consejos y su guía a lo largo del proyecto. Agradezco sinceramente el tiempo y la dedicación que me ofreció.

A mi asesora Ma. Luisa, por su acompañamiento, profesionalismo y por confiar en mis capacidades. Su apoyo fue fundamental para alinear este proyecto con los objetivos.

Agradezco profundamente a todos mis docentes, quienes con su dedicación, paciencia y compromiso han sido parte fundamental de mi formación académica. Cada lección recibida ha contribuido a mi crecimiento profesional y personal, y por ello llevaré siempre un profundo respeto y gratitud hacia cada uno de ustedes.

Agradezco a mi querido Instituto Tecnológico de Apizaco por brindarme los conocimientos académicos necesarios, las herramientas y valores. Agradezco a toda la comunidad educativa por su apoyo.

Gracias a todos por ser parte de este camino. Este proyecto no solo representa un logro académico, sino también una etapa de crecimiento personal que siempre llevaré conmigo.

Resumen

El presente proyecto se realizó en la empresa Saint Gobain América S.A de C.V., dedicada a la fabricación de hilo de fibra de vidrio y productos textiles para la industria y la construcción. La empresa se encuentra ubicada en Calle Zacatepec Mz. 42, Lt. 3, Mena-Cd. Industrial Xichohtencatl, 90434 Tlax.

El objetivo principal de este proyecto es realizar una plataforma centralizada que permita gestionar y dar un seguimiento adecuado a las condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes reportados en los diferentes sistemas como lo son las tarjetas PARE (formatos actualmente en papel), WhatsApp, GEMBA (recorrido por el lugar de trabajo) y SMAT (Safety Management Audit Tool).

Adicionalmente, se integrarán las bases de datos de aplicaciones donde también se reportan riesgos, como SMAT y GEMBA, a través de Power BI (software como herramienta de análisis empresarial) permitiendo centralizar toda la información relevante. Esto facilitará un análisis más completo y visual de los actos peligrosos, condiciones peligrosas y casi accidentes a través de gráficos, mejorando la capacidad de respuesta y la toma de decisiones, al tener todos los datos disponibles en un solo lugar.

Se identificó como problemática principal la dispersión de la información de los reportes de actos, condiciones peligrosas y casi accidentes, lo que dificulta su seguimiento eficiente. En la actualidad, la empresa utiliza distintos medios para registrar estos eventos, incluyendo documentos físicos y aplicaciones como tarjetas PARE, SMAT, GEMBA y WhatsApp lo que genera fragmentación y dificultades en la gestión y análisis de los datos.

La solución propuesta consiste en la implementación de una plataforma digital que permita la integración de los reportes de condiciones, actos peligrosos y casi accidentes en un solo sistema. Dicha plataforma facilitará el registro, análisis y asignación de responsabilidades, optimizando la supervisión de las acciones correctivas, así como mejoras en optimización de tiempos, gestión de cambios, presentación de resultados en auditorías y análisis de eventos oportunos. Se incorporará la plataforma Power BI para integrar las bases de datos de las aplicaciones previamente mencionadas, lo que permitirá visualizar la información de manera más clara y eficiente a través de gráficos.

Se espera que con esta solución se logre una mejora significativa en la capacidad de respuesta ante actos, condiciones peligrosas y casi accidentes así como una mayor visibilidad de los riesgos en Saint-Gobain y una optimización en la toma de decisiones. Se brindará capacitación al equipo de EHS sobre el funcionamiento de la herramienta elaborada, así como sus alcances. Se dará capacitación a todo el personal sobre el uso de la tarjeta PARE digitalizada. También se implementarán reuniones con el fin de acelerar el proceso de corrección de los eventos de seguridad reportados, fomentando una mejora continua en la gestión de riesgos. Al contar con toda la información en un solo sistema, se reducirá la posibilidad de omisión de reportes, se agilizarán los procesos de corrección y se fortalecerá la cultura de seguridad dentro de la organización.

ÍNDICE

Agradecimientos	1
Resumen.....	2
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	8
1.1 Introducción	8
1.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área de trabajo del estudiante. 8	
1.2.1 Nombre de la empresa	8
1.2.2 Ubicación de la empresa.....	9
1.2.3 Misión y visión	9
1.2.4 Política integral	9
1.2.5 Valores	10
1.2.6 Área de trabajo del estudiante y puesto	11
1.3 Problemas para resolver, priorizándolos.....	12
1.4 Objetivos.....	12
1.5 Justificación	13
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Conceptos generales	14
2.1.1 Seguridad Industrial	14
2.1.2 Higiene.....	14
2.1.3 Condiciones inseguras	15
2.1.4 Actos inseguros	15
2.1.5 Casi accidente.....	15
2.1.6 Peligro	15
2.1.7 Riesgo	15
2.1.8 Incidente	16
2.1.9 Accidente	16
2.1.10 Hallazgo de seguridad.....	16
2.1.11 Homologación	16
2.1.12 Digitalización	16
2.1.13 Estandarización.....	17
2.1.14 Power BI	17
2.2 Conceptos de la empresa	17
2.2.1 Pirámide de Frank Bird.....	17

2.2.1.1 Los niveles de la pirámide.....	18
2.2.2 Jerarquía de control de riesgos	18
2.2.2.1 Los 6 niveles de la jerarquía de controles	19
2.2.3 Matriz de riesgos.....	20
2.2.3.1 Cómo usar la matriz de riesgos.....	20
2.2.4 Tarjeta PARE	22
2.2.4.1 Propósito	23
2.2.4.2 Objetivos.....	23
2.2.4.3 Uso de las tarjetas PARE.....	23
2.2.5 SMAT.....	25
2.2.5.1 ¿Cómo realizar una auditoría de seguridad?.....	26
2.2.6 GEMBA.....	27
2.2.6.1 ¿Cómo hacer un Gemba Walk?.....	27
2.2.6.2 Proceso	28
2.2.6.3 ¿Cuánto tiempo debe durar un paseo por el Gemba?.....	29
2.2.6.4 WCM (World Class Manufacturing)	30
2.2.6.5 EHS.....	30
2.3 Herramientas administrativas e ingenieriles para la solución de problemas	31
2.3.1 Diagrama de Ishikawa.....	31
2.3.1.1 Métodos para la construcción de un diagrama de Ishikawa.....	31
2.3.2 Matriz de Selección de problemas.....	32
2.3.3 Diagrama de Pareto	32
2.3.4 Lluvia de ideas	33
2.3.5 Diagrama de flujo	33
2.4 DMAIC	33
CAPÍTULO 3. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS. 35	
DMAIC	35
3.1 DEFINIR (Define).....	35
3.1.1 Identificación de la problemática	35
3.1.2 Objetivo del proyecto	35
3.1.3 Alcance.....	35
3.1.4 Stakeholders.....	36
3.1.5 SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers)	37

3.2 MEDIR (MEASURE)	38
3.2.1 Lay Out Planta Adfors.....	38
3.2.2 Diagramas de flujo de proceso planta Adfors.....	39
.....	39
3.2.3 Recolección de datos.....	42
3.2.4 Diseño de Tablero en Power BI (secciones que se necesitan para la homologación)	45
3.3 ANALIZAR (ANALYZE)	45
3.3.1 Matriz de selección de problemas.....	45
3.3.2 Diagrama de Ishikawa (causa-efecto).....	46
3.3.3 5 porqués.....	49
3.4 MEJORAR	50
3.4.1 Diseño del formulario de Tarjeta PARE.....	50
3.4.2 Automatización: Flujo de datos hacia Excel para centralización.....	51
3.4.3 Desarrollo del Dashboard en Power BI	51
3.4.4 Pruebas (Diagrama de flujo del proceso ya mejorado)	52
3.4.5 Capacitación.....	53
3.5 CONTROLAR	53
3.5.1 Monitoreo en Power BI.....	53
3.5.2 Implementación de monitoreo visual de riesgos mediante Power BI en áreas operativas.....	54
3.5.3 Implementación de Tarjeta PARE en pantallas operativas	54
3.5.4 Capacitación sobre el uso del nuevo sistema.....	54
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	54
4.1 Diagramas de sistema de Tarjetas PARE antes vs después	57
4.2 Digitalización de Tarjeta PARE.....	59
4.3 Homologación de herramientas de seguridad.....	63
4.4 Implementación de monitoreo visual de riesgos mediante Power BI en áreas operativas	67
4.5 Implementación de Tarjeta PARE en pantallas operativas	68
4.6 Capacitación sobre el uso del nuevo sistema.....	68
CONCLUSIÓN	70
RECOMENDACIONES	71
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	72
Experiencia profesional adquirida.....	72

Fuentes de información	73
ANEXOS.....	76
Anexo 1 Encuesta de Satisfacción de Tarjeta PARE digitalizada	76
Responsabilidades.....	80

Índice de imágenes

1.2.2 Ilustración 1 Ubicación de la empresa Saint Gobain America S.A de C.V.....	9
1.2.6 Ilustración 2 Organigrama de EHS	11
1.2.6.1 Ilustración 3 Organigrama de EHS y puesto de trabajo del estudiante.....	11
2.2.1.1 Ilustración 4 Claves para la Seguridad Industrial: pirámide de control de riesgos de Frank Bird	18
2.2.2.1 Ilustración 5 Jerarquía de control de riesgos	20
2.2.3.1 Ilustración 6 Matriz de riesgos	22
2.2.4.3 Ilustración 7 Tarjeta PARE	24
2.2.5 Ilustración 8 SafeStart.....	25
2.2.5.1 Ilustración 9 Aplicación SMAT	27
2.2.6.3 Ilustración 10 La forma efectiva de hacer un Gemba Walk.....	30
3.2.1 Ilustración 11 Lay Out Planta Adfors	38
3.2.2 Ilustración 12 Diagrama de flujo de SMAT.....	39
3.2.2 Ilustración 13 Diagrama de flujo de GEMBA.....	40
3.2.2 Ilustración 14 Diagrama de flujo de Tarjeta PARE	41
3.2.3 Ilustración 15 Gráfico de status de eventos de seguridad.....	44
3.3.2 Ilustración 16 Lluvia de ideas del seguimiento tardado de condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes.....	47
3.3.2 Ilustración 17 Diagrama Ishikawa	48
3.4.4 Ilustración 18 Pruebas de la Tarjeta PARE digital	52
3.4.4 Ilustración 19 Pruebas Power BI	52
4 Ilustración 20 Gráfico de status de eventos de seguridad	56
4.1 Ilustración 21 Diagrama de flujo de Tarjeta PARE antes	57
4.1 Ilustración 22 Diagrama de Flujo de Tarjeta PARE después	58
4.2 Ilustración 23 Tarjeta PARE digital.....	59
4.2 Ilustración 24 Tarjeta PARE digital.....	60
4.2 Ilustración 25 Tarjeta PARE digital.....	60
4.2 Ilustración 26 Tarjeta PARE digital.....	61
4.2 Ilustración 27 Tarjeta PARE digital.....	61
4.2 Ilustración 28 QR de Tarjeta PARE digital	62
4.2 Ilustración 29 QR de Tarjeta PARE en áreas operativas.....	62
4.2 Ilustración 30 SOP Formulario de Tarjeta PARE.....	63
4.3 Ilustración 31 Menú principal de tablero.....	64
4.3 Ilustración 32 Dashboard de SMAT	64
4.3 Ilustración 33 Dashboard de Eventos de seguridad	65

4.3 Ilustración 34 Informe de eventos de seguridad	65
4.3 Ilustración 35 Dashboard de Tarjeta PARE	66
4.3 Ilustración 36 Dashboard de GEMBA	66
4.3 Ilustración 37 Dashboard Total de eventos de seguridad.....	67
4.4 Ilustración 38 Power BI en pantallas operativas	67
4.5 Ilustración 39 Tarjeta PARE en pantallas operativas	68
4.6 Ilustración 40 Capacitación sobre el uso de la Tarjeta PARE digital	68
4.6 Ilustración 41 Capacitación sobre el uso de la Tarjeta PARE digital	69
4.6 Ilustración 42 Flyer para difusión de Tarjeta PARE digital.....	69

Índice de tablas

Tabla 1 SIPOC (Autoría propia)	37
Tabla 2 Tablero de control mes de Enero y Febrero (Saint Gobain America S.A de C.V. 2025)	43
Tabla 3 Tablero de control mes de Marzo y Abril (Saint Gobain America S.A de C.V. 2025)	44
Tabla 4 Matriz de selección de problema (Autoría propia)	46
Tabla 5 5 porqués (Autoría propia)	50
Tabla 6 Tablero de control (Saint Gobain América SA de C.V. 2025)	56

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Introducción

La seguridad laboral es un pilar fundamental dentro de cualquier organización, especialmente en aquellas que operan en entornos de alto riesgo. Garantizar la integridad de los trabajadores no solo es un imperativo ético, sino también un factor clave para la eficiencia y sostenibilidad de la empresa. En este contexto, la gestión efectiva de los riesgos laborales y la prevención de incidentes se vuelven aspectos cruciales para el bienestar de los empleados y el éxito organizacional. Sin embargo, la administración de los reportes de condiciones y actos inseguros suele ser un desafío cuando estos se encuentran dispersos en distintos formatos y plataformas, como tarjetas PARE en papel o reportes a través de WhatsApp.

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una plataforma centralizada que optimice la gestión y el seguimiento de los reportes de riesgos laborales. Mediante la digitalización y unificación de la información contenida en distintos medios, se busca mejorar la accesibilidad, trazabilidad y análisis de los datos relacionados con la seguridad en el trabajo. La solución propuesta integrará diversas fuentes de datos, incluyendo las tarjetas PARE, así como registros provenientes de aplicaciones como SMAT y GEMBA. La consolidación de esta información se llevará a cabo utilizando Power BI, lo que permitirá una visualización y análisis en tiempo real, facilitando la toma de decisiones estratégicas en materia de prevención de riesgos.

La implementación de esta plataforma contribuirá a dar un mejor seguimiento y corrección de los actos, condiciones y casi accidentes y mejorar el cumplimiento normativo. También promoverá una mayor conciencia sobre la importancia de la seguridad laboral en todos los niveles de la organización. A través de la digitalización y la centralización de los reportes, se fortalecerá el compromiso con el bienestar de los empleados, asegurando un ambiente de trabajo más seguro y eficiente.

Este proyecto representa un paso importante en la digitalización de los sistemas que maneja la empresa, la modernización de la gestión de seguridad industrial y la preservación del medio ambiente como parte de los objetivos de la empresa para el 2030, ofreciendo una solución que aprovecha la tecnología para mejorar la respuesta ante riesgos y optimizar la toma de decisiones. Con la integración de herramientas de análisis y visualización de datos, la empresa podrá contar con un sistema robusto y eficiente.

En este documento, se describirá detalladamente el análisis de la problemática, el diseño del procedimiento estandarizado, las herramientas utilizadas para su implementación y los resultados esperados, estableciendo las bases para un entorno laboral más seguro y ágil.

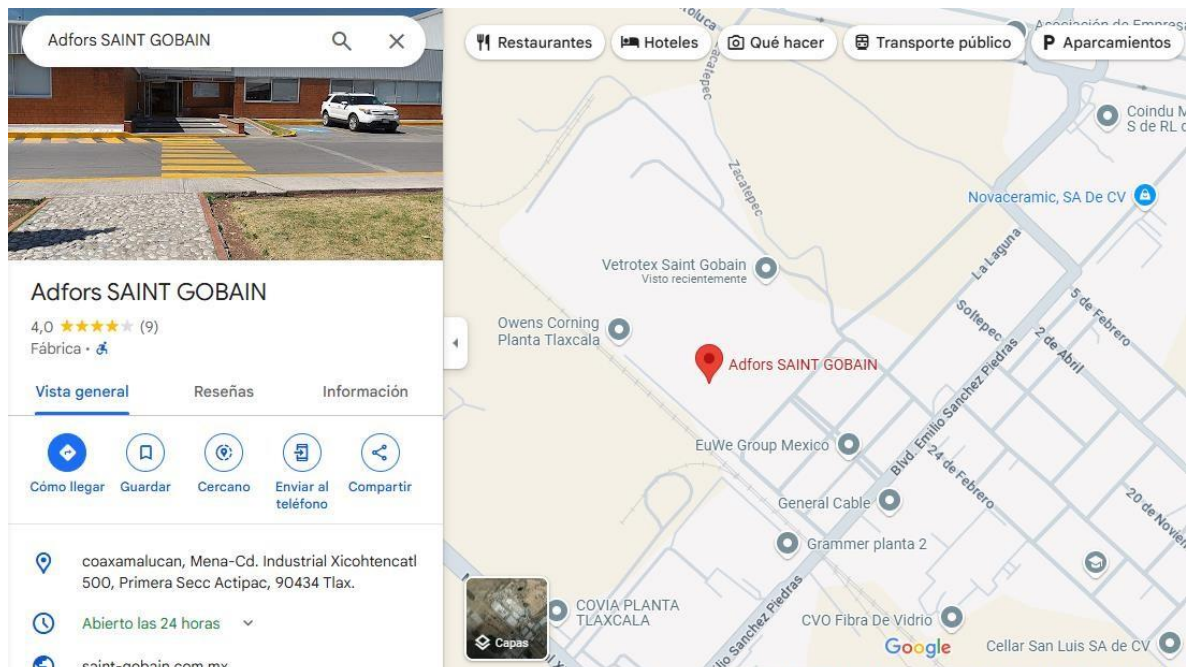
1.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área de trabajo del estudiante.

1.2.1 Nombre de la empresa

Saint Gobain America S.A de C.V.

1.2.2 Ubicación de la empresa

Coaxamalucan, Mena-Cd. Industrial Xicohtencatl 500, Primera Secc Actipac, 90434 Tlax.



1.2.2 Ilustración 1 Ubicación de la empresa Saint Gobain America S.A de C.V.

Fuente: Google Maps, 2024.

1.2.3 Misión y visión

Misión: Asegurar a nuestros clientes la calidad esperada de nuestros productos, ofrecerles soluciones innovadoras, sustentables y sostenibles anticipándonos a sus necesidades en la creación de nuevos productos, mejorando la calidad y/o nuestro servicio bajo un ambiente laboral seguro.

Visión: Ser la planta referente en la manufactura de “especialidades” innovadoras (bajo micrajes) de hilo de fibra de vidrio acorde a las necesidades de nuestros clientes con un impacto mínimo sobre el medio ambiente, desarrollando equipos de alto desempeño y la digitalización de nuestros procesos.

1.2.4 Política integral

Nuestros esfuerzos se enfocan en desarrollar una cultura de seguridad, sostenibilidad, calidad y mejora continua para alcanzar la excelencia y ser la mejor opción en el mercado de vidrio plano, garantizando el cumplimiento de los requisitos de nuestros clientes y partes interesadas con respeto a los principios de conducta y actuación.

1.2.5 Valores

Siempre vamos a la milla extra:

- ✓ Disciplina
- ✓ Compromiso (PCA)
- ✓ Proactividad
- ✓ Ser Ágil

Estamos orgullosos de cuidar:

- ✓ Reconocimiento
- ✓ Diversidad e inclusión
- ✓ Enfoque sustentable
- ✓ Respeto al Medio Ambiente (PCA)
- ✓ Respeto a las personas (PCA)
- ✓ Respeto a Higiene y a la seguridad en el trabajo (PCA)
- ✓ Respeto a los Derechos de los Trabajadores

Somos humildemente audaces (y audazmente humildes):

- ✓ Empatía
- ✓ Solidaridad
- ✓ Lealtad
- ✓ Integridad
- ✓ Actuar como emprendedor

Tenemos los pies en la tierra y la luna

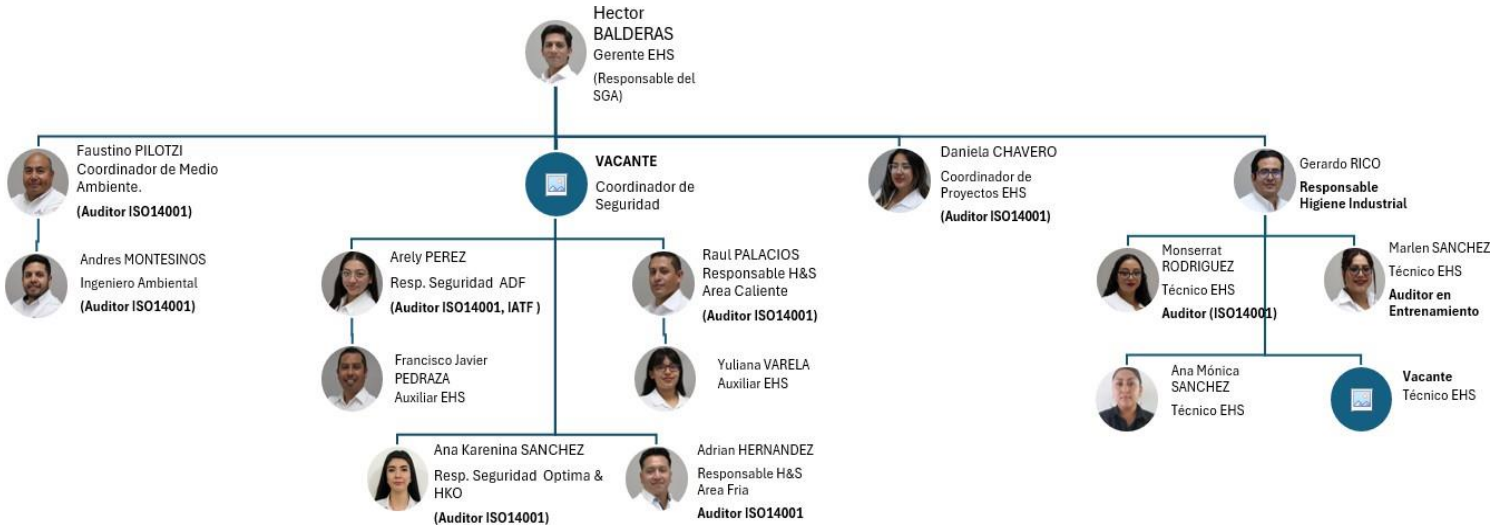
- ✓ Innovación
- ✓ Servicio al Cliente

Aprendemos con el corazón y nos encanta compartir

- ✓ Empoderamiento
- ✓ Crear una cultura abierta y atractiva

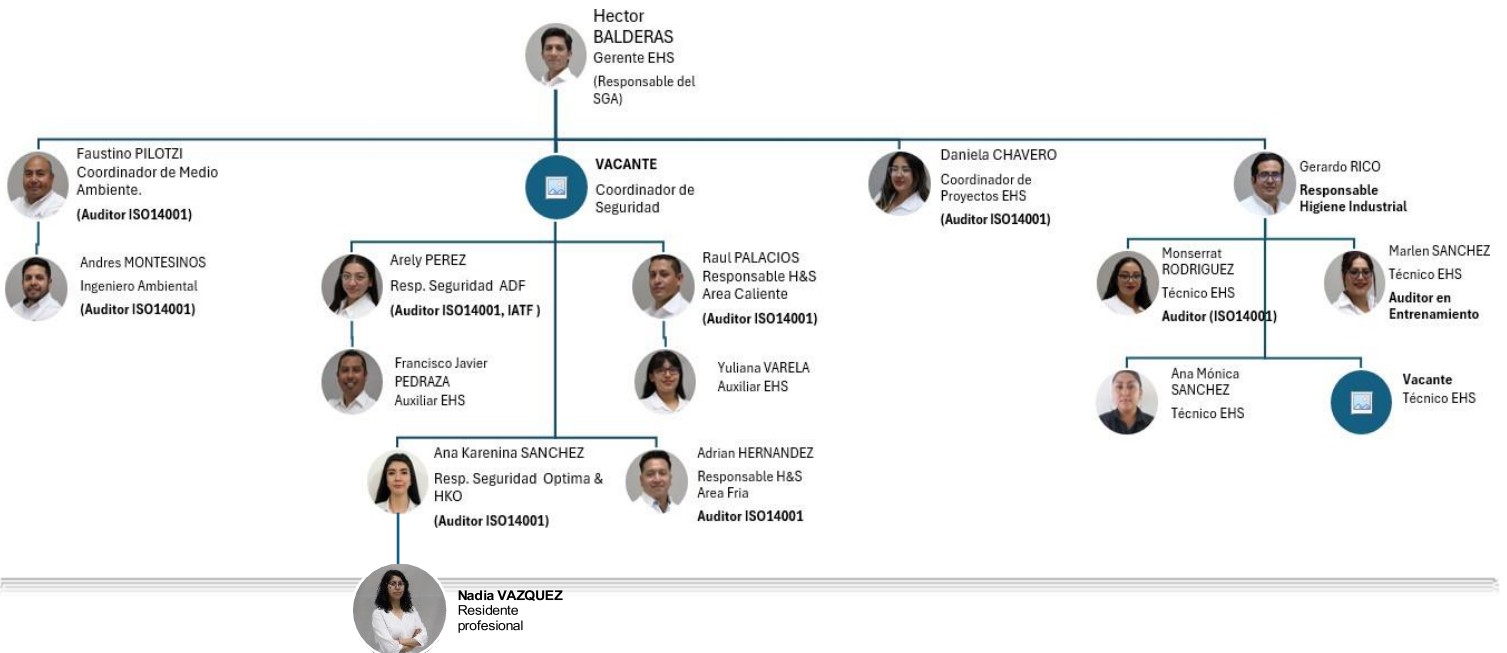
1.2.6 Área de trabajo del estudiante y puesto

Área de trabajo: Departamento de EHS (Ecología, Higiene y Seguridad)



1.2.c Ilustración 2 Organigrama de EHS
Fuente: Saint Gobain America S.A de C.V. 2025

Puesto: Residente profesional del departamento de EHS.



1.2.c.1 Ilustración 3 Organigrama de EHS y puesto de trabajo del estudiante
Fuente: Saint Gobain America S.A de C.V. 2025.

1.3 Problemas para resolver, priorizándolos

- 1.- El seguimiento a las condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes reportados suele ser tardado, debido a la falta de un sistema ágil y centralizado para su gestión.
- 2.-Descentralización de la información sobre riesgos: los datos relacionados con los reportes de riesgos están dispersos en diversas aplicaciones, lo que complica su acceso, gestión y análisis.
- 3.- Falta de herramientas analíticas centralizadas: no existe una plataforma que centralice y facilite el análisis de la información relacionada con la seguridad laboral, lo cual limita la toma de decisiones informadas.
- 4.- Se identifica la ausencia de un registro estructurado que permita consultar el historial de reportes de tarjetas PARE de forma eficiente.
- 5.-Actualmente, no todas las áreas cuentan con el sistema de Tarjetas PARE, lo que limita su alcance y efectividad. La mayoría de veces las tarjetas PARE tardan en llegar a manos de EHS.
- 6.- La reposición de tarjetas PARE no es inmediata, ya que depende de un proceso manual por parte del equipo de EHS, lo cual puede afectar la continuidad del sistema.
- 7.- Existe el riesgo de pérdida de información debido al extravío ocasional de tarjetas PARE físicas.
- 8.-Actualmente existe un grupo de WhatsApp utilizado para reportar riesgos, sin embargo, su alcance es limitado, ya que solo participan jefes y supervisores, lo que excluye al resto del personal operativo. Además, la alta cantidad de mensajes dificulta el seguimiento y la identificación oportuna de reportes relevantes.
- 9.- El equipo de EHS realiza la consolidación de datos de manera manual, transfiriendo la información desde diversas plataformas a hojas de cálculo en Excel, lo que implica un proceso operativo ineficiente.

1.4 Objetivos

- General

Digitalizar el sistema de tarjetas PARE para facilitar la identificación, reporte y dar un mejor seguimiento de actos peligrosos, condiciones peligrosas y casi accidentes en el entorno laboral e integrar las bases de datos de diversas aplicaciones donde se reportan riesgos a través de Power BI, permitiendo centralizar toda la información relevante y facilitando su gestión y análisis.

- Específicos

- 1.-Desarrollar un formulario bien estructurado que permita a los operarios reportar condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes de manera fácil y rápida, integrando las herramientas actuales (tarjetas PARE y Whatsapp) en una sola plataforma.

- 2.-Crear un sistema de centralización de reportes que recoja, agrupe y organice los datos de las distintas fuentes de reporte en un único sistema, facilitando el acceso y la consulta de información.
- 3.-Implementar funcionalidades de gestión para que los responsables de seguridad puedan revisar los reportes y dar un seguimiento adecuado a las condiciones inseguras y actos peligrosos.
- 4.-Desarrollar herramientas de análisis de datos que permitan generar informes automáticos y análisis estadísticos sobre las condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes reportados, facilitando la toma de decisiones.
- 5.-Proveer accesos adecuados de acuerdo con los roles de los usuarios para asegurar que solo los responsables puedan gestionar ciertos reportes y datos, manteniendo la seguridad y privacidad de la información.
- 6.-Realizar pruebas y ajustes de función y uso para asegurar que la aplicación cumpla con las necesidades del usuario y permita una adopción efectiva en las distintas áreas de la empresa.
- 7.-Dar un mejor seguimiento a los eventos de seguridad.

1.5 Justificación

La seguridad laboral es un pilar fundamental dentro de cualquier organización, especialmente en áreas donde se manejan condiciones de riesgo que pueden comprometer la integridad de los empleados. Actualmente, la empresa Saint Gobain utiliza herramientas para reportar condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes tales como las tarjetas PARE que son formatos en hojas y WhatsApp donde en ambos se reportan eventos de seguridad. Sin embargo, cada una de estas plataformas funciona de manera aislada, lo que genera dificultades en la gestión, el seguimiento y el análisis de los reportes.

La falta de un sistema centralizado para almacenar y organizar los reportes dificulta la toma de decisiones oportunas y adecuadas para mitigar los riesgos, lo que puede aumentar la probabilidad de accidentes y poner en riesgo la salud y seguridad de los colaboradores. Además, la dispersión de la información entre diferentes herramientas complica la obtención de un análisis integral y preciso sobre los eventos de seguridad presentes en Saint-Gobain, pues existe una saturación de almacenamiento por mensajes e imágenes en WhatsApp, así como no se tiene en todas las áreas los formatos de las tarjetas PARE para hacer los reportes.

Actualmente, la generación de informes y gráficos estadísticos sobre los actos y condiciones inseguras reportadas a través de las tarjetas PARE se realiza de manera manual en Excel. Este proceso implica la transferencia manual de los reportes mensuales, lo que puede generar errores, retrasos y dificultades en el análisis de la información.

Por tanto, centralizar todos los reportes provenientes de estas herramientas permitirá optimizar los procesos de seguimiento, análisis y gestión de los reportes de seguridad. Al consolidar toda la información en una única plataforma, se podrá contar con un panorama claro y actualizado de

las condiciones inseguras y actos peligrosos, facilitando la priorización de acciones correctivas y preventivas.

La implementación de esta herramienta permitirá a los responsables de seguridad realizar un seguimiento más eficiente y efectivo de los incidentes reportados, mejorando la capacidad de respuesta ante situaciones críticas. Además, se promoverá un entorno de trabajo más seguro y controlado, reduciendo los riesgos de accidentes laborales y promoviendo una cultura de seguridad más robusta y participativa en todos los niveles de la organización.

Con esto, se logrará una gestión más eficiente de los reportes, facilitando la toma de decisiones basadas en datos consolidados y generando una mayor trazabilidad de las acciones correctivas implementadas, lo que, en última instancia, contribuirá a la mejora continua del sistema de gestión de seguridad en la empresa Saint Gobain.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

Este marco teórico explora los conceptos clave relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo, los actos y condiciones peligrosas, herramientas y técnicas que son necesarios para obtener un panorama bien definido que permita generar la propuesta homologación de las herramientas de seguridad.

2.1 Conceptos generales

2.1.1 Seguridad Industrial

La seguridad industrial se define como un conjunto de normas y procedimientos para crear un ambiente seguro de trabajo, a fin de evitar pérdidas personales y/o materiales. (Kayser)

Es la disciplina que determina las normas y técnicas para la prevención de riesgos laborales, que afectan el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, contratistas, visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, IEES 2005)

2.1.2 Higiene

Dueñas (2001) refiere que, “la higiene es el conjunto de conocimientos y técnicas que deben aplicar los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud”. (Universidad de Nariño, 2023)

Parada (2011), la higiene procura el bienestar del hombre. Enseñándole a preservarse de los agentes que pueden alterar su salud mediante el mantenimiento de su integridad física, intelectual y psíquica”. (Universidad de Nariño, 2023)

Según Koziwe (2005, p.774), la higiene personal se define como “el autocuidado por el que las personas realizan funciones tales como el baño, el aseo personal, la higiene general del cuerpo y el aseo personal”. (Universidad de Nariño, 2023)

2.1.3 Condiciones inseguras

Se define como “cualquier situación o característica física o ambiental previsible que se desvía de aquella que es aceptable, normal o correcta, capaz de producir un accidente de trabajo, enfermedad ocupacional o fatiga al trabajador. (Normas COVENIN , 2002)

Las condiciones inseguras se pueden interpretar como las causas que se derivan del medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo) y se refiere al grado de inseguridad que pueden tener los locales, maquinarias, los equipos y los puntos de operación. (Normas COVENIN , 2002)

2.1.4 Actos inseguros

De acuerdo con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), un acto inseguro son las acciones realizadas por el trabajador que implican una omisión o violación a un método de trabajo o medida determinados como seguros. (Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), 2011)

2.1.5 Casi accidente

Un incidente en el que no se producen lesiones ni daños a la salud, pero tiene el potencial de hacerlo, puede denominarse casi accidente.

Un ejemplo de esto podría ser alguien que tropieza con una caja y casi se cae, pero logra recuperarse. Los casi accidentes suelen ignorarse porque no hubo daños, pero debemos reportarlos para aprender del incidente y tomar medidas preventivas. (GLOBAL, 2024)

2.1.6 Peligro

Un peligro es una fuente, situación o acto con un potencial de daño en términos de lesión o mala salud, o combinación de éstos. (Analysis)

La palabra peligro proviene del latín “pericŭlum” y se refiere a una situación en la que existe amenaza o a una circunstancia en que puede ocurrir una adversidad o un contratiempo. El peligro es una condición o característica propia de los agentes o situaciones que pueden causar un efecto adverso, una lesión, una enfermedad o daño en ciertas condiciones. (ARGENTINA, 2020)

2.1.7 Riesgo

Según Niklas Luhmann, el riesgo es la imposibilidad de los sistemas de poder de observar el entorno. El riesgo es una característica de las sociedades modernas y se manifiesta en diferentes ámbitos, como el económico, el social y el científico. (Kaipf, 2013)

Según Sjöberg y Drotz-Sjöberg, el riesgo es la posibilidad de pérdidas, de lesiones, de desventajas o de destrucción; alguien o algo que produce o sugiere una situación riesgosa o una posibilidad adversa, un elemento o factor peligroso más frecuentemente citado con calificativos para indicar el grado o tipo de peligro. (Instituto Nacional de Higiene, 2011)

2.1.8 Incidente

Son los eventos anormales que se presentan en una actividad laboral y que conllevan un riesgo potencial de lesiones o daños materiales. Cuando este tipo de incidente tiene un alto potencial de lesiones es necesario investigar las condiciones peligrosas o intervenir los comportamientos inseguros. (Ministerio del Interior, 2022)

2.1.9 Accidente

Un accidente de trabajo es todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo. (Universidad Pontificia Bolivariana., 2018)

2.1.10 Hallazgo de seguridad

Un hallazgo de seguridad es cualquier condición insegura, falla en procedimientos o desviación detectada durante una auditoría o inspección, que podría causar daños o accidentes. Detectarlos a tiempo es clave para la seguridad de tu equipo y la continuidad de tu negocio. (Equipo Laus , 2025)

2.1.11 Homologación

El concepto homologar es poner una cosa en relación de igualdad o equivalencia con otra por tener ambas en común características referidas a su naturaleza, función o clase. (EcuRed, s.f.)

El verbo homologar refiere a cotejar o verificar dos elementos, estableciendo una relación entre ambos para analizar sus semejanzas y equiparlos. El concepto suele usarse para corroborar que algo cumple con las normas o con ciertas especificaciones. (Gardey, 2021)

El verbo homologar significa equiparar, poner en relación de igualdad dos cosas. (española, s.f.)

2.1.12 Digitalización

Según Gartner la digitalización es el uso de tecnologías digitales para cambiar un modelo de negocios y brindar nuevas oportunidades de producir ingresos y valor. (Sapphire, 2025)

La digitalización es el proceso por el cual procesos analógicos y objetos físicos se convierten al formato digital. Es decir, la digitalización es el procedimiento mediante el cual, ciertas operaciones pueden comenzar a efectuarse a través de los medios digitales, como los

ordenadores o los smartphones, normalmente con la ayuda de una conexión a Internet. (Westreicher, s.f.)

2.1.13 Estandarización

La estandarización de datos es el proceso de convertir datos de diversas fuentes en un formato común y uniforme, lo que facilita la integración y el análisis de datos. Esto implica definir reglas y estándares para capturar, almacenar y compartir datos de manera coherente. La estandarización mejora la calidad, la consistencia y la comparabilidad de los datos, lo que a su vez facilita la toma de decisiones y la elaboración de informes. (Jaffery, 2024)

2.1.14 Power BI

Power BI significa "Power Business Intelligence". Es una combinación de "Power", que implica fuerza y capacidad, y "BI", que significa "Business Intelligence". Power BI está diseñado para proporcionar potentes herramientas y capacidades de inteligencia empresarial y análisis de datos, lo que permite a los usuarios obtener información y tomar decisiones basadas en datos para mejorar sus procesos y rendimiento empresarial. (Tridante, 2024)

Microsoft Power BI es una plataforma de generación de paneles e informes de inteligencia empresarial (BI) que proporciona potentes capacidades de análisis y datos que pueden adaptarse a cualquier usuario empresarial. (Tridante, 2024)

Se ha ganado una merecida reputación como uno de los de mejor desempeño en este espacio y es conocido por brindar información más significativa a través de soluciones integrales y visualizaciones de datos altamente personalizables. (Tridante, 2024)

Cuenta con más de 200 conexiones de fuentes de datos nativas listas para usar, lenguajes de programación potentes a través de Data Analytics Expressions (DAX) y M Query, una biblioteca de visualización extensible y funciones empresariales como canalizaciones de implementación, flujos de datos y más. (Tridante, 2024)

2.2 Conceptos de la empresa

2.2.1 Pirámide de Frank Bird

La Pirámide de Bird o también llamada pirámide de Heinrich es una teoría de prevención de accidentes industriales. Muestra la relación entre los accidentes graves e incidentes de menor repercusión. Esta teoría propone que si los incidentes sencillos o accidentes menores se reducen habrá una reducción proporcional en el número de accidentes serios. (Grupo ORS, 2023)

La pirámide fue inicialmente propuesta por Herbert William Heinrich en 1931 y posteriormente fue retomada y actualizada por Frank E. Bird. En 1966 Bird realizó un análisis de 1.7 millones de reportes de accidentes de casi 300 compañías lo que originó la reforma al diseño que conocemos

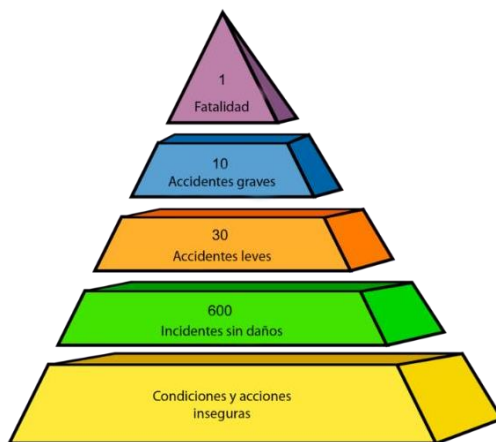
hoy de la pirámide. Se dice que esta pirámide es la piedra angular de la filosofía de salud y seguridad en los centros de trabajo del siglo XX. (Grupo ORS, 2023)

2.2.1.1 Los niveles de la pirámide:

Los niveles de la pirámide muestran que para eliminar los accidentes más graves se debe prevenir los accidentes leves, la pirámide contiene los siguientes niveles: (Grupo ORS, 2023)

- 1 representa los accidentes fatales, que puede ser mortal o incapacidad permanente; (Grupo ORS, 2023)
- 10 son accidentes graves con pérdida de tiempo, con o sin daño material; (Grupo ORS, 2023)
- 30 son aquellos accidentes leves con daños materiales, con o sin lesión; (Grupo ORS, 2023)
- 600 Incidentes sin daños, son aquellos casos de riesgo en donde no se produjo lesión ni daño; (Grupo ORS, 2023)
- Condiciones y acciones inseguras. (Grupo ORS, 2023)

El último nivel está constituido por las condiciones inseguras, cuya cuantía no es fácil de determinar, ya que no existe un parámetro general para la creación u ocurrencia de los mismos y para que se genere un incidente o accidente puede haber uno o varios actos y condiciones inseguras. (Grupo ORS, 2023)



2.2.1.1 Ilustración 4 Claves para la Seguridad Industrial: pirámide de control de riesgos de Frank Bird.
Fuente: Grupo ORS, 30 de diciembre, 2023.

2.2.2 Jerarquía de control de riesgos

La jerarquía de control de riesgos es un sistema metodológico que organiza las medidas de control desde las más efectivas hasta las menos efectivas, proporcionando un marco estructurado para la toma de decisiones en la gestión de riesgos laborales. Este enfoque, respaldado por la norma ISO 45001, asegura que las organizaciones prioricen las medidas más efectivas para proteger a sus trabajadores. (Twind.(s.f.), 2024)

2.2.2.1 Los 6 niveles de la jerarquía de controles

Eliminación (Más Efectivo)

La eliminación representa el nivel más alto de control, implicando la remoción completa del riesgo del ambiente laboral. Por ejemplo, Aldesa Concesiones Chile implementó exitosamente esta estrategia al automatizar completamente el proceso de excavación en zonas de alto riesgo, eliminando la exposición directa de trabajadores a derrumbes. (Twind.(s.f.), 2024)

Sustitución

Este nivel implica reemplazar el peligro por una alternativa menos riesgosa. Quimetal Industrial, por ejemplo, sustituyó solventes tóxicos por alternativas biodegradables en sus procesos de limpieza, reduciendo significativamente los riesgos para la salud de sus trabajadores. (Twind.(s.f.), 2024)

Controles de Ingeniería

Los controles de ingeniería involucran modificaciones físicas a equipos, procesos o entornos. Incluye: (Twind.(s.f.), 2024)

- Sistemas de ventilación avanzados (Twind.(s.f.), 2024)
- Barreras protectoras (Twind.(s.f.), 2024)
- Enclavamientos de seguridad (Twind.(s.f.), 2024)
- Sistemas de aislamiento (Twind.(s.f.), 2024)

Controles Administrativos

Los controles administrativos son procedimientos y políticas que reducen la exposición al riesgo: (Twind.(s.f.), 2024)

- Procedimientos operativos estandarizados (Twind.(s.f.), 2024)
- Capacitación regular (Twind.(s.f.), 2024)
- Señalización de seguridad (Twind.(s.f.), 2024)
- Rotación de personal (Twind.(s.f.), 2024)

Equipos de Protección Personal (Menos Efectivo)

Los EPP son la última línea de defensa que incluye: (Twind.(s.f.), 2024)

- Cascos de seguridad (Twind.(s.f.), 2024)

- Protección respiratoria (Twind.(s.f.), 2024)
- Guantes especializados (Twind.(s.f.), 2024)
- Protección auditiva (Twind.(s.f.), 2024)



2.2.2.1 Ilustración 5 Jerarquía de control de riesgos
Fuente: Twind. (s.f.) 12 de Diciembre, 2024.

2.2.3 Matriz de riesgos

Una matriz de riesgos es una herramienta de análisis de riesgos que sirve para evaluar la probabilidad y la gravedad del riesgo durante el proceso de planificación del proyecto. Una vez que hayas evaluado la probabilidad y la gravedad de cada riesgo, puedes ubicarlos en la matriz para calcular la calificación del impacto de cada riesgo. Estas calificaciones ayudarán a tu equipo a determinar que prioridad asignar a los riesgos del proyecto y a gestionarlos de manera efectiva. (Asana, 2025)

2.2.3.1 Cómo usar la matriz de riesgos

1. Identifica los riesgos del proyecto

Necesitarás una lista de riesgos potenciales para hacer uso de tu matriz de riesgos. En este paso, determinarás qué riesgos pueden afectar el proyecto específico en el que estás trabajando. (Asana, 2025)

2. Determina la gravedad de los riesgos

Cuando creaste tu matriz de riesgos, estableciste los criterios para la gravedad y probabilidad de los riesgos. Ahora que tienes una lista de riesgos del proyecto, clasifícalos utilizando los criterios de la matriz. Empieza con la escala de gravedad y revisa cada riesgo que hayas incluido en tu lista. Hazte las siguientes preguntas: (Asana, 2025)

- ¿Cuál es el resultado más negativo que podría originarse como consecuencia de este riesgo?
- ¿Cuáles son los peores daños que podrían sufrirse como consecuencia de este riesgo?
- ¿Qué tan difícil será recuperarse de este riesgo?
- ¿Cuál de los cinco niveles de gravedad coincide más con este riesgo?

3. Identifica la probabilidad de que los riesgos ocurran

Una vez que hayas definido la gravedad de cada riesgo, habrás completado la mitad de la ecuación de análisis de riesgos. Luego, identifica la probabilidad de cada riesgo. Para esto, hazte las siguientes preguntas: (Asana, 2025)

- ¿Ya ha ocurrido este riesgo antes? y, de ser así, ¿con qué frecuencia?
- ¿Existen riesgos similares a este que hayan ocurrido en el pasado?
- ¿Puede llegar a darse este riesgo? y, de ser así, ¿qué probabilidad hay de que ocurra?

4. Calcula el impacto de los riesgos

La última parte de la ecuación de análisis de riesgos es calcular el impacto del riesgo. La ecuación que usarás es la siguiente: (Asana, 2025)

Probabilidad x gravedad = impacto del riesgo

Coloca cada riesgo en tu matriz en función de su probabilidad y gravedad, luego multiplica los números de la fila y la columna en donde se ubique para obtener el nivel de impacto del riesgo. Por ejemplo, si crees que el riesgo de una filtración de datos es de gravedad importante (4) y es probable (4), multiplicarás cuatro por cuatro para obtener un impacto de riesgo de 16. Esto se considera un impacto de riesgo alto. (Asana, 2025)

5. Prioriza los riesgos y actúa en consecuencia

A esta altura deberías tener un nivel de impacto de riesgo en una escala de 1 a 25 para cada riesgo que hayas identificado. Con estos valores numéricos, es más fácil determinar qué riesgos son de máxima prioridad. Cuando tengas riesgos con la misma calificación de impacto de riesgo, dependerá de ti y de tu equipo determinar a qué riesgo darle mayor prioridad. Los riesgos que tienen el mismo impacto de riesgo pueden requerir la misma atención al momento de crear el plan de acción. (Asana, 2025)

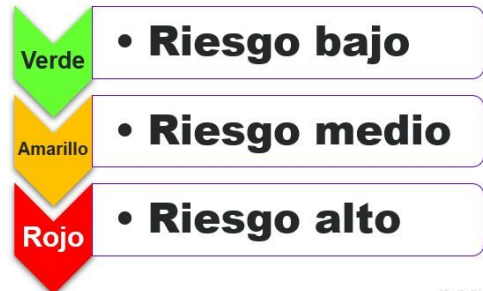
Tu plan de respuesta al riesgo debe incluir pasos para prevenir el riesgo y formas de mitigarlo si ocurren eventos desafortunados. Dado que la planificación de proyectos implica mucha información, la mejor estrategia al abordar los riesgos puede ser dividir y conquistar. (Asana, 2025)

Método estándar P X G (S)

		PROBABILIDAD				
		Inevitable	Probabilidad muy alta	Probable	Poco probable	Improbable
Consecuencias- Gravedad del riesgo (existente o potencial) de accidente/incidente/enfermedad		10	8	6	4	1
G R A V E D A D	Accidente o enfermedad mortales.	100	1000	800	600	400
	Accidente grave (incapacidad permanente o una enfermedad crónica grave).	40	400	320	240	160
	Accidente con pérdida de tiempo.	21	210	168	126	84
	Puede causar un accidente sin baja (<24h).	8	80	64	48	32
	Lesiones menores.	2	20	16	12	8

Empleo de acciones inmediatas

$$P \times G = R$$



ONE
ADFORS

2.2.3.1 Ilustración c Matriz de riesgos
Fuente: Saint Gobain, 2025.

2.2.4 Tarjeta PARE

Son tarjetas que se manejan en diferentes labores, dentro de un proceso de mejoramiento de seguridad, el cual consiste en reportar actos inseguros, condiciones peligrosas, y buenas labores con el fin de implementar las acciones necesarias y así evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales. (A., 2021)

Los responsables del seguimiento de las tarjetas deben velar por el cuidado integral de la salud de los trabajadores y de los ambientes de trabajo. Realizar seguimiento de los planes de acción generados de los reportes de actos y condiciones inseguras. Realizar seguimiento a los casos de condiciones en salud reportados, garantizando la divulgación de este procedimiento para el diligenciamiento del formato de reporte de actos, condiciones inseguras y observaciones de las buenas labores, en el cuales cada jefe de área confirma su entendimiento y se compromete a velar para que el personal a su cargo haga el reporte de las condiciones y actos inseguros quedando como un compromiso para facilitar y apoyar la implementación. (A., 2021)

Definición:

P: PARO y pienso antes, durante y después de realizar a actividad. (Vladimir, 2023)

A: ANALIZO observando e identificando los peligros involucrados durante toda la ejecución de la actividad (inicio a fin). (Vladimir, 2023)

R: RESUELVO evaluando el efecto de los riesgos en mi persona, mis compañeros y el entorno. (Vladimir, 2023)

E: EJECUTO o paralizo la actividad hasta asegurar que los controles estén implementados en el área de trabajo. (Vladimir, 2023)

2.2.4.1 Propósito

El propósito de este elemento es fortalecer el compromiso en los trabajadores por una cultura preventiva y, además establecer las condiciones y formalidades bajo las cuales aplicará el uso de la Tarjeta Pare por parte del personal. (Zuleta, s.f.)

2.2.4.2 Objetivos

Los objetivos en el uso de esta herramienta son:

- No tener accidentes graves o fatales
- Reforzar y fomentar el auto - cuidado y las conductas seguras de los trabajadores, involucrándolos directamente en la evaluación de los riesgos
- Reforzar la comunicación entre trabajadores y supervisión, para que juntos identifiquen la existencia de condiciones subestándares para su corrección.
- Fomentar y procurar un trabajo en condiciones seguras, sin que exista una exposición al riesgo no controlado.
- Reforzar que la “última decisión” antes de la acción, la toma la persona que ejecutará la tarea. (Zuleta, s.f.)

2.2.4.3 Uso de las tarjetas PARE

a) El trabajador debe dejar de realizar la tarea y comunicar a su supervisor la desviación encontrada. (Labarca, s.f.)

b) Se debe registrar la desviación encontrada en el respectivo “Registro de uso de tarjeta PARE, indicando el área en que se hizo el hallazgo, la o las razones por las cuales se aplicó la tarjeta pare y completar el formulario con los datos de nombre, fecha e identificación de quien reporta, quien es el responsable de cerrar la tarjeta pare levantada. (Labarca, s.f.)

c) La tarjeta PARE se levanta solo por condiciones de riesgo intolerables asociadas al punto anterior, que impiden continuar con la tarea. (Labarca, s.f.)

d) El supervisor de la actividad evalúan la situación, buscan la solución y deciden las acciones de control pertinentes. (Labarca, s.f.)

e) Si la solución de la condición insegura está fuera del alcance decisional de la línea de supervisión, se deberá informar al nivel superior para definir las acciones a seguir y las medidas correctivas que deben adoptarse antes de continuar con la tarea. (Labarca, s.f.)

f) Una vez resueltas las condiciones que dieron origen al uso de la tarjeta PARE, el supervisor dará las instrucciones de reanudar el trabajo. (Labarca, s.f.)

g) El supervisor del trabajo deben asegurar el llenado y entrega del formulario de registro de uso de tarjeta PARE, a fin de hacer seguimiento respecto de las recurrencias/tendencias en el uso de la tarjeta PARE y el cierre de las acciones correctivas. (Labarca, s.f.)

Tarjeta PARE FT-EHS- FT-HS-42

Condición peligrosa ☐ Acto peligroso ☐ Casi accidente ☐ Evento de Riesgo Industrial ☐

Fecha:/...../..... Turno ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ M
Grupo ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Descripción del evento:

Área: Equipo/Máquina:

Acto peligroso / Casi accidente

Nombre del involucrado Firma

SGL Área

SAFESTART

Marque si ha detectado alguno de los siguientes estados críticos:

☐ Prisa ☐ Frustración ☐ Fatiga ☐ Complacencia

Marque si ha detectado alguno de los siguientes errores críticos:

☐ Ojos no en la tarea ☐ Mente no en la tarea ☐ En la línea de fuego ☐ Equilibrio/Tracción/Agarre

Marque la categoría que corresponda al hallazgo

Acto peligroso	Condición peligrosa
☐ Uso de EPP (falta de EPP o uso inadecuado)	☐ Área de trabajo (daños, iluminación, temperatura, etc.)
☐ Área de trabajo (5's)	☐ Máquina, equipo y herramientas (malas condiciones o dañadas).
☐ Máquina, equipo y herramientas (mal uso, omisión de los sistemas de seguridad, etc.)	☐ Manejo de sustancias químicas (Sin kit o charolas antiderrames, falta de HDS, etc.)
☐ Manejo de sustancias químicas	☐ Gestión de residuos (contenedores faltantes o dañados)
☐ Plan de emergencia (Bloqueo de sistemas de emergencia)	☐ Posiciones de las personas (sobreesfuerzo, manejo manual de cargas, movimientos repetitivos, etc.)
☐ Posiciones de las personas (exposición al peligro, posiciones inadecuadas, etc.)	☐ Procedimientos e inspecciones previas al trabajo (no disponibles)
☐ Procedimientos e inspecciones previas al trabajo. (Aplicación de Loto, sin permiso de trabajo de alto riesgo, etc.)	

¿Quién reporta? Área

2.2.4.3 Ilustración 7 Tarjeta PARE
Fuente: Saint Gobain America S.A de C.V. 2025

2.2.5 SAFESTART

SafeStart es el programa de concientización de seguridad de mayor éxito hoy en el mundo, para el desarrollo diario de la seguridad personal, con reducción comprobada de 30% a 70% de las lesiones, en un breve espacio de tiempo. SafeStart desarrolla las habilidades y técnicas de reducción de errores críticos, considerando los estados comportamentales inherentes al ser humano. Trata los cuatro estados comportamentales que nos llevan a los cuatro errores críticos, que causan lesiones dentro y fuera del trabajo. (Likedin, 2025)

Estados críticos:

- Prisa es cuando usted excede el paso en el cual desenvolvería normalmente la tarea, ya sea que esté trabajando, conduciendo, caminando, corriendo, levantando o moviendo algo, etc. (Foraquita, 2018)
- Frustración es causada por relaciones dentro y fuera del trabajo, equipo que falla, herramientas inadecuadas, objetivos en conflicto, presiones, motivaciones, etc. (Foraquita, 2018)
- Fatiga se produce cuando se está demasiado cansado física y mentalmente para realizar el trabajo con seguridad, incluye estar demasiado cansado para reaccionar con rapidez, la concentración prolongada es difícil, etc. (Foraquita, 2018)

- Complacencia cuando se está demasiado familiarizado con los peligros, provocando que uno se preocupe menos por ellos al pasar del tiempo. Contribuye significativamente a no poner atención o no ver lo que está usted haciendo. (Foraquita, 2018)

Errores críticos:

- Ojos no en la tarea es no ver hacia donde vas, ni ver lo que viene hacia ti. Incluye no mover los ojos antes de moverse uno mismo, o no poder ver donde ponemos el pie, en donde metemos la mano, etc. (Foraquita, 2018)
- Mente no en la tarea es no concentrarse en el trabajo, no estar al tanto de las deficiencias o los peligros, olvidar cosas, hacer más errores de lo normal. Andar en “automático”, “soñar despierto”, etc. (Foraquita, 2018)
- La línea de fuego es estar consciente de donde se encuentra o hacia donde va uno, en relación con la dirección de la energía peligrosa. Incluye barreras de protección y EPPs, si la línea de fuego no se puede determinar con precisión. (Foraquita, 2018)
- Equilibrio/Tracción/Agarre: es hacer algo que pueda causar que usted pierda el equilibrio, la tracción o el agarre. Esto puede incluir no usar el calzado o guantes adecuados, no hacer un buen agarre desde el principio o no ver ni pensar en el peligro. (Foraquita, 2018)



Estos cuatro estados...

- ☐ Prisa
- ☐ Frustración
- ☐ Fatiga
- ☐ Complacencia

**pueden causar o contribuir
a estos errores críticos...**

- ☐ Ojos no en la Tarea
- ☐ Mente no en la Tarea
- ☐ En la línea de Fuego
- ☐ Equilibrio/Tracción/Agarre

**...lo que incrementa el
riesgo de lesiones.**

2.2.5 Ilustración 8 SafeStart
Fuente: Saint Gobain America S.A de C.V. 2025

2.2.5 SMAT

SMAT (Safety Management Audit Tool) es una herramienta de auditoría utilizada en la gestión de la seguridad. Se utiliza para evaluar y auditar los sistemas de gestión de la seguridad en diversas organizaciones, como empresas, industrias, aerolíneas y otras instituciones. Es usada por casi todas las empresas, al menos multinacionales. (Ansedes, 2023)

El objetivo principal de SMAT es identificar áreas de mejora en los sistemas de gestión de la seguridad existentes y garantizar el cumplimiento de las normas y regulaciones de seguridad aplicables. La herramienta proporciona un marco estructurado para realizar auditorías de seguridad, evaluando factores como la cultura de seguridad, los procedimientos operativos, la capacitación del personal, la gestión de riesgos y otros aspectos relacionados con la seguridad. (Ansedes, 2023)

SMAT ayuda a las organizaciones a identificar deficiencias en sus sistemas de gestión de la seguridad y a tomar medidas correctivas para mejorar la seguridad en el lugar de trabajo. Al proporcionar una evaluación objetiva y sistemática, SMAT ayuda a garantizar que se implementen las mejores prácticas de seguridad y se minimicen los riesgos potenciales. (Ansedes, 2023)

Cualquier persona de cualquier organización, especialmente mandos medios y responsables de producción pueden realizar SMAT. (Ansedes, 2023)

2.2.5.1 ¿Cómo realizar una auditoría de seguridad?

1. Planificación

El primer paso para realizar una auditoría es la planificación. Esto incluye la determinación del equipo auditor, el alcance de la auditoría y las áreas de la organización a las que se dirige la auditoría. Esta es una parte crucial del proceso, ya que sirve de base sobre la que se construye el resto de la auditoría. (SafetyCulture, 2024)

2. Ejecución

El siguiente paso para el equipo es ejecutar la auditoría de acuerdo con su estrategia. Durante esta fase, los auditores evaluarán las prácticas de seguridad actuales y anotarán cualquier riesgo potencial que no se haya reconocido antes. La ejecución de una auditoría de seguridad requiere que el equipo siga estrictamente el plan y se asegure de no dejar ninguna piedra sin remover. Puede utilizar una lista de comprobación de la auditoría que sirva de herramienta al equipo para realizar la auditoría. (SafetyCulture, 2024)

3. Generar un informe

Con los datos de sus evaluaciones, el equipo puede empezar a elaborar un informe. Los informes de las auditorías deben ser exhaustivos y contener todo lo que los auditores hayan captado durante la ejecución de su plan de auditoría. Esto incluye cualquier violación, riesgo y desviación del protocolo que encuentren. (SafetyCulture, 2024)

4. Identificar la acción correctiva

A partir del informe, el equipo de auditores puede empezar a identificar posibles soluciones y acciones correctivas para los problemas y cuestiones que han señalado en su informe. Esta parte del proceso debe incluir la aportación y la asistencia de los directivos de la organización, ya que posteriormente se encargarán de aplicar las medidas correctoras. (SafetyCulture, 2024)

5. Publicación

Una vez terminada la auditoría, el último paso es publicar los resultados. Es crucial que los resultados de la auditoría estén disponibles para todos los empleados de la organización. (SafetyCulture, 2024)



2.2.5.1 Ilustración S Aplicación SMAT
Fuente: Saint Gobain América S.A de C.V. 2025

2.2.6 GEMBA

Gemba es una palabra japonesa que significa «el lugar real». En el ámbito de Lean, el método Gemba se refiere al lugar donde ocurre el trabajo, es decir, donde se crea valor. Esto varía según el sector: en una fábrica es la línea de producción, en un restaurante la cocina, en una tienda el punto de venta, etc. (Tools, 2025)

Fue Taiichi Ohno, considerado el padre de la producción Justo a Tiempo, quien acuñó este término dentro de la filosofía de Lean management. La idea es que los directivos abandonen su rutina y observen dónde realmente ocurre la acción en sus organizaciones. (Tools, 2025)

2.2.6.1 ¿Cómo hacer un Gemba Walk?

Aunque los procesos son únicos para cada empresa, cualquier organización que desee realizar un Gemba Walk puede guiarse por los siguientes pasos:

1. Avisa al equipo o al empleado que va a ser observado

Lo ideal es que el equipo o los empleados que van a ser observados sean informados con antelación sobre el Gemba Walk que se va a realizar y la razón por la que se va a llevar a cabo algo así, que es hacer el trabajo más eficiente y maximizar su impacto y rendimiento. Esto ayudará a que los empleados se sientan cómodos y sean más naturales en su rutina habitual y

proporcionará al observador una visión más auténtica de lo que realmente ocurre en el trabajo en el día a día. (Culture, 2025)

2. Prepare las preguntas para obtener la información que necesita

El Gemba Walk consiste en observar los procesos y a los empleados y hacer las preguntas adecuadas que puedan conducir a una mejor comprensión de las operaciones. Con la mejora como objetivo final en mente, el observador puede preparar preguntas antes del Gemba Walk, así como aplicar técnicas como los 5 porqués para obtener información relevante durante los Gemba Walks. (Culture, 2025)

3. Observe solamente; no interfiera

El objetivo es observar y recoger información, no cambiar nada sobre la marcha ni señalar desviaciones durante el propio Gemba Walk. Lo último que queremos es dar la impresión de que se critica a los empleados durante un Gemba Walk. Esto ayudará a establecer la confianza y a evitar la incomodidad entre los empleados que están siendo observados, ya que reforzará la idea de que el Gemba Walk es realmente para observar con el objetivo de mejorar los procesos. (Culture, 2025)

4. Registrar las observaciones

Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de los registros en los Gemba Walks, ya que cualquier mejora que se realice depende de lo que se registre durante la observación. (Culture, 2025)

2.2.6.2 Proceso

A continuación, se explica cómo llevar a cabo un Gemba Walk, junto con algunos consejos y recomendaciones útiles para un proceso eficaz:

1. Priorizar las áreas con carencias de KPI

A través de los Gemba Walks, las oportunidades de mejora son más fáciles de reconocer. Priorice y destaque las áreas que puedan necesitar atención. Recoger datos a través de gráficos de mejora como base. Además, determine cuáles son sus áreas de destino o cuáles serán sus procesos de destino. (Culture, 2025)

2. Utilizar listas de control digitales

Las listas de comprobación digitales son herramientas eficaces para llevar a cabo procedimientos eficientes de recopilación de datos. La razón principal para realizar los Gemba Walks es observar y registrar las aportaciones. Las listas de comprobación de los Gemba Walk también pueden servir de guía para garantizar que se observan, preguntan y registran todos los puntos. También

puede utilizar las listas de comprobación en otros casos como la realización de inspecciones de seguridad, auditorías 5S y mucho más. (Culture, 2025)

3. Cree su propia lista de verificación de Gemba Walk

Elimine las tareas manuales y optimice sus operaciones. (Culture, 2025)

4. Programe su Gemba Walk

No realice nunca paseos Gemba sobre el terreno. Los empleados pueden sentirse incómodos y pensar que han hecho algo malo. Programe sus Gemba Walks e informe a los trabajadores implicados. Lo ideal es realizar un Gemba Walk una vez a la semana en cada departamento durante unos 45 minutos. (Culture, 2025)

5. Hacer preguntas significativas

Hacer las preguntas más relevantes y significativas durante el Gemba Walk da lugar a una sesión interactiva con los empleados y ayuda a construir una relación positiva entre directivos y empleados. Se llega a saber dónde están las lagunas haciendo las preguntas adecuadas. Compruebe el estado de las prioridades y los planes de acción y si son eficientes para superar determinados KPI y planes de mejora. (Culture, 2025)

6. Tomar notas y fotos

Anota tus conclusiones y visualízalas haciendo fotos de lo que has visto y observado. En escribir observaciones y hacer fotos es más probable que te comprometas y te centres en el debate y la reflexión. Y lo que es más importante, le ayudará a reconocer patrones que pueden requerir una revisión de los elementos de acción más adelante. (Culture, 2025)

7. Aprende y muestra respeto

Los directivos y líderes deben manifestar la actitud adecuada al realizar los Gemba Walks. Recuerda que se trata del proceso y no del trabajador. Evita dar sugerencias o compartir tus puntos de vista personales, sino que debes estar atento y aprender cosas nuevas de las percepciones del trabajador. Proporcionar comentarios positivos sobre el trabajo bien hecho. (Culture, 2025)

8. Reunir al equipo para discutir los puntos de aprendizaje

Una vez finalizado el Gemba Walk, haga un seguimiento y comparta lo que ha aprendido de la actividad, incluyendo los problemas, las luchas y las lagunas que necesitan acción y resolución inmediatas. Esta es la fase para fundamentar los planes de mejora de los procesos. Decidir qué procesos deben permanecer y cuáles deben renovarse. (Culture, 2025)

2.2.6.3 ¿Cuánto tiempo debe durar un paseo por el Gemba?

Aunque todavía no existe un consenso entre los expertos en gestión empresarial, una horquilla razonable de la duración de un Gemba Walk podría ser de entre 15 y 45 minutos por unidad o

departamento. Un Gemba Walk de esta duración puede ser adecuado para hacer preguntas con seguimiento, documentar las opiniones de los empleados y detectar posibles mejoras. (Culture, 2025)

Con la ayuda de una plantilla digital gratuita que puede personalizarse fácilmente y utilizarse en cualquier dispositivo móvil, puede facilitar la realización de paseos Gemba más eficientes en su organización. (Culture, 2025)

La forma efectiva de hacer un Gemba Walk

Paseo eficaz por el Gemba	Paseo Gemba ineficaz
Realizar la observación de los empleados en el lugar de trabajo real	Hacer suposiciones o recabar información mientras se está en una sala de conferencias o reuniones
Hacer observaciones y tomar nota de los procesos que se llevan a cabo	Juzgar el trabajo de los empleados y pensar qué debe corregirse en todo lo que está mal
Obtenga información de los trabajadores y aprenda de ella	Encontrar fallos en lugar de observar los procesos
Preguntar qué enfoques y métodos funcionan bien y cuáles necesitan ser mejorados	Dar una opinión personal y mostrar prejuicios

2.2.c.3 Ilustración 10 La forma efectiva de hacer un Gemba Walk.

Fuente: SafetyCulture, 2 de Abril, 2025

2.2.6.4 WCM (World Class Manufacturing)

Podemos definir WCM (World Class Manufacturing) como un conjunto de principios, mejores prácticas y técnicas que, en el contexto de la Industria 4.0 en la que vivimos, ayudan a alinear los procesos existentes con las nuevas tendencias. Por tanto, el principal objetivo es optimizar la producción. (Odebrecht, 2022)

En la práctica, WCM brinda a las organizaciones un modelo que se considera el mejor en excelencia operacional de la industria. Así que la necesidad de mejorar el desempeño de las empresas hizo que esta metodología surgiera de investigaciones realizadas principalmente en empresas japonesas y alemanas. (Odebrecht, 2022)

Por lo tanto, WCM proporciona la dirección para que un fabricante sea competitivo en el escenario mundial y una empresa de alto rendimiento, especialmente en la gestión de operaciones. (Odebrecht, 2022)

2.2.6.5 EHS

EHS es la abreviatura de Environment, Health, and Safety (Medio Ambiente, Salud y Seguridad), un sistema que integra la gestión de la seguridad industrial, la protección de la higiene industrial y el bienestar de los trabajadores, así como la gestión ambiental. Un sistema de gestión EHS se implementa para reducir riesgos en el entorno laboral, preservar la salud del personal y minimizar el impacto ambiental. (KUNAK TECHNOLOGIES SL, 2023)

La adopción de un marco de EHS ayuda a las empresas a mejorar sus índices de seguridad y a cumplir con las regulaciones, al mismo tiempo que muestran su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social. Este enfoque es crucial en sectores industriales donde la exposición a sustancias peligrosas, como gases, partículas y compuestos volátiles, representa un riesgo constante. (KUNAK TECHNOLOGIES SL, 2023)

2.3 Herramientas administrativas e ingenieriles para la solución de problemas

Las herramientas administrativas e ingenieriles para la solución de problemas incluyen tanto técnicas visuales como herramientas estadísticas y analíticas.

A continuación, se detallan las principales herramientas utilizadas para la mejora continua y la toma de decisiones fundamentadas.

2.3.1 Diagrama de Ishikawa

Según Gutiérrez (2005, p. 165) el diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa es un método gráfico que refleja la relación entre una característica de calidad (muchas veces en el área problemática) y los factores que posiblemente contribuyen a que existan. En otras palabras, es una gráfica que relaciona el efecto (problema) con sus causas potenciales. (Chacín)

El diagrama de Ishikawa es una gráfica en la cual, en el lado derecho, se anota el problema, y en el lado izquierdo se especifican por escrito todas sus causas potenciales, de tal manera que se agrupan o estratifican de acuerdo con sus similitudes en ramas y sub-ramas. El diagrama de Ishikawa es una manera de identificar las fuentes de variabilidad. Para confirmar si una posible causa es una causa real se recurre a la obtención de datos o al conocimiento que se tiene sobre el proceso. (Chacín)

2.3.1.1 Métodos para la construcción de un diagrama de Ishikawa

Según Gutiérrez (2005, p. 170) existen tres métodos de diagramas causa-efecto, los cuales son: 6M, Flujo del Proceso y Estratificación. (Chacín)

- Método 6M o análisis de dispersión

Según Gutiérrez (2005, p. 171) se trata del método de construcción más común, y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales: métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Estos seis elementos definen de manera global todo proceso, y cada uno aporta parte de la variabilidad (y de la calidad) final del producto o servicio; por lo que es natural enfocar los esfuerzos de mejora en general hacia cada uno de estos elementos de un proceso. (Chacín)

- Método de flujo de proceso

Con este método de construcción, la línea principal del diagrama de Ishikawa sigue la secuencia normal del proceso de producción o de administración. Los factores que afectan la característica de calidad se agregan en el orden que les corresponde, según el proceso. Con frecuencia, el

Diagrama de flujo del proceso es la primera etapa para entender un proceso de manufactura o de cualquier otro tipo. Para ir agregando, en el orden del proceso, las causas potenciales, se puede realizar la siguiente pregunta: ¿la variabilidad en esta parte del proceso afecta el problema especificado? (Chacín)

Este método permite explorar formas alternativas de trabajo, detectar cuellos de botellas, descubrir problemas ocultos, etc. (Chacín)

- Método de estratificación o enumeración de causas

La idea de este método de construcción del diagrama de Ishikawa es ir directamente a las causas potenciales de un problema. La selección de estas causas muchas veces se hace a través de una sesión de lluvia de ideas. Con la idea de atacar causas reales y no consecuencias o reflejos, es importante preguntarse un mínimo de cinco veces el porqué del problema, con lo que profundizará en la búsqueda de las causas y la construcción del diagrama de Ishikawa partirá de este análisis previo, con lo que el abanico de búsqueda será más reducido y los resultados más positivos. (Chacín)

El método de estratificación contrasta con el método 6M, ya que en este se va de lo general a lo particular, mientras que en aquel se va directamente a causas potenciales de problema. (Chacín)

2.3.2 Matriz de Selección de problemas

La matriz de priorización o valoración de problemas es una herramienta que consiste en una tabla en la que se presentan diferentes criterios que permiten realizar una elección, en este caso, definir cuál problema puede ser prioritario de abordar. (Educación)

La matriz de priorización de problemas es útil para tomar decisiones y clasificar problemas, con base en la ponderación de opciones y aplicación de criterios. (Educación)

2.3.3 Diagrama de Pareto

Para Gutiérrez y De la Vara (2013, p. 136) es un gráfico de barras que sirve para identificar prioridades y causas, debido a que se ordenan según su importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso. (Chacín)

Mientras que, Galgano (1995, p. 125) el diagrama de Pareto, es muy útil para aprender a concentrar los esfuerzos en los aspectos más importantes y rentables del problema que se está analizando, es decir, los aspectos que ocupan las partes más elevadas del propio diagrama. (Chacín)

Por lo tanto, el diagrama de Pareto, nos permite identificar cuáles son los aspectos más influyentes de los procesos, para de esta forma darle importancia y resolverlos según ésta. (Chacín)

2.3.4 Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una técnica frecuentemente usada para producir ideas creativas. Generalmente se le define como una técnica de creatividad de grupo para generar una gran cantidad de ideas para resolver un problema. El método fue popularizado por Osborn en su libro *Imaginación aplicada*, publicado en 1953. De manera sencilla la técnica tiene cuatro grandes principios: (Penagos, 2009)

1. Centrarse en la cantidad de ideas, no en la calidad. La calidad será dada por la cantidad (Penagos, 2009)
2. Eliminar toda crítica. No son bienvenidas ninguna forma de crítica en la lluvia de ideas o brainstorming. Toda idea tiene valor. (Penagos, 2009)
3. Ideas inusuales son bienvenidas (Penagos, 2009)
4. Combinar ideas es buena idea (Penagos, 2009)

Aunque la lluvia de ideas o brainstorming es normalmente aplicada en situaciones grupales, es posible usarla de manera individual, siempre y cuando se cumplan los cuatro principios arriba descritos. (Penagos, 2009)

2.3.5 Diagrama de flujo

Según Hernández et al., (2014), un diagrama de flujo representa la esquematización gráfica de un algoritmo, el cual muestra gráficamente los pasos o procesos a seguir para alcanzar la solución de un problema. Su correcta construcción es sumamente importante porque, a partir del mismo, se escribe un programa en algún lenguaje de programación. Si el diagrama de flujo está completo y correcto, el paso del mismo a un lenguaje de programación es relativamente simple y directo. (Escudero, 2020)

2.4 DMAIC

DMAIC es la metodología principal de Six Sigma, diseñada para mejorar procesos y eliminar defectos. Esta metodología, sistemática y rigurosa, se divide en cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. En la fase de Definir, se identifican los problemas y objetivos del proyecto. En Medir, se recopilan datos relevantes para entender el proceso actual. Durante Analizar, se examinan los datos para identificar las causas raíz de los problemas. En Mejorar, se desarrollan e implementan soluciones para corregir los problemas. Finalmente, en Controlar, se monitorean los resultados para asegurar que las mejoras se mantengan a largo plazo. DMAIC se puede aplicar a cualquier proceso con el fin de alcanzar los objetivos de Six Sigma. (González, Marcos Nathan-Gerges González, 2023)

Las 5 fases de DMAIC:

- 1.-Definir el problema y el objetivo del proyecto. (González, Marcos Nathan-Gerges González, 2023)
- 2.-Medir la línea base del proceso (validar las métricas e identificar todas las variables que influyen en los procesos). (González, Marcos Nathan-Gerges González, 2023)
- 3.-Analizar y validar las causas identificando factores críticos. (González, Marcos Nathan-Gerges González, 2023)
- 4.-Mejorar (improve): implementar soluciones. (González, Marcos Nathan-Gerges González, 2023)
- 5.-Controlar: mantener las soluciones en el tiempo. Pasamos a detallar cada una de ellas. (González, Marcos Nathan-Gerges González, 2023)

CAPÍTULO 3. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

DMAIC

3.1 DEFINIR (Define)

El objetivo de esta fase es aclarar el problema actual, establecer el alcance del proyecto, los objetivos y los requerimientos de los usuarios.

3.1.1 Identificación de la problemática

Actualmente, la implementación del sistema de Tarjetas PARE presenta limitaciones significativas que afectan su eficacia y alcance, ya que no todas las áreas cuentan con este mecanismo de reporte. Además, la descentralización de la información sobre riesgos laborales, dispersa en diversas plataformas y aplicaciones, dificulta su acceso, gestión y análisis eficiente. La ausencia de herramientas analíticas centralizadas y de un registro estructurado para consultar el historial de reportes impide una toma de decisiones oportuna e informada. A esto se suma un proceso de reposición manual de tarjetas y el riesgo de extravío de las mismas, lo que afecta la continuidad del sistema. Asimismo, el uso de canales informales como grupos de WhatsApp limita la participación del personal operativo y complica el seguimiento adecuado de los reportes debido a la alta cantidad de mensajes. Hace falta un sistema ágil y centralizado para el seguimiento de condiciones, actos peligrosos y casi accidentes, lo que retrasa las acciones correctivas.

En conjunto, estos factores no solo afectan la gestión efectiva de la seguridad laboral, sino que también dificultan el cumplimiento de normativas de seguridad laboral establecidas.

3.1.2 Objetivo del proyecto

Digitalizar el sistema de tarjetas PARE para facilitar la identificación, reporte y dar un mejor seguimiento de actos peligrosos, condiciones peligrosas y casi accidentes en el entorno laboral e integrar las bases de datos de diversas aplicaciones donde se reportan riesgos a través de Power BI, permitiendo centralizar toda la información relevante facilitando su gestión y análisis.

3.1.3 Alcance

Este proyecto tiene como alcance la transformación digital del sistema de tarjetas PARE, reemplazando el formato físico por una solución digital eficiente que permitirá identificar, reportar y dar seguimiento en tiempo real a actos peligrosos, condiciones inseguras y casi accidentes en el entorno laboral. Además, contempla la integración de bases de datos dispersas en una única plataforma mediante Power BI, centralizando toda la información crítica relacionada con la gestión de riesgos.

Con esta iniciativa, la empresa no solo moderniza sus procesos de seguridad, sino que da un paso decisivo hacia una cultura preventiva basada en datos, permitiendo anticiparse a incidentes, optimizar recursos y fortalecer la toma de decisiones estratégicas para proteger la integridad del personal y garantizar la continuidad operativa.

3.1.4 Stakeholders

A continuación, se identifican los principales stakeholders involucrados en el proyecto de digitalización del sistema de tarjetas PARE y homologación de herramientas de seguridad:

- Departamento de EHS: Principal usuario del sistema digital. Responsable de supervisar la correcta identificación, reporte y seguimiento de actos y condiciones peligrosas, así como de utilizar la información centralizada para prevenir riesgos laborales. Encargado de consolidar y visualizar la información recolectada a través de Power BI, generando reportes que faciliten el análisis de tendencias y la toma de decisiones preventivas.
- Gerencia General: Interesada en los resultados estratégicos del proyecto, tales como la mejora en la cultura de seguridad, la reducción de incidentes y el cumplimiento normativo. Apoya la toma de decisiones basada en datos confiables y actualizados.
- Área de Tecnología de la Información (TI): Encargada del soporte técnico. Garantiza la interoperabilidad de los sistemas existentes y la seguridad de la información.
- Jefaturas y Supervisores de Operaciones: Usuarios clave que registrarán observaciones en campo. Su participación activa es esencial para alimentar el sistema con información de calidad y fomentar una cultura de reporte.
- Colaboradores en general: Participan como observadores y reportantes dentro del sistema PARE digital. Su compromiso es crucial para detectar riesgos de manera oportuna y contribuir a un entorno laboral más seguro.
- Recursos Humanos: Interesado en la información para fines de formación, capacitación y refuerzo de comportamientos seguros entre los colaboradores.
- WCM (World Class Manufacturing): Área clave que utiliza la información generada para impulsar iniciativas de mejora continua, reducción de pérdidas y fortalecimiento de pilares como Seguridad, Costos y Calidad. Este sistema digitalizado aportará datos precisos y trazables que permitirán soportar auditorías, reportes y el desarrollo de estándares dentro del modelo WCM.

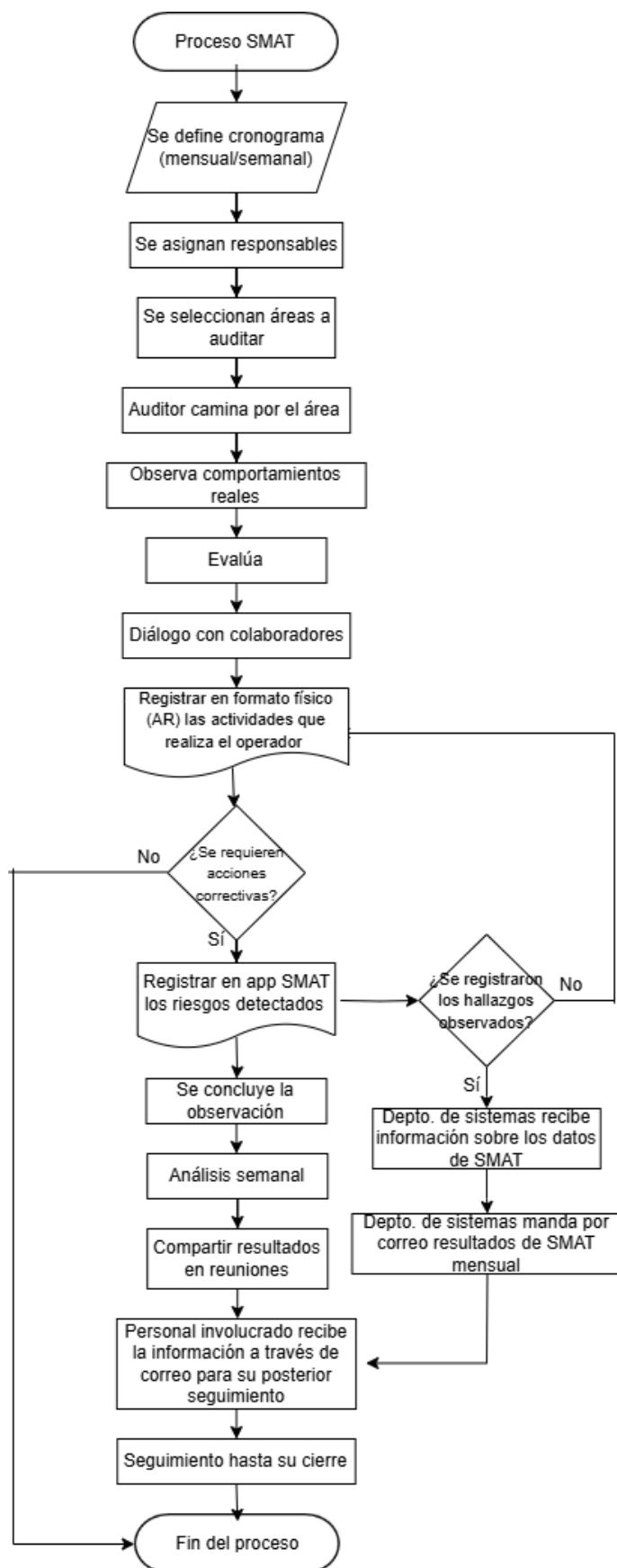
3.1.5 SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers)

Se define un SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) que resume de forma clara el proceso actual de gestión de actos y condiciones inseguras en Saint Gobain:

Tabla 1 SIPOC (Autoría propia)

 Suppliers	 Inputs	 Process	 Outputs	 Customers
-Empleados operativos -Supervisores de área -Contratistas -Depto. EHS	- Reportes de actos y condiciones inseguras en tarjetas PARE (formato físico) - Reportes vía WhatsApp - Reportes en SMAT - Reportes en GEMBA	1. Recolección de reportes en diferentes plataformas (tarjetas PARE, WhatsApp, SMAT, GEMBA) 2. Consolidación manual de información en Excel 3. Generación manual de estadísticas e informes 4. Análisis de datos 5. Toma de acciones correctivas 6. Reportes	- Información dispersa y no integrada - Reportes consolidados manualmente - Informes estadísticos en Excel - Acciones correctivas (en muchos casos demoradas)	- Área de Seguridad - Gerencia - Supervisores - Empleados en general

3.2.2 Diagramas de flujo de proceso planta Adfors



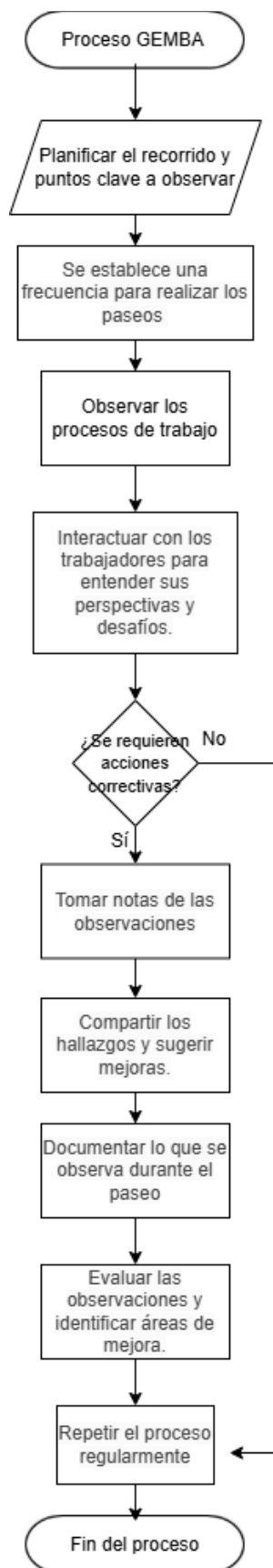
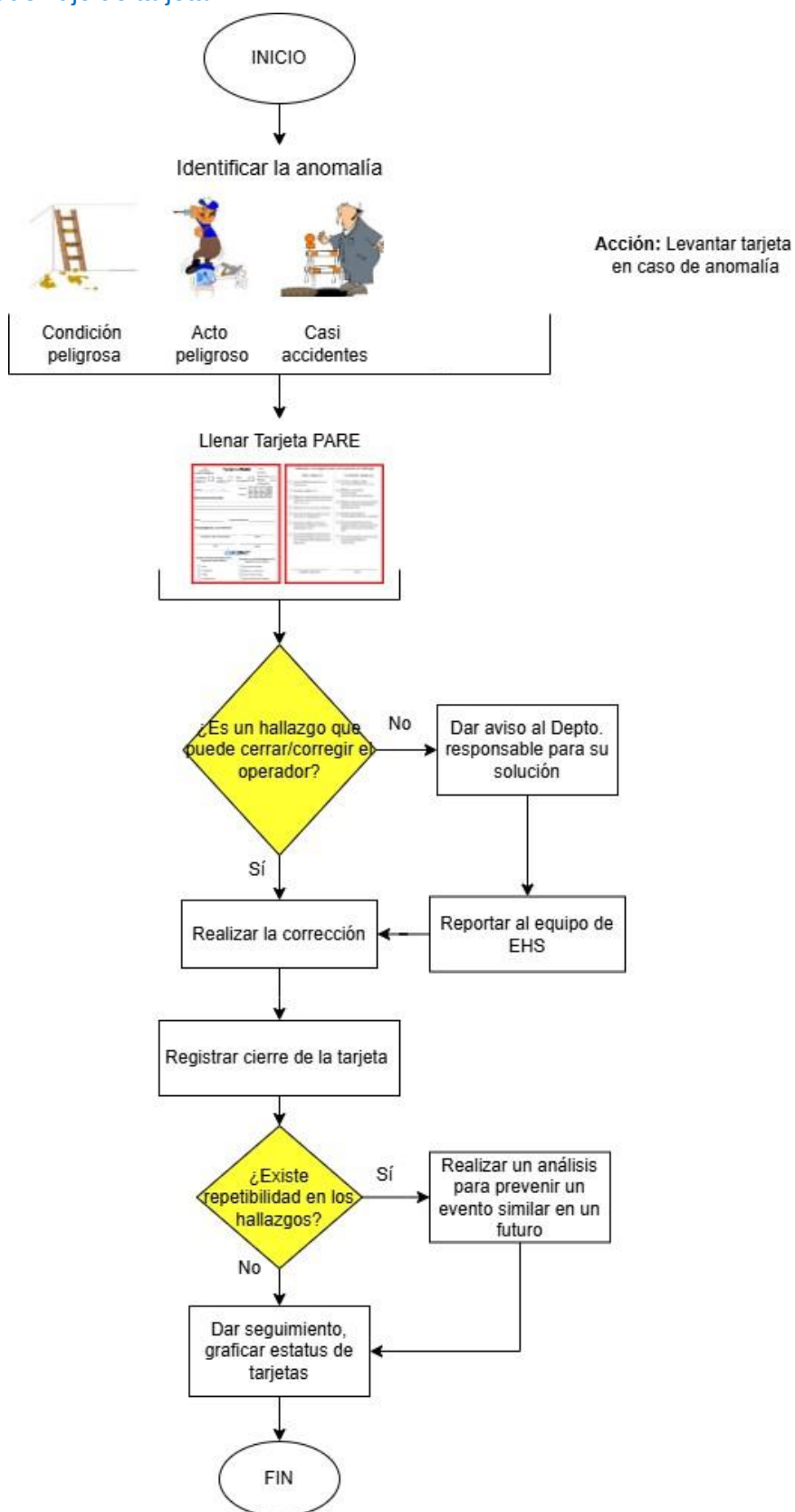


Diagrama de flujo de tarjeta PARE



3.2.3 Recolección de datos

Al día 30 de Abril de 2025, se ha alcanzado un 64% de avance en la ejecución de acciones correctivas frente a los hallazgos de seguridad detectados.

El tiempo estimado para la corrección total fue de casi dos meses.

De un total de 570 hallazgos, se han corregido 370, y los restantes 200 se encuentran en proceso de implementación correctiva.

El equipo de seguridad continúa con el seguimiento hasta el cierre completo del 100% de los hallazgos, con énfasis en los de mayor criticidad.

Tiempo de respuesta:

El tiempo de respuesta a eventos de seguridad se estima en un máximo de 8 horas/laborales desde su detección o notificación. Este tiempo corresponde al inicio del análisis y categorización del evento, así como la implementación de acciones de contención inicial, si corresponde.

Tiempo Estimado de Corrección:

El tiempo de corrección de los eventos de seguridad puede variar en función de su complejidad y de los recursos involucrados. En general, la mayoría de los eventos son corregidos en un plazo de 3 días hábiles, pero hay otros que hasta más de una semana ya que las tarjetas PARE en físico llegan a tardar en llegar al equipo de EHS, y no se tiene una buena gestión.

Sin embargo, algunos eventos requieren intervención o soporte por parte de proveedores externos, lo cual puede extender el tiempo de resolución. En estos casos, se gestionan de acuerdo con los niveles de servicio establecidos con dichos proveedores, informando al responsable del seguimiento sobre el progreso del caso.

Cantidad de tarjetas PARE recibidas en formato físico:

Durante el periodo de operación reciente, se ha recibido un promedio estimado de 8 tarjetas PARE en formato físico por mes. Esta cifra puede variar ligeramente dependiendo de la demanda operativa, la emisión de nuevas tarjetas, y los procesos de reposición o actualización por parte de las áreas correspondientes.

Tablero de control de Adfors

En las siguientes tablas se muestran el porcentaje de cumplimiento para cerrar actividades de cada mes, de Enero a Abril.

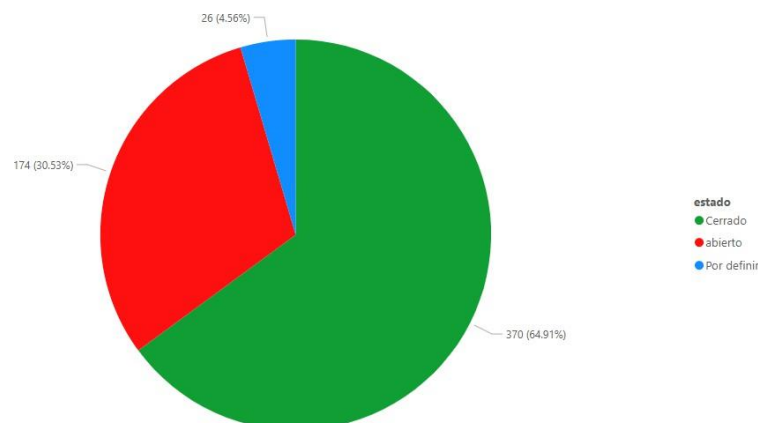
Tabla 2 Tablero de control mes de Enero y Febrero (Saint Gobain America S.A de C.V. 2025)

Enero				Febrero			
NO.AP	No. CI	% cierre mes	No. Casi accidentes	NO.AP	No. CI	% cierre mes	No. Casi accidentes
0	2	50%	0	1	0	0%	0
9	5	35%	3	0	5	40%	0
11	9	48%	1	5	3	67%	0
0	0	0%	0	1	5	80%	0
39	37	45%	0	2	9	81%	0
2	0	100%	0	3	9	23%	0
7	6	7%	1	2	7	88%	0
0	0	0%	0	1	0	0%	0
0	0	0%	0	0	0	0%	0
5	5	30%	0	2	0	100%	0
0	0	0%	0	0	0	0%	0
2	1	0%	1	0	2	70%	0
0	0	0%	0	0	0	0%	0
0	0	0%	0	0	0	0%	0
1	1	50%	0	1	0	90%	0
76	66	46%	6	18	40	71%	8

Tabla 3 Tablero de control mes de Marzo y Abril (Saint Gobain America S.A de C.V. 2025)

Marzo				Abril			
NO.AP	No. CI	% cierre mes	No. Casi accidentes	NO.AP	No. CI	% cierre mes	No. Casi accidentes
0	0	0%	0	0	24	62%	0
3	7	47%	7	2	22	79%	0
8	36	71%	1	5	25	0%	1
0	17	56%	1	5	34	30%	0
4	5	50%	5	3	34	55%	0
2	13	53%	0	1	6	47%	0
2	17	14%	2	0	24	0%	5
0	0	0%	0	0	3	80%	0
0	0	0%	0	0	0	0%	0
0	4	75%	0	1	8	78%	0
0	0	0%	0	0	0	0%	0
0	4	83%	0	0	5	72%	0
0	0	0%	0	0	8	69%	1
0	0	0%	0	0	0	0%	0
0	0	0%	0	1	0	0%	0
19	103	56%	16	18	193	64%	7

La siguiente gráfica de pastel muestra el estado en el que se encuentran los hallazgos de seguridad del presente año 2025. Se tiene un total de 570 eventos, de los cuales 370 de ellos ya fueron corregidos o cerrados, y 174 de ellos están abiertos y 26 están en el estado de definir ya que están por validarse ya que algunos hallazgos de seguridad dependen de la corrección por parte de proveedores externos lo cual resulta un proceso largo para su cierre.



3.2.4 Diseño de Tablero en Power BI (secciones que se necesitan para la homologación)

Se llevaron a cabo reuniones con el Depto. De EHS y con el Depto. De WCM para escuchar las problemáticas que hay y las necesidades, por lo que se llegó a lo siguiente:

Es necesario crear gráficos mensuales que representen la cantidad de condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes detectados. Estos gráficos deben ser desglosados por área, mostrando cuántos hallazgos pertenecen a cada una.

Además, es fundamental contar con gráficos que organicen los hallazgos según su tipo de categoría, incluyendo las siguientes:

- Área de trabajo
- Máquina, equipo y herramientas
- Manejo de sustancias químicas
- Uso de EPP (Equipo de Protección Personal)
- Procedimientos e inspecciones previas al trabajo

Igualmente, se debe agregar una funcionalidad que permita filtrar los hallazgos por fecha, con el objetivo de facilitar el análisis en períodos específicos. Es necesario incluir un gráfico que muestre el porcentaje de hallazgos cerrados y abiertos, con el fin de hacer un seguimiento del estado de su atención.

3.3 ANALIZAR (ANALYZE)

3.3.1 Matriz de selección de problemas

Se realizó una matriz de selección de problemas para identificar el principal problema en donde se establecieron criterios que permitan evaluar cada problema. Esto permite priorizar cuál problemática abordar con base en cuatro criterios comunes:

- Impacto: Qué tanto afecta a la seguridad, operación o cumplimiento normativo.
- Urgencia: Qué tan pronto requiere ser atendido.
- Factibilidad: Qué tan viable es resolverlo con los recursos actuales.

La escala usada es del 1 al 5, donde 5 es el valor más alto (mayor impacto, urgencia, factibilidad o repercusión normativa). Al final se suma cada fila para obtener un puntaje total de priorización.

Tabla 4 Matriz de selección de problema (Autoría propia)

Matriz de selección de problemas					
N.º	Problema	Impacto	Urgencia	Factibilidad	Total
1	No todas las áreas cuentan con el sistema de Tarjetas PARE	4	3	4	11
2	Descentralización de la información sobre riesgos	5	4	3	12
3	Falta de herramientas analíticas centralizadas	4	4	3	11
4	Ausencia de un registro estructurado para consultar historial de tarjetas PARE	4	3	3	10
5	Reposición de tarjetas PARE no es inmediata	3	3	4	10
6	Riesgo de pérdida de información por extravío de tarjetas físicas	4	4	4	12
7	Uso limitado del grupo de WhatsApp para reportes y dificultad para seguimiento	4	4	4	12
8	Seguimiento tardado de condiciones y actos inseguros por falta de sistema centralizado	5	5	4	14

Los problemas con puntuaciones más altas tienen mayor prioridad, ya que impactan significativamente y son más viables de resolver. El Problema 9 ("Seguimiento tardado de condiciones y actos inseguros") es el más crítico.

3.3.2 Diagrama de Ishikawa (causa-efecto)

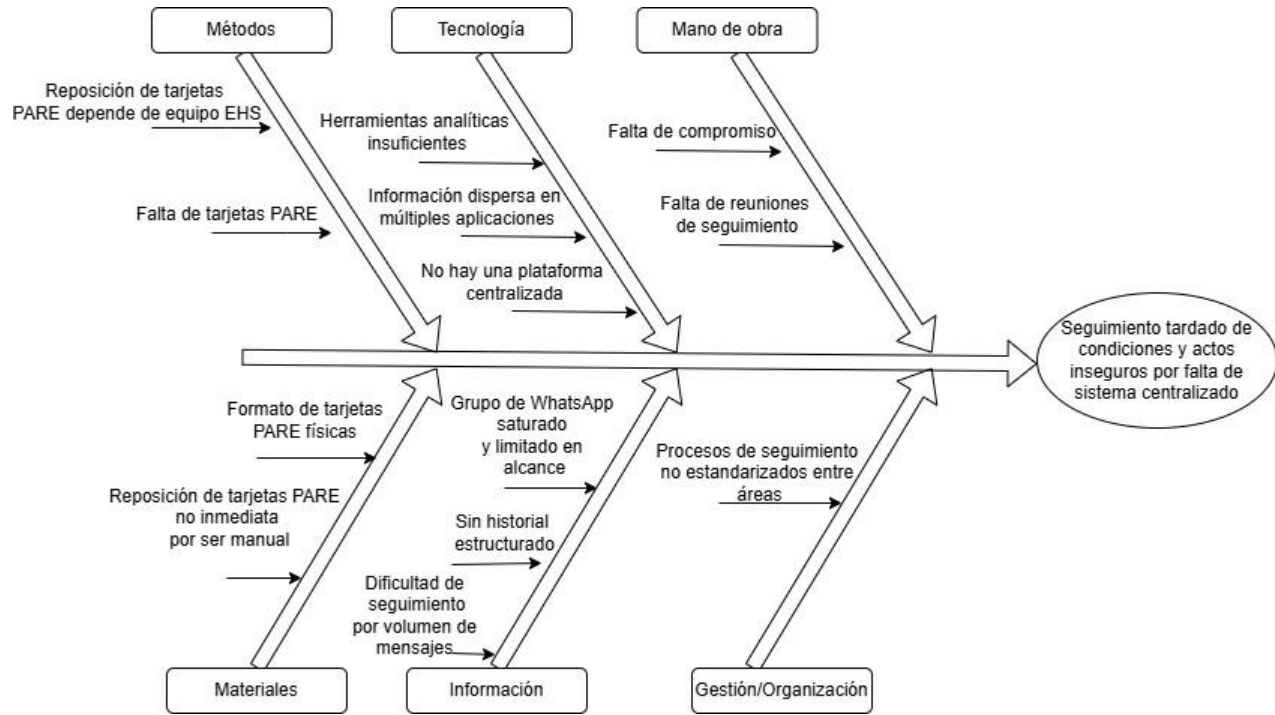
Esta herramienta será de gran utilidad para examinar las posibles causas del problema identificado previamente en la matriz de selección. En esta ocasión, la situación a abordar es el retraso en el seguimiento de condiciones y actos inseguros, derivado de la ausencia de un sistema centralizado en la empresa Saint Gobain America S.A. de C.V.

Para llevar a cabo este análisis, se realizó una sesión de lluvia de ideas (ver ilustración 16), en la cual participaron miembros del equipo de EHS. Las aportaciones de cada integrante fueron recopiladas y organizadas en un diagrama de Ishikawa, permitiendo visualizar de manera estructurada las posibles causas del problema.



3.3.2 Ilustración 1c Lluvia de ideas del seguimiento tardado de condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes (Autoría propia)

En la ilustración 17 se presenta el diagrama de Ishikawa, el cual permite visualizar de manera estructurada la problemática relacionada con el seguimiento tardado de condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes. Este diagrama se organiza en ramas principales que corresponden a categorías clave como Métodos, Mano de Obra, Tecnología, Materiales, Información y Gestión. A partir de estas, se desprenden subramas que detallan las causas específicas asociadas a cada categoría, facilitando así la identificación de los factores que contribuyen al problema.



3.3.2 Ilustración 17 Diagrama Ishikawa
Fuente: Autoría propia

1.-Métodos

- Reposición de tarjetas PARE depende de equipo EHS: el Equipo de EHS es el encargado de llenar los estantes por área de tarjetas PARE lo que resulta un proceso tardado al imprimir, cortar los formatos y llenar estantes.
- Falta de tarjetas PARE: no en todas las áreas se encuentran tarjetas PARE.

2.-Tecnología

- Herramientas analíticas insuficientes: no hay una herramienta centralizada para analizar todos los hallazgos, ni para realizar despliegues.
- Información dispersa en múltiples aplicaciones: cada sistema de reporte funciona de manera dispersa lo que dificulta la consulta de información.
- No hay una plataforma centralizada: no hay una base de datos ni herramienta que permita para la consulta de información.

3.-Mano de obra

- Falta de compromiso: se requiere un compromiso firme por parte de las áreas responsables para priorizar y acelerar el cierre de los hallazgos de seguridad, garantizando así la mitigación oportuna de los riesgos identificados.
- Falta de reuniones de seguimiento: ausencia de reuniones de seguimiento para la gestión de hallazgos de seguridad.

4.-Materiales

- Formato de tarjetas PARE físicas: formatos actualmente en físico con riesgo de extravío y falta de un sistema de control y resguardo adecuado.
- Reposición no inmediata por ser manual: actualmente las tarjetas PARE físicas requieren de un proceso manual para ser colocadas en los estantes de cada área lo que resulta tardado.

5.-Información

- Grupo de WhatsApp saturado y limitado en alcance: saturación de mensajes y exclusión de varios trabajadores operativos que no forman parte del grupo para reportar hallazgos ya que solo se encuentran jefes de área y supervisores. Esto genera una brecha en la comunicación efectiva sobre temas críticos de seguridad.
- Sin historial estructurado: falta de un sistema de control y resguardo adecuado de la información.
- Dificultad de seguimiento por volumen de mensajes: al momento en que se reporta un evento de seguridad no se le da un seguimiento o corrección inmediata por el volumen de mensajes.

6.-Gestión/Organización

- Procesos de seguimiento no estandarizados: seguimiento tardado para hallazgos de seguridad, para la consulta de información ya que depende de un proceso cada sistema de reporte.

3.3.3 5 porqués

A continuación, se realizó un análisis de los "5 porqués" para llegar a la causa raíz del problema principal identificado en el diagrama Ishikawa:

“Seguimiento tardado de condiciones y actos inseguros por falta de sistema centralizado.”

Tabla 5 5 porqués (Autoría propia)

Seguimiento tardado de condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes por falta de sistema centralizado	¿Por qué hay un seguimiento tardado de condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes?	¿Por qué no existe un sistema centralizado?	¿Por qué la información está dispersa en múltiples aplicaciones?	¿Por qué se sigue utilizando WhatsApp y otras herramientas no estructuradas?	¿Por qué no hay procesos formales ni claridad en la responsabilidad del seguimiento?
	Porque no existe un sistema centralizado para gestionar la información y seguimiento de estas condiciones.	Porque la información se encuentra dispersa en múltiples aplicaciones y no hay una plataforma única donde se integren todos los datos.	Porque no se ha implementado una solución tecnológica adecuada y se depende de herramientas como grupos de WhatsApp, que están saturados y tienen un alcance limitado.	Porque son herramientas que funcionan de manera diferente pero enfocadas en reportar hallazgos de seguridad y no hay un historial estructurado ni un proceso formal de seguimiento.	Porque la gestión y organización del sistema actual no está estandarizada, lo que genera ambigüedad y falta de compromiso con la mejora del sistema.

Causa raíz identificada:

Falta de estandarización y asignación clara de responsabilidades en la gestión de seguimiento, combinada con la ausencia de una plataforma tecnológica centralizada.

3.4 MEJORAR

3.4.1 Diseño del formulario de Tarjeta PARE

Se diseñó un formulario en base a la Tarjeta PARE en formato físico, donde la estructura es la siguiente:

- Fecha: día, mes y año en que se detectó el evento de seguridad)
- Medio de reporte: WhatsApp, Tarjeta PARE y GEMBA
- Turno (1,2,3, M)
- Grupo (A, B, C, D)
- Descripción del evento (Escribir el evento de seguridad detectado)
- Área (En qué área sucedió el evento de seguridad)
- Equipo/Máquina (Solo en caso de que aplique, en qué equipo o máquina se encuentra el evento de seguridad)
- Categoría
- Tipo de evento

Acto peligroso/Casi accidente

- Nombre del involucrado
- SGI del involucrado
- Área del involucrado

SAFESTART

- Estado crítico
- Error crítico
- Quién reporta
- Área de quien reporta

3.4.2 Automatización: Flujo de datos hacia Excel para centralización

La base de datos del formulario de la tarjeta PARE se guardará en un archivo de Excel, que estará disponible en el grupo de Teams de EHS. Este archivo será accesible para todo el equipo de Adfors.

La base de datos de Power BI estará disponible en el mismo grupo de Teams donde todo el equipo de EHS podrá consultar la información.

3.4.3 Desarrollo del Dashboard en Power BI

En el desarrollo del Dashboard en Power BI, se considera implementar una serie de visualizaciones que facilitarán el análisis y seguimiento de los eventos de seguridad:

- Gráficas que muestran el número de actos y condiciones peligrosas, así como casi accidentes, desglosadas por área y mes. Esto con el fin de identificar patrones de riesgo y áreas críticas dentro de la empresa.
- Se considera realizar filtros dinámicos por fecha y año, que permitan a los usuarios visualizar los eventos de seguridad en rangos temporales específicos, esto para facilitar el análisis comparativo y la identificación de tendencias.
- Se requiere un indicador que muestre el número total de incidentes registrados, para ofrecer una visión general del volumen de eventos.
- Gráfica de pastel que indique el estatus de los incidentes, mostrando el porcentaje de eventos que están cerrados, abiertos y por definir, lo que permitirá monitorear el avance y la gestión de los casos que están pendientes.
- Una gráfica que detalle el número de incidentes por categoría, especificando si se relacionan con: área de trabajo, máquina, equipo y herramientas, manejo de sustancias químicas, posición de las personas, plan de emergencia y gestión de residuos. Esta visualización también se desglosará por área y mes, para facilitar un análisis detallado y segmentado por tipo de riesgo y zona de ocurrencia.

3.4.4 Pruebas (Diagrama de flujo del proceso ya mejorado)

Una vez teniendo realizado el formulario de la Tarjeta PARE, se pasó al proceso de autorización y validación por el Depto. De Sistemas para verificar temas de permisos, licencias y seguridad de la plataforma. Seguido de esto, se implementó una serie de pruebas con operadores y jefes en las distintas áreas para ver qué tan accesible, amigable y efectiva resulta ser este nuevo sistema digitalizado.



3.4.4 Ilustración 18 Pruebas de la Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia

Se realizó una reunión con el Depto. De EHS para revisar y recibir retroalimentación sobre el uso del nuevo sistema de Power BI donde se encuentran todas las herramientas centralizadas.



3.4.4 Ilustración 1S Pruebas Power BI
Fuente: Autoría propia

3.4.5 Capacitación

Se considera como parte de nuestro plan para mejorar el proceso de reporte y análisis de eventos de seguridad, implementar las siguientes acciones:

1. Capacitación para usuarios finales

Llevaremos a cabo una sesión de capacitación inicial para todos los usuarios que utilizarán el nuevo sistema digital basado en Microsoft Forms y Power BI. El objetivo es:

- Ayudar a los colaboradores a familiarizarse con el uso del formulario digital de tarjeta PARE.
- Explicar la lógica y la estructura del formulario.
- Mostrar cómo se visualizan los datos en el panel de Power BI.
- Resolver dudas y recibir retroalimentación para hacer ajustes tempranos.

2. Reuniones mensuales para mejora continua

Se establecerán reuniones al final de cada mes con el fin de:

- Revisar los eventos de seguridad que se han reportado.
- Compartir buenas prácticas y analizar incidentes.
- Acelerar el cierre efectivo de los eventos de seguridad.
- Fomentar una cultura de prevención y responsabilidad compartida.

3.5 CONTROLAR

3.5.1 Monitoreo en Power BI

Se va a implementar un sistema de monitoreo continuo en Power BI, esto permitirá visualizar en tiempo real de los eventos de seguridad y generando también reportes automáticos. Este nuevo sistema estará alineado con realizar reuniones de seguimiento cada 15 días, con el objetivo de acelerar el cierre de eventos. Además, la información estará disponible a diario, facilitando así la consulta oportuna por parte del equipo de EHS.

Gracias a esta digitalización, se logrará un mejor control y corrección de incidentes, ya que los reportes llegarán de forma más rápida al equipo de EHS, y los operadores podrán realizar reportes de manera más ágil y sencilla. Esto no solo mejorará el seguimiento de los incidentes, sino que también facilitará la obtención de resultados más rápidos y organizados para futuras auditorías, posicionando a Power BI como una herramienta clave en la gestión de seguridad industrial.

3.5.2 Implementación de monitoreo visual de riesgos mediante Power BI en áreas operativas

Durante los recorridos GEMBA, que se llevan a cabo tres veces por semana, también se podrá consultar esta información directamente desde Power BI, esto permitirá discutir y dar un mejor seguimiento inmediato a los hallazgos detectados en el piso de producción.

Se establecerá que los tableros desarrollados en Power BI estarán visibles en pantallas de cada área operativa. Esta acción tiene como objetivo asegurar el monitoreo continuo de las condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes reportados, permitiendo al personal mantenerse informado en tiempo real sobre los riesgos detectados y el estado de las acciones correctivas asignadas. Durante el recorrido y reuniones GEMBA este tablero en las pantallas será de gran utilidad para visualizar y dar comentarios al respecto.

Asimismo, permitirá a los líderes de cada área dar seguimiento puntual a los eventos reportados y promover acciones preventivas.

Más adelante se definen los responsables para el mantenimiento de la plataforma y la actualización de los tableros, asegurando que la información reflejada sea precisa y útil para la gestión continua de los riesgos.

3.5.3 Implementación de Tarjeta PARE en pantallas operativas

La Tarjeta PARE estará disponible en todas las pantallas de las distintas áreas para que las personas tengan a su alcance realizar reportes de los eventos de seguridad que encuentren sin que exista alguna limitación.

3.5.4 Capacitación sobre el uso del nuevo sistema

Se pretende realizar una difusión del nuevo sistema digitalizado de la Tarjeta PARE, realizando por fases capacitaciones y mediante el diseño de un flyer.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

Al día 20 de Junio, se ha logrado un avance del 86% en la implementación de las acciones correctivas correspondientes a los eventos identificados durante las inspecciones realizadas en el mes de Mayo y Junio.

A la fecha, se han corregido 520 de 563 hallazgos, mientras que el resto se encuentra en diferentes fases del proceso correctivo (planificación, ejecución o verificación).

Se continúa realizando seguimiento semanal para asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos y garantizar la mitigación efectiva de los riesgos asociados.

Tiempo de respuesta:

El tiempo de respuesta a hallazgos de seguridad mejoró ya que ahora con la digitalización llegan más rápido la información, los reportes llegan en tiempo real desde su detección o notificación.

Tiempo Estimado de Corrección:

El tiempo de corrección de los eventos de seguridad mejoró pero puede variar en función de su complejidad y de los recursos involucrados. Ahora la mayoría de los eventos son corregidos en el momento.

Sin embargo, algunos eventos requieren intervención o soporte por parte de proveedores externos, lo cual puede extender el tiempo de resolución. En estos casos, se gestionan de acuerdo con los niveles de servicio establecidos con dichos proveedores, informando al responsable del seguimiento sobre el progreso del caso.

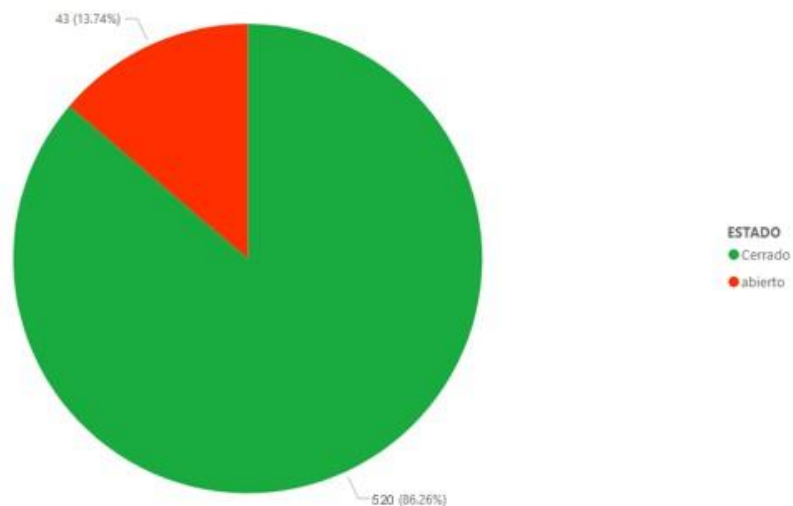
Cantidad de tarjetas PARE recibidas en digital:

Durante el periodo de operación reciente, se han recibido un promedio estimado de 10 tarjetas PARE en digital por semana. Se ha mejorado mucho el sistema de reporte ya que anteriormente llegaban 5 tarjetas PARE máximo por semana ya que había mucha omisión de reportes y la mayoría de veces solo se reportaban actos peligrosos en esas tarjetas PARE en formato físico.

Tabla c Tablero de control (Saint Gobain América SA de C.V. 2025)

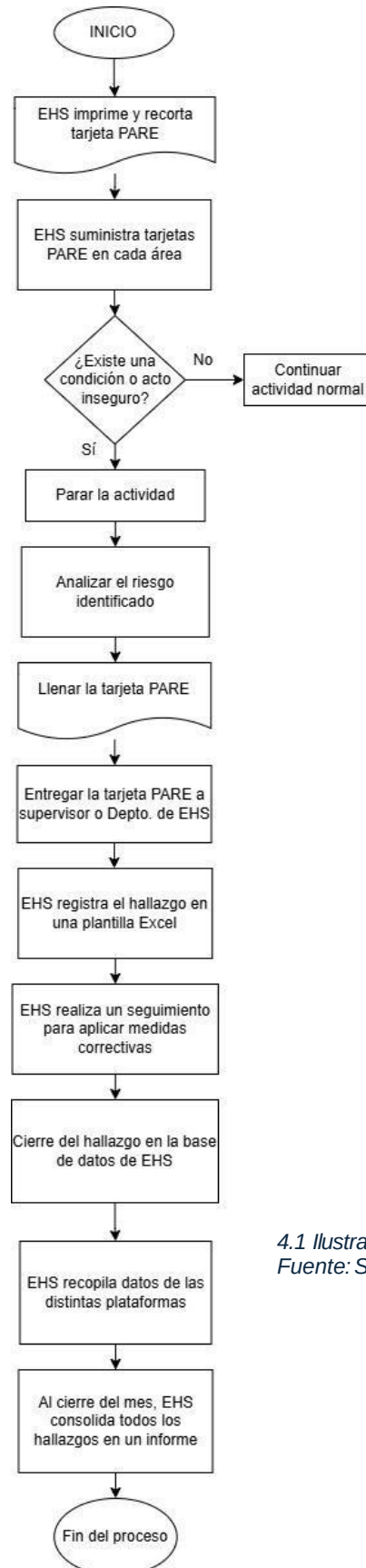
Mayo				Junio			
NO.AP	No. CI	% cierre mes	No. Casi accidentes	NO.AP	No. CI	% cierre mes	No. Casi accidentes
0	24	0%	0	0	3	100%	0
10	22	60%	0	9	34	92%	3
11	25	100%	0	11	9	58%	1
4	34	100%	0	0	11	91%	0
30	34	91%	0	40	37	65%	0
5	6	92%	0	8	27	100%	0
7	24	89%	0	7	6	66%	1
0	3	0%	0	0	31	100%	0
0	0	0%	0	0	7	100%	0
5	8	100%	0	5	5	100%	0
0	0	0%	0	0	21	90%	0
2	5	100%	0	2	1	25%	1
0	8	0%	0	0	5	100%	0
0	0	0%	0	0	7	100%	0
1	0	100%	0	1	2	100%	0
75	193	92%	0	83	206	86%	6

TOTAL DE EVENTOS

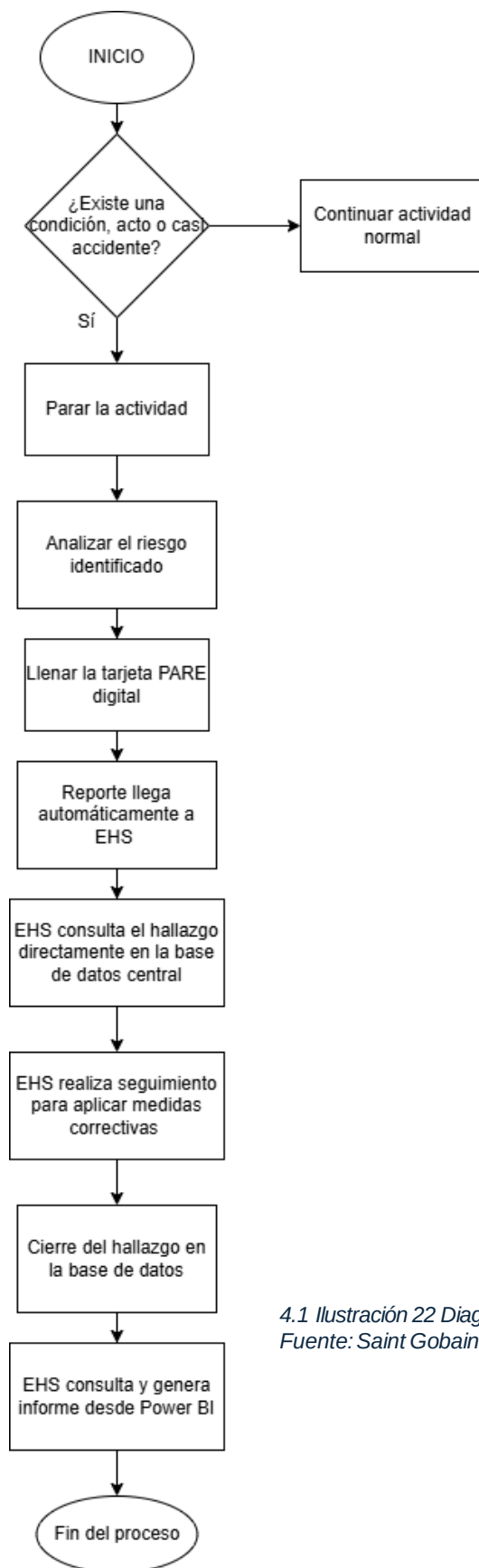


4 Ilustración 20 Gráfico de status de eventos de seguridad
Fuente: Saint Gobain America S.A de C.V. 2025

4.1 Diagramas de sistema de Tarjetas PARE antes vs después



4.1 Ilustración 21 Diagrama de flujo de Tarjeta PARE antes
Fuente: Saint Gobain America S.A de C.V. 2025



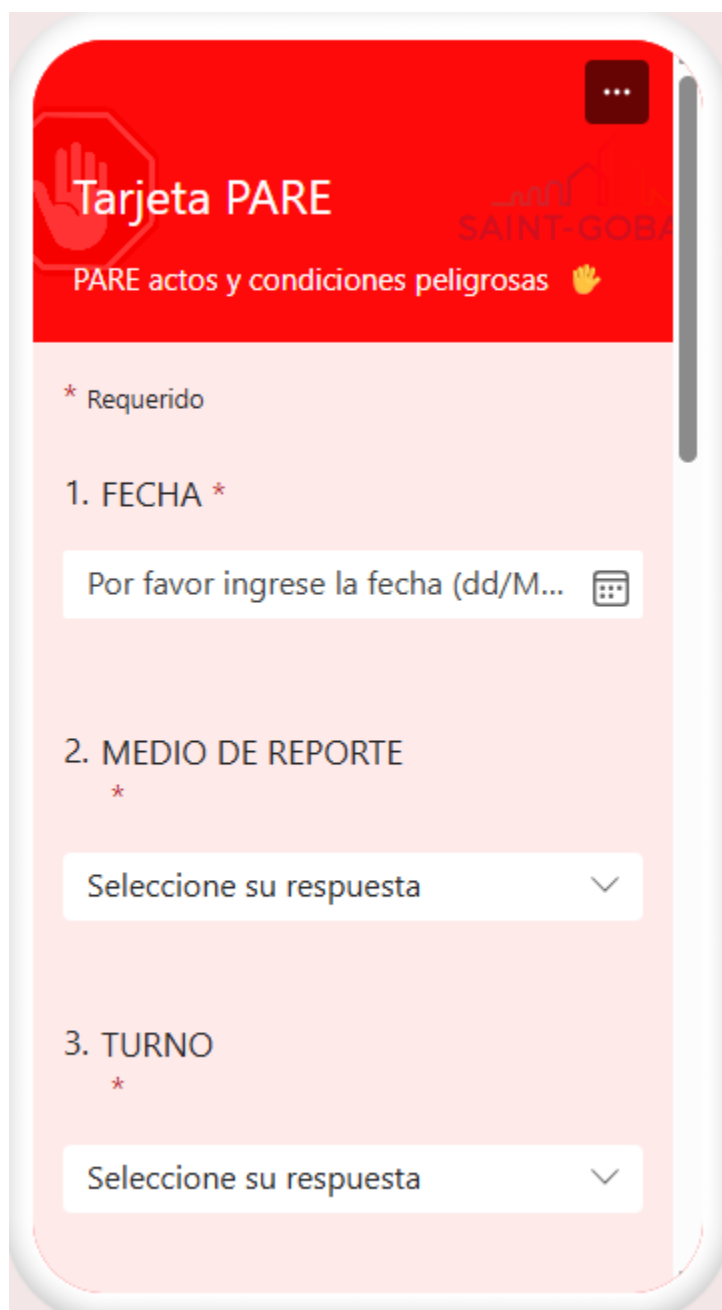
4.1 Ilustración 22 Diagrama de Flujo de Tarjeta PARE después
Fuente: Saint Gobain America S.A de C.V. 2025

4.2 Digitalización de Tarjeta PARE

La digitalización de la tarjeta PARE resultó un avance significativo en la gestión y seguimiento de condiciones y actos peligrosos dentro de Saint-Gobain.

Se observó un aumento en el número de reportes capturados, evidenciando una mayor participación del personal operativo al contar con una herramienta más accesible y rápida de usar.

La información generada por las tarjetas PARE digitalizadas ahora es más fácil de que llegue al Depto. De EHS para su posterior análisis y seguimiento. Gracias a la digitalización de esta tarjeta que es más fácil y rápido, cualquier colaborador puede hacer reportes.



Tarjeta PARE

PARE actos y condiciones peligrosas 🖐️

* Requerido

1. FECHA *

Por favor ingrese la fecha (dd/M... 📅)

2. MEDIO DE REPORTE *

Seleccione su respuesta ▼

3. TURNO *

Seleccione su respuesta ▼

4.2 Ilustración 23 Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia

4. GRUPO
*

Seleccione su respuesta

5. DESCRIPCIÓN DEL EVENTO
*

Ingrese su respuesta

6. ÁREA
*

Seleccione su respuesta

7. EQUIPO/MÁQUINA

Ingrese su respuesta

4.2 Ilustración 24 Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia

8. CATEGORÍA
*

Seleccione su respuesta

9. TIPO DE EVENTO
*

Seleccione su respuesta

Próximo

4.2 Ilustración 25 Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia

SAFESTART

13. ESTADO CRÍTICO
*

Selecciona la respuesta

14. ERROR CRÍTICO
*

Selecciona la respuesta

4.2 Ilustración 2c Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia

10. QUIÉN REPORTA
*

Escriba su respuesta

11. ÁREA DE QUIEN REPORTA
*

Escriba su respuesta

4.2 Ilustración 27 Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia

El siguiente código QR fué colocado y está disponible en cada área, es accesible para todos los colaboradores.



4.2 Ilustración 28 QR de Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia



4.2 Ilustración 2S QR de Tarjeta PARE en áreas operativas
Fuente: Autoría propia

Se elaboró un Procedimiento Operativo Estándar (SOP) donde se puede observar paso a paso cómo se puede ingresar al formulario digital de la Tarjeta PARE. Este formato tiene como objetivo guiar al personal en el acceso correcto al formulario, para asegurar una adecuada captura de información relacionada con actos peligrosos, condiciones peligrosas, y casi accidentes.

Formulario de Tarjeta PARE						
SOP: Instrucción de operación		Hecho por:	Nadia Vazquez N.	No. SOP:		Rev.
Área/Taller/Máq.	TODA LA PLANTA	Departamento:	EHS	Fecha:		
				Próxima revisión:		
1. Asegúrate de tener buena conexión a internet  2. Escanea el código QR  3. Llena cada campo del formulario 						
4. Verifica tus respuestas  5. Haz clic en "Enviar" para registrar la información  6. Aparecerá un mensaje de enviado. (Si se presenta un error, informa al responsable del área) 						
El uso correcto de la tarjeta PARE contribuye a la prevención de incidentes y fortalece la cultura de seguridad en la organización						
Es IMPORTANTE reportar todos los eventos de seguridad (actos inseguros, condiciones peligrosas y casi accidentes) para que puedan ser atendidos de forma oportuna y se implementen acciones correctivas necesarias.						
REVISÓ: JEFES DE ÁREA				AUTORIZÓ: GERENTE EHS		

4.2 Ilustración 30 SOP Formulario de Tarjeta PARE
Fuente: Autoría propia

4.3 Homologación de herramientas de seguridad

Se realizó un tablero en Power BI para realizar la homologación de las diferentes herramientas que se utilizan para realizar reportes de eventos de seguridad. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Se integraron todos los datos en un único tablero interactivo, facilitando el acceso y la consulta en tiempo real de eventos de seguridad.

La herramienta permitió un mejor seguimiento, al dar un monitoreo constante y actualizado lo cual acelera los tiempos de cierre de eventos de seguridad.

Se implementaron filtros por área, mes y año para facilitar el análisis de los datos.

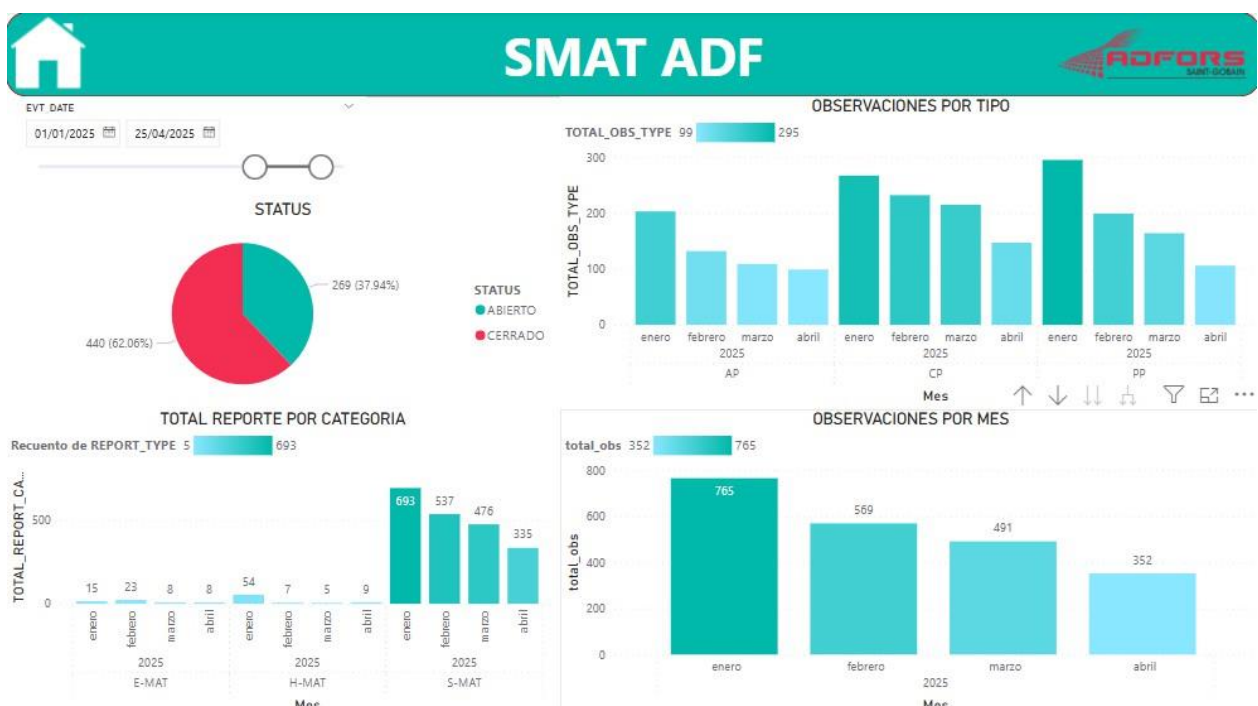
1. Menú principal

A continuación, se observan botones de cada herramienta de seguridad. Donde todas las ventanas tienen un botón de inicio que te regresa a la página principal.



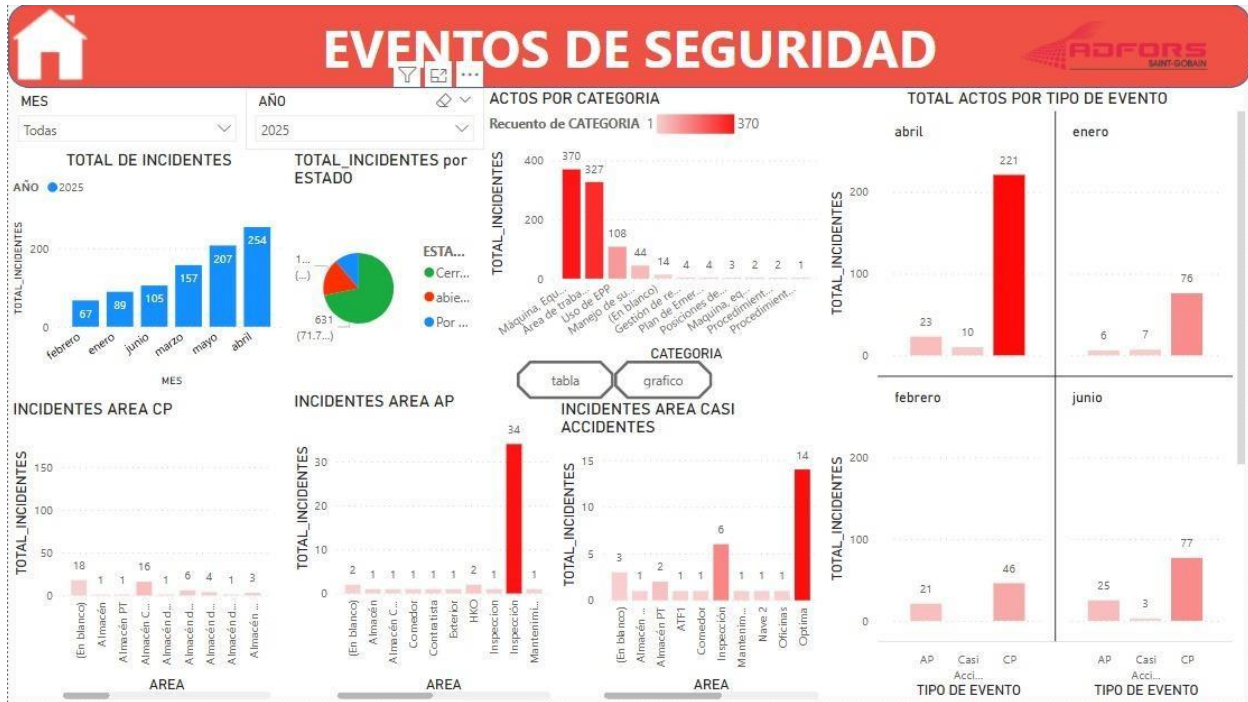
4.3 Ilustración 31 Menú principal de tablero
Fuente: Autoría propia

Al dar clic en el botón "SMAT" nos lleva a la siguiente ventana donde se observan las siguientes gráficas que es el análisis de los datos de la aplicación SMAT que son funcionales para el departamento de EHS:



4.3 Ilustración 32 Dashboard de SMAT
Fuente: Autoría propia

Al dar clic en el botón de “eventos de seguridad” nos llevará a la siguiente ventana donde se puede observar las siguientes gráficas de los datos que están cargados en la plantilla de Excel llamada “TF’s (Tasa de frecuencia de eventos)” donde esa plantilla está disponible en un grupo de Teams y los datos de ahí se pasan automáticamente a esta ventana.



4.3 Ilustración 33 Dashboard de Eventos de seguridad

Fuente: Autoría propia

Si damos clic en el botón “tabla” se mostrarán todos los datos de los reportes que se han realizado, tiene la función de filtrar por fecha los eventos de seguridad. También nos muestra información que se requiere como el tipo de evento, descripción del evento (qué pasó), equipo máquina y nombre de quién reportó, y estado del evento de seguridad (si se encuentra abierto o cerrado). Y si damos clic en el botón gráfico, se regresan a las gráficas iniciales. Esto permitió un monitoreo visual.

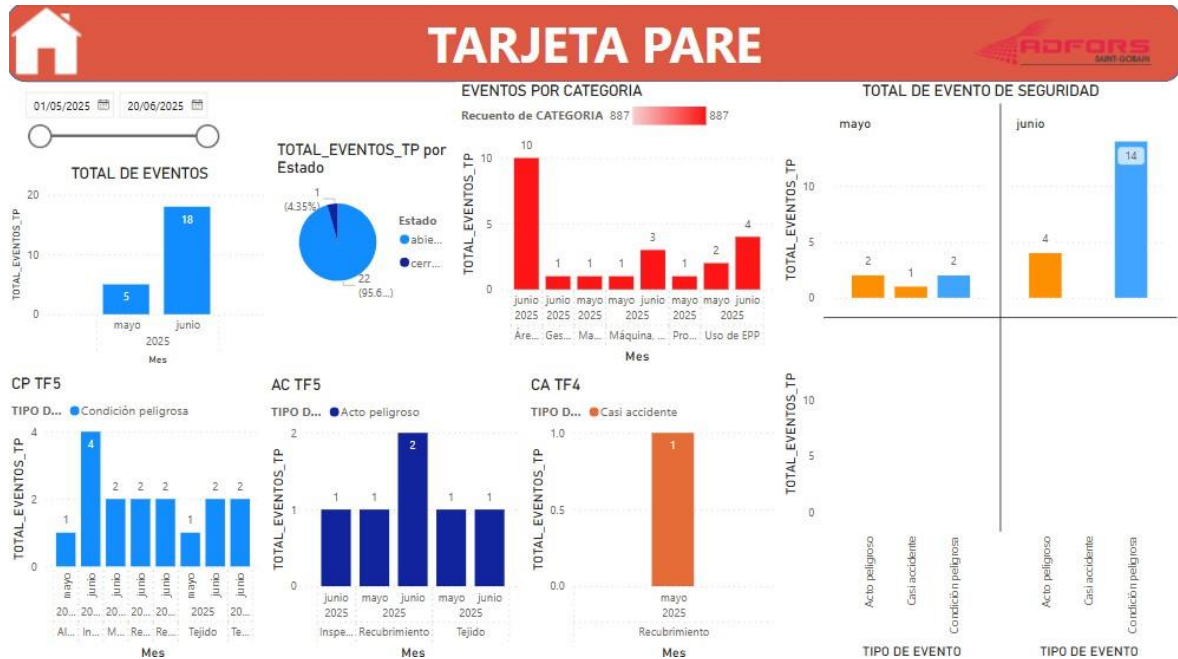
Volver al informe

AÑO	MES	AREA	TIPO DE EVENTO	CATEGORIA	DESCRIPCION DEL EVENTO	EQUIPO/M
2025	mayo		Casi Accidente	Máquina, Equipo y Herramientas	Se encuentra guarda dañada en báscula detrás de Warper	Warper 4
2025	mayo		CP	Área de trabajo	Obstrucción de pasillo por pallet y compresor	Por definir
2025	mayo		CP	Área de trabajo	Scrap tirado en el piso	Telar 063
2025	mayo		CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Contenedor a su máxima capacidad	Por definir
2025	mayo		CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Equipo obstruyendo pasillo	Telar 73
2025	mayo	Almacén Conos	CP	Área de trabajo	Lámina expuesta en muro nuevo de inspección	Por definir
2025	mayo	Almacén Conos	CP	Manejo de sustancias químicas	Sustancia sin etiqueta y en envase incorrecto	Por definir
2025	mayo	Almacén Conos	CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Material mal ubicado	Por definir
2025	mayo	Almacén de maderas	CP	Área de trabajo	Carpa de maderas inundada	Por definir
2025	mayo	Almacén de mantenimiento	CP	Área de trabajo	Tambo a su máxima capacidad	Por definir
2025	mayo	Almacén de mantenimiento	CP	Área de trabajo	Tambo saturado	Por definir
2025	mayo	Almacén de mantenimiento	CP	Manejo de sustancias químicas	Envase sin etiqueta	Por definir
2025	mayo	Almacén de mantenimiento	CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Pallet obstruyendo pasillo	Por definir
2025	mayo	Almacén de mantenimiento	CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Tablero abierto	Por definir
2025	mayo	Almacén de mantenimiento	CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Tambo a su máxima capacidad	Por definir
2025	mayo	Almacén de residuos	CP	Área de trabajo	Demasiada basura en el piso	Por definir
2025	mayo	Almacén de residuos	CP	Área de trabajo	Falta de 5's en almacén de residuos	Por definir
2025	mayo	Almacén de residuos peligrosos	CP	Área de trabajo	Acumulación de residuos no peligrosos	Por definir
2025	mayo	Almacén Mantenimiento	CP	Área de trabajo	Bote a su máxima capacidad	Por definir
2025	mayo	Almacén PT	CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Pallet en pasillo	Por definir
2025	mayo	ATF2	CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Material mal ubicado	Por definir
2025	mayo	Comedor	CP	Área de trabajo	Fuerte olor a gas en el comedor	Por definir
2025	mayo	Comedor	CP	Área de trabajo	Persiste fuerte olor a gas lp en el comedor	Por definir
2025	mayo	Consultorio médico	CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Soporte roto donde se cuelga la camilla	Por definir
2025	mayo	Cseta de vigilancia	CP	Área de trabajo	Extensión expuesta a la lluvia	Por definir
2025	mayo	HKO	CP	Máquina, Equipo y Herramientas	Tornillos expuestos	Por definir
2025	mayo	Inspección	AP	Área de trabajo	Alimento en mesa	Mesa 2
2025	mayo	Inspección	AP	Uso de EPP	Operadora sin cabello recogido	Por definir

4.3 Ilustración 34 Informe de eventos de seguridad

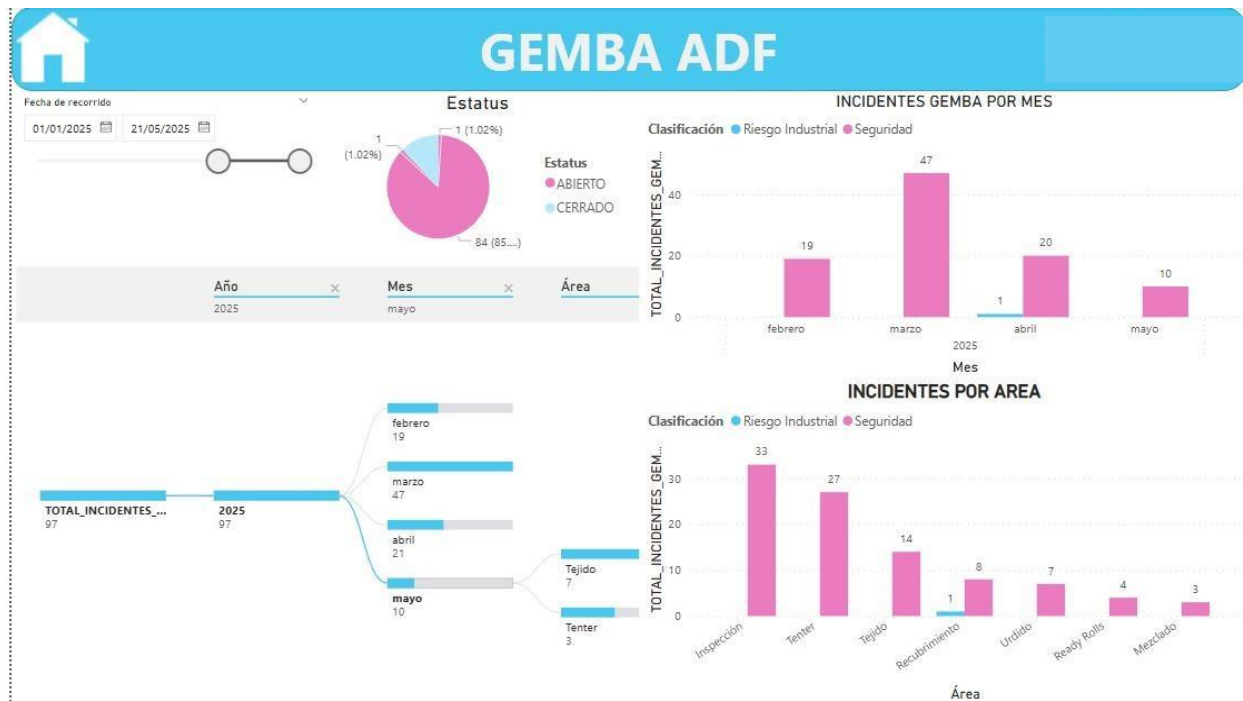
Fuente: Autoría propia

El botón “Tarjeta PARE” nos lleva a la siguiente ventana donde se tienen gráficos igual a las demás ventanas de las herramientas de seguridad. Estos gráficos corresponden a los datos del formulario de la Tarjeta PARE digital.



4.3 Ilustración 35 Dashboard de Tarjeta PARE
Fuente: Autoría propia

Si damos clic en “GEMBA” nos lleva a la siguiente ventana que corresponden a los datos de un Excel donde se registran eventos de seguridad durante el recorrido GEMBA que se realiza 3 veces por semana.



4.3 Ilustración 3c Dashboard de GEMBA
Fuente: Autoría propia

Adicionalmente, en el botón “Total de eventos de seguridad”, nos muestra una ventana donde se observa el status total juntando los sistemas de reporte como lo son: Tarjeta PARE, GEMBA y eventos de seguridad. También se visualiza el total de todos los reportes, así como las gráficas de cada sistema de reporte por mes.



4.3 Ilustración 37 Dashboard Total de eventos de seguridad
Fuente: Autoría propia

4.4 Implementación de monitoreo visual de riesgos mediante Power BI en áreas operativas

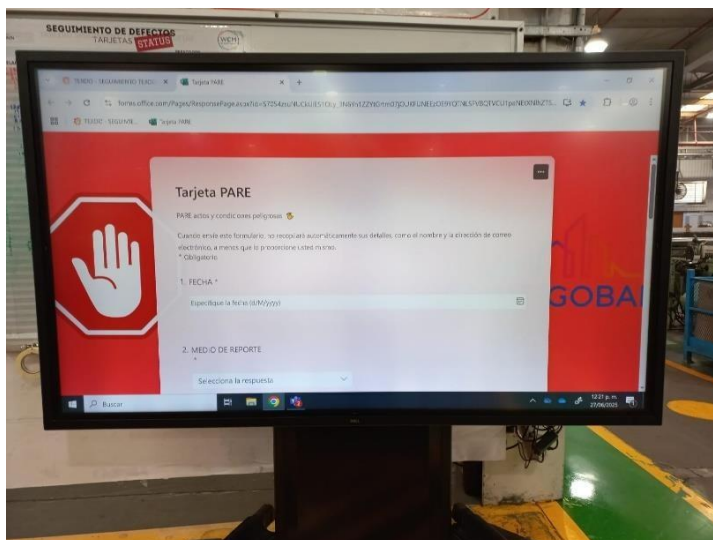
Se realizó una difusión en pantallas de producción, esto fué de mucha ayuda visual para las personas, y al realizar recorridos GEMBA se tienen datos más fáciles de consultar y exactos, los cuales son mencionados durante la reunión.



4.4 Ilustración 38 Power BI en pantallas operativas
Fuente: Autoría propia

4.5 Implementación de Tarjeta PARE en pantallas operativas

La Tarjeta PARE está disponible en todas las pantallas de las distintas áreas para que las personas tengan a su alcance realizar reportes oportunos de los eventos de seguridad que encuentren.



4.5 Ilustración 3S Tarjeta PARE en pantallas operativas
Fuente: Autoría propia

4.6 Capacitación sobre el uso del nuevo sistema

Gracias a las capacitaciones a usuarios clave, se logró tener un formulario digital de Tarjeta PARE más funcional, se reforzaron algunos temas relacionados a este sistema y se mejoró la cultura de seguridad. Los usuarios apoyaron a reforzar este sistema dando retroalimentación y apoyando a la difusión.



4.c Ilustración 40 Capacitación sobre el uso de la Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia



4.c Ilustración 41 Capacitación sobre el uso de la Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia

Se realizó un flyer para realizar la difusión de la Tarjeta PARE digitalizada, el cual fué compartido vía correo a todos los colaboradores para su conocimiento.



Tarjeta PARE

¡Guía para llenar el formulario!

Usa la tarjeta PARE para mejorar la seguridad de todos

Para reportar sigues estos pasos

	1. Datos Generales	Fecha, medio en que reportas (PARE, WhatsApp o GEMBA), turno y grupo
	2. Describe el evento	Descripción breve de ¿Cómo ocurrió? y ¿Dónde?
	3. Categoriza el riesgo	Categoría que mejor describe el riesgo
	4. Tipo de evento	Condición Acto inseguro Casi accidente
	5. Envía reporte	Revisa, escribe tu nombre y área

¡SEGURIDAD SOMOS TODOS!

Tu reporte ayuda a crear un ambiente más seguro para todos ¡Participa y haz la diferencia!





4.c Ilustración 42 Flyer para difusión de Tarjeta PARE digital
Fuente: Autoría propia

CONCLUSIÓN

La implementación de la Tarjeta PARE digital para realizar el reporte de condiciones peligrosas, actos peligrosos y casi accidentes representa un paso decisivo hacia la modernización de la cultura de seguridad en Saint-Gobain. A través de la digitalización de la tarjeta PARE y la integración de múltiples fuentes de reporte en un solo sistema incluyendo SMAT, GEMBA, Tarjeta PARE y eventos de seguridad, se ha logrado estructurar un sistema eficiente y accesible que permite una respuesta oportuna ante riesgos identificados en piso y en toda la planta.

El uso de herramientas como Microsoft Forms para la recolección de datos y Power BI para su visualización y homologación ha permitido optimizar el flujo de información, mejorar el seguimiento de acciones correctivas y facilitar la toma de decisiones basada en datos confiables. Además, al mostrar toda esta información en tiempo real en las pantallas de cada área, se fomenta una mayor participación del personal, reforzando la cultura preventiva. Ahora las personas tienen a su alcance una herramienta digital para el reporte oportuno.

Este proyecto no solo contribuye a reducir incidentes y aumentar la eficacia de las acciones correctivas, sino que también fortalece la preparación de la empresa frente a auditorías internas y externas, posicionándola como una organización comprometida con la mejora continua en seguridad.

Finalmente, se ha establecido una estructura clara de responsabilidades para asegurar la sostenibilidad del sistema, apoyada por capacitaciones continuas, seguimiento y monitoreos. Con esta solución, Saint Gobain da un paso firme hacia una gestión de riesgos moderna, proactiva y alineada con los estándares de excelencia operativa.

La experiencia de uso de la plataforma ha sido altamente positiva (Anexo 1 Encuesta de satisfacción de Tarjeta PARE digitalizada) . El 92.9% de los operadores otorgaron la calificación más alta, lo que indica que la mayoría encontró la plataforma intuitiva, eficiente y útil.

Los resultados reflejan que la claridad del contenido de la Tarjeta PARE digitalizada es excelente. El nivel de comprensión es alto, lo cual es fundamental para asegurar su uso correcto y efectivo en el entorno laboral. La plataforma digital resulta accesible para todos, es una plataforma fácil de usar donde se dará un mejor seguimiento a los actos peligrosos, condiciones peligrosas y casi accidentes.

RECOMENDACIONES

Se propone realizar una aplicación especializada en centralizar toda la información relevante a actos, condiciones y casi accidentes. Así como también realizar una homologación de los eventos de seguridad del lado de Vetrotex para tener un concentrado más eficiente.

Se recomienda digitalizar también el sistema de Tarjetas PARE en Vetrotex ya que hay demasiadas áreas con falta de este sistema y las personas no tienen a su alcance poder reportar los eventos de seguridad que se encuentran.

También se propone mejorar y homologar sistemas SMAT de ambas plantas para que sea más fácil la gestión de ambos, ya que se encuentran aquí muchas oportunidades de mejora en cuanto a columnas que podrían ser homologadas, pero se requiere de un proceso largo para que estas puedan ser validadas para su posterior homologación.

Además, se propone realizar evaluaciones semestrales que midan la efectividad del nuevo sistema para ver la reducción de tiempos de atención a reportes, ver el aumento de número de reportes y dar seguimiento a recibir retroalimentación por parte del personal.

Considero que es importante el reconocimiento al personal que participa activamente y sería bueno establecer un sistema de reconocimiento interno para las áreas o personas que reportan más condiciones, actos y casi accidentes que se corrijan más rápido y que cumplen con los tiempos establecidos. Esto incentivará la participación y reforzará la cultura preventiva.

Se sugiere implementar sesiones cada seis meses para todo el personal en el uso correcto de las nuevas herramientas. Adicionalmente, realizar mejoras en la digitalización de la Tarjeta PARE, como un sistema donde te indique si tu evento de seguridad reportado ya fue corregido o atendido, es decir, que muestre el estado en el que se encuentra para facilitar aún más la gestión de eventos de seguridad.

Al contar con una herramienta digital que integra la información de manera clara, accesible y en tiempo real, se fortalece el compromiso en Saint-Gobain con la seguridad de los colaboradores y con la mejora continua de sus procesos.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Durante la ejecución de este proyecto, se desarrollaron diversas competencias tanto técnicas como personales que contribuyeron al cumplimiento de los objetivos establecidos, tales como:

Coordinación de las fases del proyecto, desde el análisis de necesidades, la detección del problema hasta la solución digital.

Con el apoyo de mi jefa se identificaron la causa raíz de la dispersión de la información en los sistemas de reportes de seguridad y se diseñó una solución integral para optimizar el flujo de datos y mejorar el seguimiento de los eventos de seguridad.

Se desarrollaron habilidades en plataformas como Power BI, logrando crear formularios funcionales, bases de datos estructuradas y tableros visuales para el análisis en tiempo real.

Se vieron desarrolladas las capacidades en el uso de comunicación verbal, la habilidad de comunicación al dar capacitaciones al personal operativo y al personal empleado sobre el uso del nuevo sistema. Se explicó el proyecto y los beneficios que les traerían a las personas hacer uso de ella, esto fue clave para alcanzar el objetivo del proyecto con éxito, ya que estas personas me dieron su retroalimentación y se realizaron correcciones las observaciones.

Se colaboró con diversas áreas (EHS, sistemas y WCM) comprendiendo sus necesidades específicas y facilitando la implementación del sistema.

Se fomentó la adopción de una nueva cultura de reporte digital, sensibilizando al personal sobre la importancia de realizar reportes y se reforzaron algunos temas relacionados a este.

Experiencia profesional adquirida

Durante la estancia en la empresa, fué necesario contar y reforzar habilidades blandas y duras las cuales permiten acumular experiencias y habilidades profesionales entre las que destacan:

Uso de plataformas como Microsoft Forms, Excel y Power BI que son herramientas digitales para la recolección, análisis y visualización de datos relacionados con los eventos de seguridad.

Comunicación verbal y escrita, ya que se requería tener una comunicación efectiva con todas las personas que se capacitaron.

Autoaprendizaje y retos brindando soporte realizando actividades de capacitar a personal contratista y sindicalizados en capacitaciones de cursos de inducción y cursos de normas en el entorno laboral.

Iniciativa al proponer mejoras y aportar ideas.

Perseverancia al enfrentar retos y buscar soluciones hasta lograr resultados esperados.

Trabajo en equipo colaborando de manera efectiva con diferentes áreas para alcanzar objetivos.

La digitalización facilita la gestión en la seguridad industrial.

Fuentes de información

- KUNAK TECHNOLOGIES SL. (29 de Septiembre de 2023). *EHS industrial, transformando el entorno laboral en un lugar seguro*. Obtenido de <https://kunakair.com/es/ehs-industrial/#:~:text=el%20entorno%20laboral,-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20EHS%20y%20qu%C3%A9%20significa?,y%20minimizar%20el%20impacto%20ambiental.Ctext=%C2%A1Mantente%20informado%20sobre%20el%20aire,vol%C3%A1tiles%2C%20representa%20u>
- A., T. S. (25 de Marzo de 2021). *¿Qué son las tarjetas RCPAB y para qué sirven?* Obtenido de <https://transequipos.com/que-son-las-tarjetas-rcpab-y-para-que-sirven/#:~:text=Son%20tarjetas%20que%20se%20manejan,de%20trabajo%20y%20enfermedades%20laborales>.
- Analysis, H. A. (s.f.). *OMS (Organización Mundial de la Salud)*. Obtenido de https://www.osha.gov/sites/default/files/2018-12/fy16_sh-29629-sh6_EvaluaciondeRiesgosInstruccionmanual.pdf
- Ansedes, J. (26 de Octubre de 2023). *SMAT: Mejora de la cultura de seguridad en la empresa*. Obtenido de Club de calidad : [https://www.clubcalidad.com/evento/formacion-smat-mejora-de-la-cultura-de-seguridad-en-la-empresa/#:~:text=SMAT%20\(Safety%20Management%20Audit%20Tool,industrias%2C%20aerol%C3%ADneas%20y%20otras%20instituciones](https://www.clubcalidad.com/evento/formacion-smat-mejora-de-la-cultura-de-seguridad-en-la-empresa/#:~:text=SMAT%20(Safety%20Management%20Audit%20Tool,industrias%2C%20aerol%C3%ADneas%20y%20otras%20instituciones).
- ARGENTINA, S. D. (2020). Obtenido de <https://www.casafe.org/pdf/2021/Riesgo-vs-peligro.pdf>
- Asana, T. (25 de Febrero de 2025). Obtenido de Matriz de riesgos: cómo evaluar los riesgos para lograr el éxito del proyecto (incluye ejemplos): <https://asana.com/es/resources/risk-matrix-template>
- Chacín, U. p. (s.f.). *Capítulo II*. Obtenido de <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0104365/cap02.pdf>
- Culture, S. (2 de Abril de 2025). *Paseo por el Gemba: Significado, proceso y ejemplos*. Obtenido de <https://safetyculture.com/es/temas/gemba-walk/>
- EcuRed. (s.f.). *Homologar*. Obtenido de <http://ecuadmin.ecured.cu/Homologar>
- Educación, A. d. (s.f.). *Herramienta matriz de priorización de problemas*. Obtenido de https://archivos.agenciaeducacion.cl/Matriz_de_priorizacion_de_problemas.pdf
- Equipo Laus . (14 de Mayo de 2025). *Guía Práctica*. Obtenido de ¡Hablemos sobre hallazgos de seguridad!: <https://www.lausapp.com/blog/auditar-hallazgos#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20exactamente%20un%20hallazgo,la%20continuidad%20de%20tu%20negocio>.
- Escudero, A. H. (14 de Mayo de 2020). *Diagrama de flujo*. Obtenido de Universidad Veracruzana: https://www.uv.mx/personal/aherrera/dibujo-de-ingenieria/?utm_source=chatgpt.com
- española, D. d. (s.f.). *Homologar*. Obtenido de <https://dle.rae.es/homologar>

Foraquita, A. (14 de Noviembre de 2018). *Presentación SafeStart*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/presentation-safe-start/123035224>

Gardey, J. P. (30 de Abril de 2021). *DEFINICION DE*. Obtenido de HOMOLOGAR: <https://definicion.de/homologar/>

GLOBAL, N. (2024). *ISO 45001*. Obtenido de https://nistglobal-com.translate.goog/blog/2023/10/difference-between-incidents-accidents-and-near-misses/?_x_tr_sl=enC_x_tr_tl=esC_x_tr_hl=esC_x_tr_pto=sge#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20cuasi%20accidente?%20Seg%C3%BA%20la,y%20casi%20se%20cae%2C%20p

González, M. N.-G. (s.f.).

González, M. N.-G. (30 de Abril de 2023). *Marcos Nathan-Gerges González*. Obtenido de <https://www.izertis.com/es/-/blog/lean-six-sigma-una-metodologia-aplicada-a-procesos-reales#:~:text=DMAIC%20es%20la%20metodolog%C3%ADa%20principal,problemas%20y%20objetivos%20del%20proyecto>.

Grupo ORS. (30 de Diciembre de 2023). *Claves para la Seguridad Industrial: pirámide de control de riesgos de Frank Bird*. Obtenido de <https://grupoors.com.mx/2023/12/30/claves-para-la-seguridad-industrial-piramide-de-control-de-riesgos-de-frank-bird/>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (IEES 2005). Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/850/1/27T0120.pdf>

Instituto Nacional de Higiene, E. y. (2011). *MSc. Belkis Echemendía Tocabens*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v49n3/hie14311.pdf>

Jaffery, A. (1 de Abril de 2024). *Astera Software*. Obtenido de ¿Qué es la estandarización de datos? Una guía completa: <https://www.astera.com/es/type/blog/data-standardization/#:~:text=Validaci%C3%B3n%20de%20datos,y%20confiabilidad%20de%20los%20datos>.

Kaipl, E. (. (1 de Julio de 2013). *¿Luhmann o Beck? Acerca del riesgo en la sociedad mundial*. Obtenido de <https://cdsa.academica.org/000-038/328.pdf>

Kayser, B. (s.f.). *Higiene y Seguridad Industrial*. Obtenido de <https://www.aiu.edu/SPANish/publications/student/spanish/180-207/Higiene-y-seguridad-Industrial.html>

Labarca, A. (s.f.). *SCU-2220-HS-PRC-322S02.PGSGI-31.Uso Tarjeta Pare Rev.0*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/711270656/SCU-2220-HS-PRC-322902-PGSGI-31-Uso-Tarjeta-Pare-Rev-0>

Likedin. (2025). *SafeStart LATAM*. Obtenido de <https://mx.linkedin.com/showcase/safestart-latam/>

Ministerio del Interior. (2022). *GOV.CO*. Obtenido de Reporte de incidentes, actos y condiciones inseguras: <https://www.mininterior.gov.co/reporte-de-incidentes-actos-y-condiciones-inseguras/>

Normas COVENIN . (2002).

Odebrecht, J. (28 de Junio de 2022). *Comprenda qué es WCM – World Class Manufacturing y los beneficios de aplicarlo en la práctica*. Obtenido de checklist fácil:

<https://es.checklistfacil.com/blog/wcm-world-class-manufacturing/>

OUITO. (20 de 10 de 2017). Obtenido de Procedimeinto para higiene de personal:

https://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/reglamentos/procedimiento_higiene_personal.pdf

Penagos, J. C. (2 de Octubre de 2009). *Penagos.net*. Obtenido de Lluvia de ideas:

<http://penagos.net/lluvia-de-ideas/>

SafetyCulture. (15 de Enero de 2024). *Auditoría de seguridad*. Obtenido de

<https://safetyculture.com/es/temas/auditoria-de-seguridad/>

Sapphire, S. (2025). *Digitización vs. digitalización*. Obtenido de

<https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/digitization-vs-digitalization.html#:~:text=El%20glosario%20de%20Gartner%20dice,a%20ser%20un%20negocio%20digital%E2%80%9D>

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (2011). *NOM-01S-STPS-2011*.

Tools, P. (8 de Abril de 2025). *Descubriendo el Gemba en Lean Management: clave para la eficiencia organizacional*. Obtenido de <https://productiontools.es/lean/gemba/>

Tridante. (24 de Enero de 2024). *Todo lo que necesita saber sobre Power BI*. Obtenido de

<https://www.tridant.com/everything-need-know-power-bi/>

Twind. (s.f.). (12 de Diciembre de 2024). *Jerarquía de control de riesgos: Guía completa ISO 45001*.

Obtenido de <https://twind.io/cl/jerarquia-de-control-de-riesgos-iso-45001/>

Universidad de Nariño. (2023). Obtenido de <https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-narino/ingles-1/504462586-la-higiene-segun-autores/34684678>

Universidad Pontificia Bolivariana. (2018). *¿Qué es un accidente de trabajo?* Obtenido de

<https://www.upb.edu.co/es/seguridad-salud-trabajo/accidentes-e-incidentes-de-trabajo#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20incidente%20de,en%20la%20que%20casi%20ocurre>

Vladimir. (2023). *Tarjeta PARE*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/674017882/Tarjeta-Pare-2023>

Westreicher, G. (s.f.). *Digitalización/Economipedia*. Obtenido de

https://economipedia.com/definiciones/digitalizacion.html#google_vignette

Zuleta, C. (s.f.). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/644421359/ELEM-15-Tarjeta-Pare>

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta de Satisfacción de Tarjeta PARE digitalizada



Encuesta de satisfacción Tarjeta PARE

Califique el grado de satisfacción al usar la plataforma

¿Cómo calificaría su experiencia usando la plataforma? *

	1	2	3	4	5	
Mala	☐	☐	☐	☐	☐	Excelente

¿Qué tan claro es la Tarjeta PARE? *

	1	2	3	4	5	
Nada claro	☐	☐	☐	☐	☐	Muy claro

¿Qué tan accesible es la Tarjeta PARE actual en tu área de trabajo? *

	1	2	3	4	5	
Nada accesible	☐	☐	☐	☐	☐	Muy accesible

¿Qué tan útil consideras el sistema digitalizado de la Tarjeta PARE para mejorar la seguridad en tu trabajo? *

	1	2	3	4	5	
Nada útil	☐	☐	☐	☐	☐	Muy útil

¿Qué tan fácil le resultó utilizar la plataforma? *

	1	2	3	4	5	
Nada fácil	☐	☐	☐	☐	☐	Muy fácil

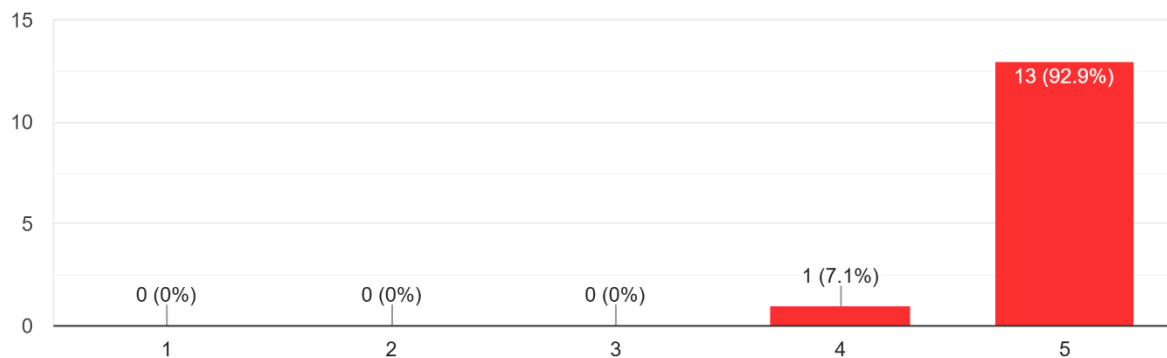
¿Crees que el tiempo de reporte y corrección de eventos de seguridad sea más rápido con este sistema? *

	1	2	3	4	5	
Definitivamente no	☐	☐	☐	☐	☐	Definitivamente sí

Resultados:

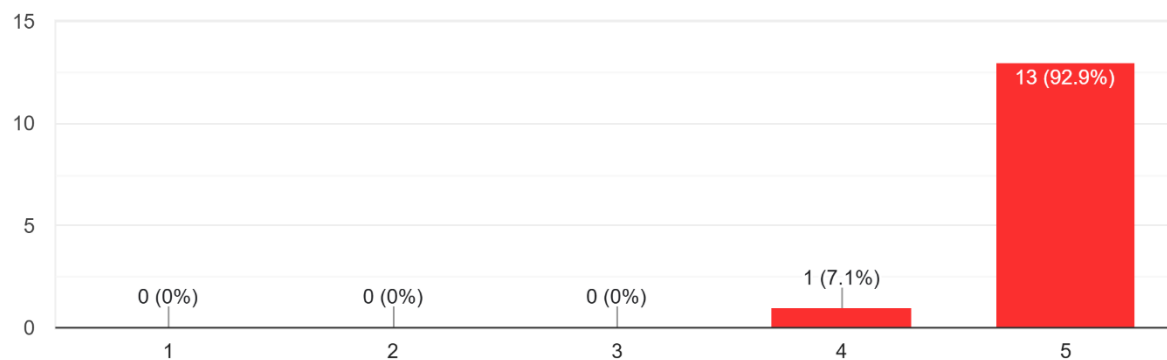
¿Cómo calificaría su experiencia usando la plataforma?

14 respuestas



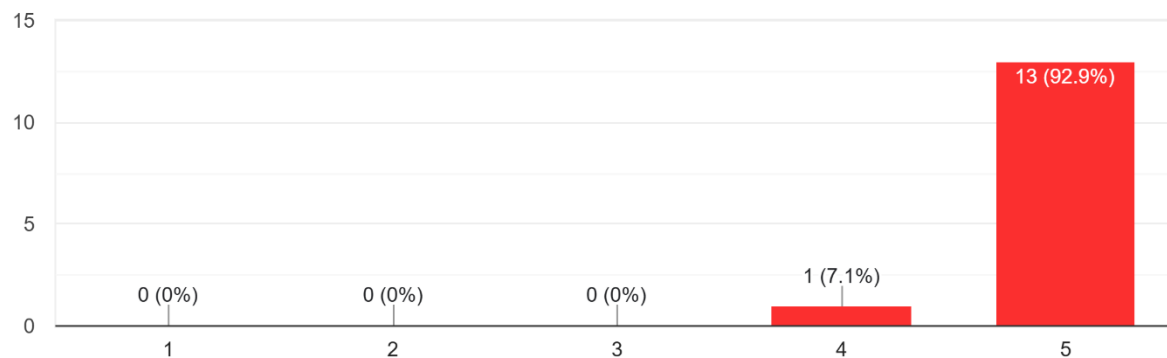
¿Qué tan claro es la Tarjeta PARE?

14 respuestas



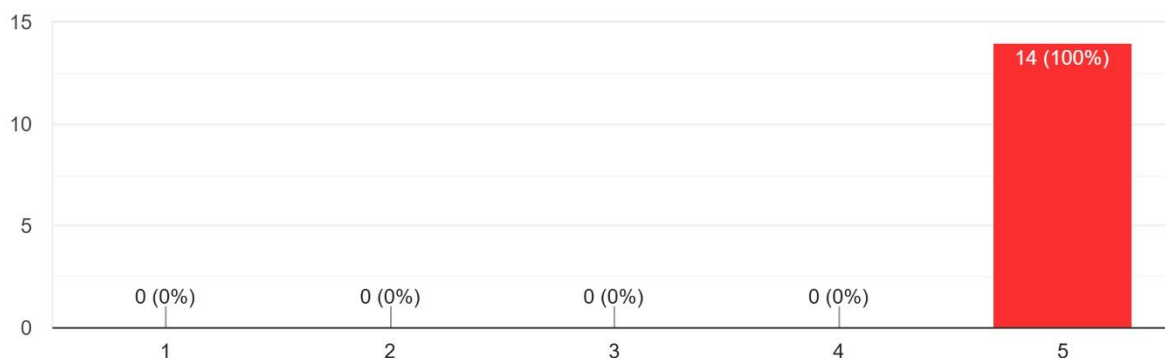
¿Qué tan accesible sería la Tarjeta PARE digital en tu área de trabajo?

14 respuestas



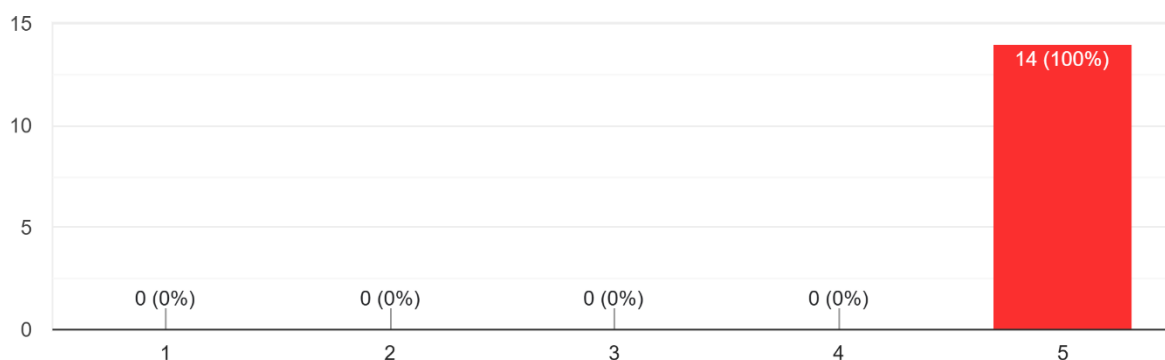
¿Qué tan útil consideras el sistema digitalizado de la Tarjeta PARE para mejorar la seguridad en tu trabajo?

14 respuestas



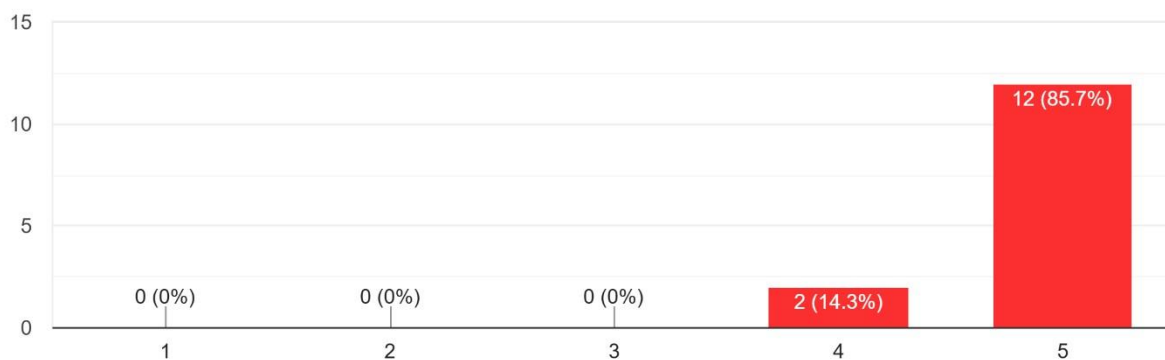
¿Qué tan fácil le resultó utilizar la plataforma?

14 respuestas



¿Crees que el tiempo de reporte y corrección de eventos de seguridad sea más rápido con este sistema?

14 respuestas



Responsabilidades

Alta dirección: tiene la responsabilidad de brindar el apoyo estratégico para la implementación, mantenimiento de la plataforma y todos los recursos necesarios.

Gerente de EHS: Tiene la responsabilidad de coordinar el sistema para asegurar el cumplimiento total del seguimiento de condiciones, actos y casi accidentes. También liderar la implementación de la plataforma digital de gestión de riesgos y coordinar capacitaciones para asegurar el cumplimiento de las acciones correctivas.

Jefes de área y supervisores: Tienen la responsabilidad de verificar diariamente la información mostrada en las pantallas de su área, así como dar seguimiento a los actos y condiciones inseguras reportadas bajo su responsabilidad. Y ellos deben asegurarse que su equipo comprenda y utilice la información de los tableros para prevenir riesgos.

Recursos Humanos: Tiene la responsabilidad de apoyar con planes de inducción sobre el uso de la Tarjeta PARE digitalizada.

Contratistas: Tienen la responsabilidad de cumplir con reportar condiciones y actos peligrosos a través del sistema.

WCM (World Class Manufacturing): Tienen la responsabilidad de integrar la información de los reportes de seguridad al pilar correspondiente. También de alinear los tableros de Power BI con los indicadores WCM y las auditorías internas. También deben promover mejoras para corregir algunos eventos de seguridad.

Responsables de seguridad: Tienen la responsabilidad de validar y cargar la información de reportes de condiciones, actos y casi accidentes. También deben coordinar con los jefes de área la correcta asignación y cierre de acciones correctivas. Por último, deben monitorear que la información reflejada en Power BI esté actualizada y sea veraz.

Auxiliares de seguridad: Tienen la responsabilidad de apoyar en la recolección y carga de la información al sistema centralizado. También deben verificar el funcionamiento adecuado de las pantallas de visualización en cada área.

Departamento de sistemas: tiene la responsabilidad de brindar soporte técnico para la instalación, configuración y mantenimiento de la plataforma. Además, debe asegurar la conectividad de red y acceso adecuado a Power BI. Gestionar los permisos de acceso en la plataforma digital y atender reportes de fallas técnicas.

Capacitadores: tienen la responsabilidad de apoyar a realizar la difusión de la tarjeta PARE digital cuando ellos realizan recorridos y capacitación al personal de nuevo ingreso.