

Proceso de control de la gestión de Seguridad y Medio Ambiente mediante la aplicación de un sistema web

Control process of safety occupational health and environment management through the application of a web system

Nadia Violeta Alonzo Gomero¹, Daniel Florencio Lovera Dávila²

Recibido: 21/09/2022 - Aprobado: 27/10/2022 – Publicado: 31/12/2022

RESUMEN

Las muertes por accidentes laborales, ha motivado en las organizaciones la implementación de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, como medida para prevenir la ocurrencia de accidentes. La presente investigación plantea que la implementación de un sistema de gestión genera grandes volúmenes de información y compromisos que requieren atención oportuna, por tanto, para alcanzar mejores resultados, se necesita de herramientas eficaces para administrar la información, en ese sentido, se implementó una aplicación informática desarrollada para un entorno web, en el proceso de control de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, posteriormente mediante entrevistas a los responsables del proceso, describir los efectos y percepciones sobre resultados del uso de herramientas ofimáticas y la aplicación web. Para tal efecto, la investigación se efectuó a un nivel descriptivo, enfoque cualitativo, diseño no experimental, transversal. La investigación concluye que, usar herramientas de Office para controlar un sistema de gestión es insuficiente para procesar y analizar grandes volúmenes de información, no obstante emplear aplicaciones web, además de eliminar limitaciones de tiempo, volumen y distancia, su disponibilidad continua desde cualquier PC o dispositivo móvil con acceso a internet, facilitan la definición de estrategias y toma de decisiones a tiempo, para prevenir accidentes.

Palabras claves: aplicación web de seguridad, sistema de control de seguridad, sistema de seguridad, sistema de información seguridad, sistema de gestión integrado.

ABSTRACT

Deaths due to occupational accidents have motivated organizations to implement occupational health and safety management systems as a measure to prevent the occurrence of accidents. This research proposes that the implementation of a management system generates large volumes of information and commitments that require timely attention, therefore, to achieve better results, effective tools are needed to manage information, in that sense, a computer application developed for a web environment was implemented in the process of control of safety, occupational health and environment, then through interviews with those responsible for the process, describe the effects and perceptions on results of the use of office automation tools and web application. For this purpose, the research was carried out at a descriptive level, qualitative approach, non-experimental, cross-sectional design. The research concludes that using Office tools to control a management system is insufficient to process and analyze large volumes of information; however, using web applications, in addition to eliminating time, volume and distance limitations, their continuous availability from any PC or mobile device with internet access, facilitates the definition of strategies and decision making in time to prevent accidents.

Keywords: safety web application, safety control system, safety system, safety information system, integrated management system, safety information system, safety management system.

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. Egresada de la Maestría en Gestión Integrada de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Autor para correspondencia: nadia.alonzo@unmsm.edu.pe – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0307-3948>

2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Lima, Perú. Docente principal. E-mail: dloverad@unmsm.edu.pe – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2815-0716>

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial se calcula que 1000 personas mueren cada día en accidentes laborales (OIT, 2019). El Perú no es ajeno a ello, en el ámbito laboral, en el año 2019 se notificaron 236 accidentes mortales, en el año 2020, 155 y en el año 2021, 214 (Ministerio de Trabajo-MTPE, 2020, 2021, 2022).

En la actualidad, existen sistemas y una diversidad de instrumentos sobre Seguridad y Salud en Trabajo (SST), los cuales orientan a las organizaciones a asumir un rol más preventivo para evitar o controlar la recurrencia de accidentes laborales, sin embargo, investigaciones previas a la presente investigación refuerzan el problema sobre la complejidad de administrar eficazmente la gran cantidad de información generada por los sistemas de gestión para que este logre los resultados esperados. La digitalización y las Tics generan una serie de oportunidades y desafíos en materia de seguridad y salud en el trabajo, puesto que pueden contribuir en la administración y control de grandes volúmenes de información.

La empresa GEOTEC S.A, dedicada a realizar servicios de perforación diamantina, pozos de agua, circulación reversa, en diferentes unidades de trabajo a nivel nacional, cuenta con un Sistema de Gestión certificado en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente administrado y controlado de manera integral, aplicándose periódicamente herramientas de gestión para dar seguimiento al sistema, tales como: Inspecciones, Reporte de Actos y Condiciones, Observaciones de Tarea, Registro de Accidentes de Trabajo, Alertas de Seguridad, entre otros, generando un gran volumen de información, los cuales venían siendo administrados por herramientas de Office, generándose problemas en el control del cumplimiento de los programas por parte de los colaboradores, en el control de levantamiento de las desviaciones registradas y la pérdida de información para la toma de decisiones.

La prevención de accidentes e impactos ambientales en empresas que realizan servicios en el sector minero es clave, fundamentalmente por los riesgos de las operaciones y el impacto económico que trae como consecuencia los accidentes laborales. Encontrar alternativas que ayuden a mejorar los procesos relacionados en materia de seguridad y medio ambiente, han sido siempre parte de los objetivos de la organización en estudio.

Existe información suficiente de como las tecnologías de software contribuyen de manera positiva en las organizaciones mejorando su procesamiento de datos y generando información continua para la toma de decisiones, en materia de seguridad aún se encuentra en proceso de desarrollo. Tecnologías para desarrollo web y herramientas de análisis de datos son diversos en el mercado, los más conocidos como lenguaje de programación son: PHP, Python, Java, C++,C#, como administrador de Base de Datos, Microsoft Sql Server, Mysql, Oracle Database, como análisis de datos MicroStrategy, Microsoft Power BI, todos ellos representan una oportunidad importante para las organizaciones que buscan ser más eficientes en sus procesos.

La presente investigación trata de evaluar, cómo funciona el proceso de control del Sistema de Gestión utilizando las herramientas Office en un periodo de tiempo y como cambia al implementar una aplicación web en otro periodo de tiempo, planteándose los siguientes objetivos:

- a. Determinar de qué manera se desarrolla el proceso de control de la Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) en la empresa GEOTEC S.A., 2020.
- b. Determinar de qué manera la implementación de un sistema web, mejora el proceso de control de la Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) en la empresa GEOTEC S.A., 2021.

Para fines de la investigación, se desarrolló una aplicación web denominada SySSMA, utilizando el lenguaje de programación PHP, Mysql como administrador de base de datos y Microsoft Power BI para el análisis de datos, el cual se puso en operación a partir del mes de abril del 2021. Posteriormente, para dar respuesta a los objetivos considerando a los responsables del proceso de control, se describe los efectos y percepciones con el uso de herramienta de Office y con la aplicación web.

Las investigaciones revisadas para el desarrollo de la presente investigación nos permitieron:

- a. Reforzar la idea que la implementación de las aplicaciones web sobre un proceso, genera eficiencia, facilidad y disponibilidad desde cualquier del mundo.
- b. Evaluar alternativas de metodologías para el desarrollo de la investigación, que finalmente nos ha permitido establecer una metodología alineada a la naturaleza del proceso, a las características y necesidades de la empresa.
- c. Reforzar aquellos aspectos relevantes técnicos tanto a nivel de desarrollo de software como de sistemas de Gestión para la implementación de la aplicación.
- d. Justificar la importancia de sistemas de gestión eficaces para prevenir accidentes laborales.

II. MÉTODOS

2.1. Métodos

Para la implementación de la aplicación web por experiencia y conocimiento del investigador se empleó lo siguiente: PHP como lenguaje de programación, Mysql como administrador de base de datos y para el análisis de los datos Microsoft Power BI.

Para la evaluación del antes y durante el uso de la aplicación web, la investigación se hizo de nivel descriptivo, enfoque cualitativo, de diseño no experimental, corte transversal (Hernández Sampieri et al., 2014).

Nivel descriptivo: Dado que el propósito de esta investigación es determinar de qué forma la aplicación de un sistema Web permite mejorar el proceso de control de la gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa GEOTEC S.A.

Enfoque cualitativo: La presente investigación tiene un enfoque cualitativo por recoger información de la unidad de análisis de la empresa, antes de la implementación del sistema web y después de la implementación.

Diseño no experimental: Para el caso puntual de la investigación se pretende conocer cómo se desarrollaba el proceso de control sin la implementación del sistema y luego seleccionando un grupo cercano al proceso nos precise las mejoras del proceso con la implementación del sistema.

Corte transversal: La presente investigación recoge información en un solo momento para describir del cómo funcionaba el proceso de control del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud ocupacional y compararlo como funciona una vez implementado el sistema.

Se consideró como población de estudio, al personal que participa directamente en el proceso de control de la Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, subdivido en dos grupos:

- a. Soporte de la información: Gerente, Superintendente, Coordinadores, Supervisores y Asistentes SSMA tanto de los proyectos como de Planta-Lima y que esta información debe ser transmitida oportunamente a los líderes de cada proyecto para tomar decisiones.
- b. Responsable de la Unidad: Ing. Residente, Gerente de Proyecto, Gerente de Operaciones.

Se utilizó la entrevista como técnica de recolección de datos. Para el desarrollo de la guía de la entrevista semi estructurada se siguieron los pasos de acuerdo con lo señalado por Hurtado, 2000.

Para el análisis e interpretación de los resultados, luego de haber aplicado el instrumento de recolección de datos se procedió a sintetizar la información utilizando herramientas de Office; para esto se identificaron las concordancias y variaciones de las respuestas de los participantes, por cada objetivo planteado en la investigación. Para la presentación de los resultados el investigador incluye sus apreciaciones dada la experiencia en el campo de la gestión de seguridad y el desarrollo del software.

De acuerdo a las respuestas proporcionadas por los entrevistados, para fines de la interpretación se ha clasificado en 5 puntos: a) Registro y Almacenamiento, b) Seguimiento, c) Generación de Reportes y Análisis de Datos, d) Confiabilidad de la Información, y e) Disponibilidad de la información.

III. RESULTADOS

Para el primer objetivo “Determinar de qué manera se desarrolla el proceso de control de la Gestión de Seguridad,

Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) en la empresa GEOTEC S.A., 2020”, se tuvo los siguientes resultados:

En relación al registro y almacenamiento de las herramientas de gestión en la empresa, estas son aplicadas en cada área de trabajo en forma física, una vez culminada esta se entregaba a los responsables del área de seguridad para su registro correspondiente; por lo mismo, el responsable de seguridad en oficina procedía a registrar en un formato Excel los datos principales de la herramienta en la laptop asignada al área de seguridad. Bajo esta modalidad, el sistema no registraba evidencias fotográficas o archivos de las acciones que se habían generado.

En cuanto al seguimiento, si se requería hacer seguimiento se acudía a la oficina y se revisaba el archivo Excel para verificar el avance y comunicar a los responsables. Otra forma de dar seguimiento era entregarle el físico al Ing. Residente para que el distribuya las responsabilidades, esto generaba pérdidas físicas de los documentos.

La información se manejaba para un periodo de un mes, una vez terminado el mes se manejaba otro archivo Excel. Las desviaciones que quedaron pendientes de un mes se perdían para el siguiente mes, quedando observaciones sin levantar y sin seguimiento.

Con respecto a la generación de reportes, si se requería hacer un reporte mensual, había que acudir a la computadora y realizar la búsqueda, integrando todas las herramientas de gestión. Si hoy día requiriese consultar cuantas acciones han sido levantadas y cuantas quedaron pendientes del año 2020, primero se requiere ubicar la laptop que se utilizó en esa fecha, de encontrarse el equipo, cada entrevistado varía en cuanto tiempo le demora, por su grado de experiencia y conocimiento con las herramientas de Office, variando esta entre una hora a un par de días. La diferencia es notoria cuando el entrevistado pertenece al área de operaciones o cuando es del área de seguridad, quien lo hace en menor tiempo, porque son registros que administra continuamente. De igual manera si se requiriera saber el desempeño de cada trabajador con respecto a la gestión de seguridad del año 2020, implicaba de igual manera tomarse horas y hasta días para generar dicho reporte, puesto que al igual que el punto anterior primero se requiere ubicar el equipo y buscar la última información generada para poder integrarla.

Con relación a la confiabilidad de la información, en cada sitio de trabajo se cuentan con 3 responsables de seguridad, al actualizar el archivo Excel generaban archivos distintos o borraban información anterior registrada. La información podía ser vulnerada en cualquier momento por el tipo de archivo que se manejaba en formato Excel. Al integrar la información, esto podía estar sujeto a errores de quien lo elaboraba. Por estos motivos la información generada no era confiable.

Por último, en cuanto a la disponibilidad de la Información, los Gerentes o Residentes, no tenían disponible la información de todo lo que venía sucediendo con las herramientas de gestión aplicadas en su proyecto

y los avances del personal a su cargo. Cuando requería un resumen, el responsable del área de seguridad debía elaborarlo para iniciar recién el análisis y plantear planes de acción. De igual forma, las Gerencias de Lima, que administran a todos los proyectos de la empresa debían acceder a la información de cada proyecto para generar un resumen integrado, ocupando una gran demanda de tiempo para tener la información. Cuando se requería saber el avance de los índices de seguridad de toda la empresa, la Gerencia de Lima, debían integrar toda la información de todos los proyectos las cuales se encontraban en archivos Excel.

Bajo dicho sistema de trabajo, era complejo por ejemplo saber cuántas desviaciones y cuántas acciones se han generado, en el mes o en el año. En la Figura 1, se muestra un ejemplo de una hoja Excel del registro de inspecciones planeadas que formaba parte del informe integrado mensual del mes de noviembre del 2020 del proyecto Yanacocha.

Para el segundo objetivo “Determinar de qué manera la implementación de un sistema web, mejora el proceso de control de la Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) en la empresa GEOTEC S.A., 2021”, se tuvo los siguientes resultados:

Con relación al registro y almacenamiento a partir del mes de abril del 2021, toda la información de seguridad es almacenada en una página web, donde cada integrante de la empresa puede generar registros desde una laptop o desde un celular. Previo al registro, el responsable de seguridad en función a las responsabilidades elabora una programación mensual por cada puesto de trabajo, la cual será la base inicial para verificar el avance de sus cumplimientos. Para

controlar el cumplimiento de las acciones se ha organizado por cargos y por áreas. El sistema permite guardar las evidencias fotográficas o archivos de las acciones que se han levantado. Por otro lado, el sistema permite generar impresiones en formato PDF de la información que se requiere, lo que facilita la entrega de información a quien no forme parte de la organización o para fines auditables. Los entrevistados manifestaron que actualmente, es una herramienta ágil y amigable para acceder a la información y no se requiere amplio conocimiento de alguna herramienta para generar u obtener la información (ver Figura 2 y Figura 3).

Respecto al seguimiento, inmediatamente registrada la información, cada integrante del equipo puede conocer su avance y sus faltantes en materia de seguridad, por medio de una computadora o un celular de manera integral o individual. El sistema mediante la opción reporte de acciones, ha integrado las acciones generadas de todas las herramientas de gestión, donde se clasifica por áreas y cargos. Cada área puede hacer seguimiento de sus acciones asignadas, pudiendo ver los pendientes o cerrados.

Al haber sido asignada las acciones a un cargo específico, cada uno de ellos puede visualizar que pendientes han sido asignados para su levantamiento, mediante una computadora o vía celular. El sistema permite generar alertas vía correo electrónico de los avances de todo el personal en cuanto a cumplimiento se refiere, que les permite tomar decisiones semana a semana de dichos avances. Para el seguimiento de indicadores, el sistema integra de manera general en un reporte todo lo que ha generado el proyecto, comparando lo planificado versus lo ejecutado, de igual manera el conjunto de acciones y pendientes que deja cada proyecto, generando

| Item | Fecha | Área Inspeccionada | UNI | Inspeccionado por | % Alcance | Responsable de Área Inspeccionada | Descripción de la observación | Potencial | Medida correctiva | Fecha de ejecución | Responsable | Status | Fecha Ejecutada | Observación |
|------|------------|--------------------|----------|------------------------|-----------|-----------------------------------|--|-----------|---------------------------------------|--------------------|---------------|--------|-----------------|-------------|
| 1 | 6/11/2020 | PE7-91 | 43173493 | SALDAÑA ALJAGA, LEOBER | 100% | Percy Izquierdo | Falta letrero PARE | Bajo | Soldar e implementar letrero PARE | 10/11/2020 | MANTENIMIENTO | 100% | 10/11/2020 | |
| | | | | | | | Falta taco de baqueta a neumático | Bajo | Impelmentar taco de baqueta | 6/11/2020 | OPERACIONES | 100% | 6/11/2020 | |
| | | | | | | | Falta extensión de parrilla de operador | Moderado | Soldar extensión de parrilla | 10/11/2020 | MANTENIMIENTO | 100% | 10/11/2020 | |
| | | | | | | | Falta techo a bomba hidroal | Bajo | Implementar techo a bomba hidroal | 15/11/2020 | OPERACIONES | 100% | 20/11/2020 | |
| | | | | | | | Falta soldar tira de almacenamiento de agua | Bajo | Soldar tira de almacenamiento de agua | 10/11/2020 | MANTENIMIENTO | 100% | 10/11/2020 | |
| | | | | | | | Falta 01 barreta | | Implementar barreta | 15/11/2020 | OPERACIONES | 100% | 15/11/2020 | |
| 2 | 10/11/2020 | PE7-131 | 43173493 | SALDAÑA ALJAGA, LEOBER | 100% | Wilder Alcántara | Guarda de chuck hidráulico soldado en posición incorrecta | Moderado | Soldar guarda en posición correcta | 17/11/2020 | MANTENIMIENTO | 100% | 17/11/2020 | |
| | | | | | | | Guarda principal se encuentra doblada | Moderado | Centrar guarda | 17/11/2020 | MANTENIMIENTO | 100% | 17/11/2020 | |
| | | | | | | | Kil de emergencia sin precaritar | Bajo | precaritar kil de emergencia | 10/11/2020 | SSMA | 100% | 10/11/2020 | |
| | | | | | | | Canaleta presenta un desnivel que dificulta bajado subterránea | Moderado | Centrar canaleta | 30/11/2020 | MANTENIMIENTO | 100% | 30/11/2020 | |
| | | | | | | | Cargador de radio presenta fallas | Moderado | Cambiar cargador de radio | 13/11/2020 | OPERACIONES | 100% | 13/11/2020 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 1. Registro de Inspección 2020 (GEOTEC)



Figura 2. Ingreso y Almacenamiento con el Sistema Web



Figura 3. Ingreso al Sistema Vía Celular

un indicador como resultado final de cada proyecto, que se ha considerado como un indicador proactivo.

En cuanto a la generación de reportes y análisis de datos, en caso de requerir un reporte del avance, sólo se requiere ingresar fechas, proyectos o considerar en modo global, obteniendo la información en menos de un minuto. Si se requiere conocer el cumplimiento mensual por trabajador, se realiza la consulta y se obtiene información mensual o con un historial de sus avances. El sistema ha acumulado información relevante que puede generar reportes de desempeño de un determinado trabajador entre acciones positivas (Trabajador del Mes), acciones de disciplina o situaciones de riesgo en que se ha visto involucrado, incluido accidentes pasados. Siendo esta información relevante para la evaluación de desempeño. Para fines de facilitar una visualización más interactiva y análisis resultados, se cuenta con un panel general donde se muestran información gráfica para hacer seguimiento al cumplimiento, levantamiento y comportamiento de las herramientas de gestión que permiten tomar acciones preventivas. (Ver ejemplo en Figura 4).

Con relación a la confiabilidad de la información, la información del sistema se almacena en una sola base de datos y cualquier cambio de versión está disponible inmediatamente para todo el personal.

En función al cargo que ocupa se han asignado los permisos necesarios para evitar alteraciones o eliminación de la información generada. Los resultados de los cálculos han sido corroborados por el personal en cuanto a cantidad y calidad. Estas condiciones nos hacen manifestar que la información generada por el sistema es confiable.

Finalmente, con respecto a la disponibilidad de la información, la información se puede visualizar desde cualquier ubicación ya sea en Lima por las Gerencias, proyectos o desde cualquier parte del mundo, pudiendo visualizarse en tiempo real. Es decir, información registrada, es información que puede ser visualizada. La información está disponible por cada herramienta de gestión o de manera integrada. De igual forma puede obtenerse información acumulada de meses anteriores, sin perder información relevante para tomar decisiones.

IV. DISCUSIÓN

En los estudios previos a la investigación, como lo indica Sandoval Ebensperger (2018), el sólo hecho de contar con un sistema de gestión robusto, con procedimientos, estándares y las mejores prácticas, no es suficiente para alcanzar resultados de excelencia en seguridad, sino que dada la gran cantidad de información se requiere disponer de herramientas ágiles y flexibles para gestionarlas permitiendo identificar vulnerabilidades, antes que ocurran los accidentes. Situación similar a los resultados obtenidos en la presente investigación aplicado a la empresa Geotec, sin embargo, hay investigaciones previas que aún no detectan la importancia de contar herramientas más eficaces para administrar los sistemas de gestión, tal como se apreció en la tesis de Gálvez Maldonado (2016) titulada *Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional para la Planta de Facilidades Mecánicas ASME, perteneciente a la empresa de Servicios Técnicos Petroleros SERTECPET S.A con base en la Norma NTC-OHSAS 18001:2007*, y en la tesis de Bustamante Granda (2013) *Sistema de Gestión de Seguridad basada en la norma OHSAS 18001 para la empresa Constructora Eléctrica IELCO*, ambos

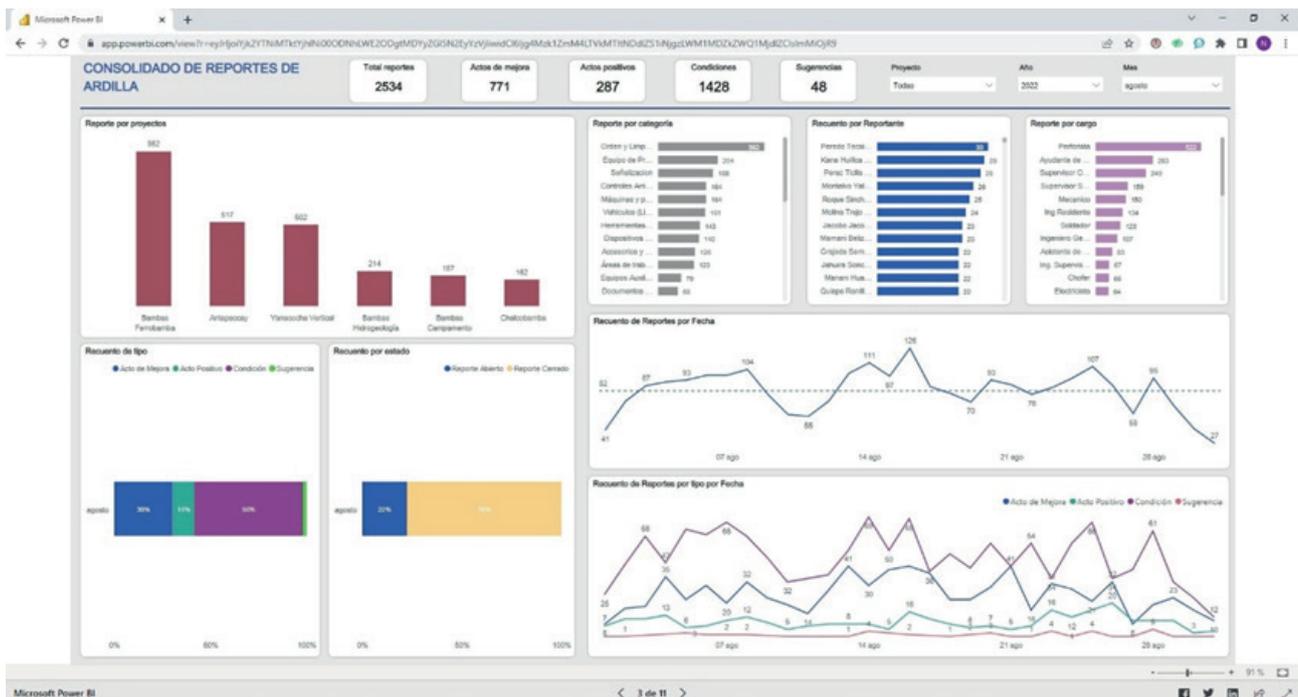


Figura 4. Ejemplo de Reporte de Actos y Condiciones

podría deberse a que son sistemas nuevos o recientemente implementados, los cuales nos permite visualizar aún el valor de la información generada del sistema de gestión.

Teniendo los resultados reafirmamos los resultados obtenidos en investigaciones previas con respecto a la implementación de aplicaciones basadas en entorno web, como las de (Fragoso Vázquez, 2018), en su tesis titulada *Desarrollo De Una Aplicación Web Que Automatice La Actividad De Evaluación Docente*, como lo indica Gaspar Tapara (2018), en su tesis titulada, *Generación de historias clínicas mediante la implementación de un software para mejorar la atención de pacientes o como lo indica López Cueva (2015), en su tesis titulada, Desarrollo De Una Aplicación Web Centrada en El Usuario Tomando Como Guía La Norma ISO 13407 que Permita Superar Problemas Presentados En Una Institución Que Cuenta Con Una Aplicación Desarrollada Tradicionalmente*, quienes entre otros puntos refieren que las aplicaciones web generan mayor eficiencia en un proceso, la integran y permiten la disponibilidad de información para facilitar la consulta y toma de decisiones; sin embargo, a pesar de que esta herramienta contribuye positivamente en gran medida en el proceso de control de la gestión de la seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de Geotec, considero que para obtener los resultados esperados en la búsqueda de la prevención de accidentes debe estar siempre acompañado de dos aspectos importantes:

- a. Desarrollo de cultura de seguridad basada en la prevención y compromiso de todos los niveles de la organización.
- b. Un sistema de seguridad que involucra la integridad de personas debe estar en constante evaluación y actualización, como resultado del análisis continuo de la información proporcionada por el sistema, principalmente por las fallas y desviaciones identificadas al incumplir estándares y normativas de seguridad, salud y medio ambiente.

V. CONCLUSIONES

- a. Los hallazgos obtenidos, en relación a determinar de qué manera se desarrolla el proceso de control de la Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) en la empresa GEOTEC S.A.; Lima 2020., indican que este proceso dependía de la información guardada en una computadora, la cual demandaba tiempo para generar reportes, proporcionaba información poco confiable al ser actualizada por varios usuarios, no encontrándose disponible para los responsables de tomar decisiones.
- b. Los hallazgos obtenidos en relación a determinar de qué manera la implementación de un sistema web, mejora el proceso de control de la Gestión de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA) de la empresa GEOTEC S.A.; Lima 2021, indican que la aplicación es amigable con los usuarios lo cual permite realizar seguimiento

reduciendo drásticamente los tiempos en la generación de reportes, permitiendo de manera permanente que la información en materia de seguridad se encuentre disponible desde cualquier parte del mundo y sea confiable para el análisis y toma de decisiones oportunas.

- c. Los hallazgos obtenidos al determinar de qué forma la aplicación de un sistema Web permite mejorar el proceso de control de la gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa GEOTEC S.A, Lima 2021, nos indica que la aplicación web nos ha permitido tener controlado el gran volumen de información, cumplimientos en materia de seguridad de los integrantes de la empresa, así como las acciones para corregir oportunamente las desviaciones encontradas en la aplicación de las herramientas de gestión.

VI. AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por ser una fuente de inspiración de esfuerzo y lucha constante para cumplir mis objetivos. A los docentes de la Unidad de Posgrado de la Universidad Mayor de San Marcos.

VII. REFERENCIAS

- Bustamante Granda, F. (2013). *Sistema de gestión en seguridad basado en la norma OHSAS 18001 para la empresa constructora eléctrica IELCO* [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5375>
- Gálvez Maldonado, D. M. (2016). *Gestión de la seguridad y salud ocupacional para la planta de facilidades mecánicas Asme, perteneciente a la empresa de servicios técnicos petroleros Sertecpet S.A., con base en la norma NTC-OHSAS 18001:2007* [Tesis de Maestría, Escuela Politécnica Nacional]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/16654>
- Gaspar Tapara, M. A. (2018). *Generación de historias clínicas mediante la implementación de un software para mejorar la atención de pacientes en el Hospital Regional de Huancavelica* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. In *Universidad Nacional del Centro del Perú*. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5003>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (McGraw Hill, Ed.; 6a.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- López Cueva, M. A. (2015). *Desarrollo de una aplicación web centrada en el usuario tomando como guía la norma ISO 13407 que permita superar problemas presentados en una institución que cuenta con una aplicación desarrollada tradicionalmente* [Magíster, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6060>

MTPE. (2020). *Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales*. Ministerio de Trabajo y Promoción Del Empleo. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/536369/Bolet%C3%ADn_Notificaciones_enero_2020.pdf?v=1583269095

MTPE. (2021). *Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales*. Ministerio de Trabajo y Promoción Del Empleo. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1709467/Bolet%C3%ADn%20Notificaciones%20enero%202021.pdf?v=1614903089>

MTPE. (2022). *Notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales 2022*. Ministerio de Trabajo y Promoción Del Empleo. <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/2829503-notificaciones-de-accidentes-de-trabajo-incidentes-peligrosos-y-enfermedades-ocupacionales-enero-2022>

OIT. (2019, April 18). *Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo: Aprovechar 100 años de experiencia*. Organización Internacional Del Trabajo. https://www.ilo.org/safework/events/safeday/WCMS_687617/lang--es/index.htm

Sandoval Ebensperger, H. G. (2018). *Sistema de control integrado para la gestión de seguridad y salud ocupacional en proyectos mineros de CODELCO* [Maestría, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168112>

Fragoso Vázquez, V. (2018). *Desarrollo de una aplicación web que automatice la actividad de evaluación docente, en la Universidad de Navojoa, Sonora* [Tesis de Maestría, Universidad de Morelia]. <https://dspace.um.edu.mx/handle/20.500.11972/978>

Contribución de autoría

Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Software, Visualización, Redacción - borrador original: (Nadia Violeta Alonzo Gómero).

Supervisión, Validación, Redacción - revisión y edición: (Daniel Florencio Lovera Dávila).