

Revista de Ciencias Sociales

Hacia parques empresariales más resilientes: Un enfoque colaborativo para la gestión de riesgos

Rodríguez Pillaga, Renán Teodoro*
Bañuls Silvera, Víctor A.**
Ruiz Alvarado, Priscila Isabel***

Resumen

En la actualidad, los parques empresariales juegan un papel relevante en la dinámica económica de un país y se encuentran expuestos a riesgos de catástrofes de cualquier índole. Es por eso que el objetivo de esta investigación consiste en diseñar planes de emergencia colaborativos basados en una gestión de riesgos eficiente, para aumentar la resiliencia en parques empresariales, como estrategia efectiva para mejorar la capacidad de respuesta y reducir el impacto de las emergencias en estos. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica con un enfoque de modelo conceptual y la aplicación de la metodología de construcción de modelos grupales en sesiones de trabajo que permitieron la recolección de datos a expertos del área industrial del sur de Europa. A partir del análisis, se determinaron una serie de necesidades y expectativas para cada uno de los agentes implicados. Los resultados obtenidos en este trabajo permitieron definir los alcances de la Planificación Colaborativa de Emergencias en parques empresariales, así como sus funcionalidades básicas, escenarios de emergencia y escenarios agravantes. Por último, como conclusión se determinó que la Planificación Colaborativa de Emergencias que integren sistemas de información especializados se constituyen en una herramienta para la construcción de la Resiliencia Organizacional.

Palabras clave: Planificación colaborativa de emergencias; parques empresariales; gestión de emergencias; sistemas de información; resiliencia organizacional.

* Doctorando en Administración y Dirección de Empresa en la Universidad Pablo de Olvide, Sevilla, Andalucía, España. Magister en Auditoría Integral. Ingeniero Empresarial. Docente en la Universidad Católica de Cuenca, Cañar, Ecuador. E-mail: rtrdriguezp@ucacue.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5456-5619>

** Doctor en Gestión de Sistemas de Información. Catedrático de Organización de Empresas en la Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Andalucía, España. Socio Director de MSIG Smart Management. E-mail: yabansil@upo.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8776-8415>

*** Doctoranda en Contabilidad y Finanzas en la Universidad de la Habana, Habana, Cuba. Magister en Auditoría Integral. Profesora Titular en la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador. E-mail: pruiza@ucacue.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7286-7496>

Towards more resilient business parks: A collaborative approach to risk management

Abstract

Currently, business parks play a significant role in a country's economic dynamics and are exposed to the risks of catastrophes of all kinds. Therefore, the objective of this research is to design collaborative emergency plans based on efficient risk management to increase resilience in business parks, as an effective strategy for improving response capacity and reducing the impact of emergencies. To this end, a literature review was conducted using a conceptual model approach and the application of group modeling methodology in working sessions that allowed for data collection from experts in the industrial sector in Southern Europe. Based on the analysis, a series of needs and expectations were determined for each of the stakeholders involved. The results obtained in this work allowed us to define the scope of Collaborative Emergency Planning in business parks, as well as its basic functionalities, emergency scenarios, and aggravating scenarios. Finally, as a conclusion, it was determined that Collaborative Emergency Planning that integrates specialized information systems constitutes a tool for building Organizational Resilience.

Keywords: Collaborative emergency planning; business parks; emergency management; information systems; organizational resilience.

Introducción

Los parques empresariales juegan un papel relevante en la dinámica económica y social de una ciudad pues son espacios clave que facilitan la concentración de actividades económicas, innovadoras y tecnológicas. Estos complejos industriales, dinamizan la economía mediante la creación de empleos, el fomento de la competitividad y la aceleración de la innovación industrial, a pesar de su relevancia estratégica, la vulnerabilidad de estos espacios ante emergencias de diversa índole ha ido en aumento.

Las zonas industriales a lo largo de la historia han tenido diferentes accidentes industriales como el del transbordador espacial *Challenger*, el devastador accidente de Bhopal (India) en la planta química de *Union Carbide's*, la explosión de la central nuclear de Chernobyl en la antigua URSS y el accidente petrolero *Exxon Valdez* en Alaska (Perrow, 2001). Además, están expuestos a una variedad de riesgos, tales como desastres naturales, crisis sanitarias, accidentes industriales o ciberataques, situaciones que

pueden interrumpir sus operaciones y afectar la cadena de valor global.

A partir del análisis de los accidentes industriales Perrow (1999), formuló la teoría de los accidentes normales (NAT) que sostiene que los accidentes son inevitables en sistemas sociotécnicos complejos y estrechamente acoplados. Mientras que la Teoría de la Alta Fiabilidad (HRT) considera que la ocurrencia de accidentes puede ser minimizada hasta el punto de no tener ningún fallo (Roberts y Rousseau, 1989; La Porte y Rochlin, 1994; Enya et al., 2018; Teske y Adjekum, 2022). Es evidente entonces que en una emergencia la combinación de interacción inesperada y rápida propagación y escalada enfrenta a empresas a la paradoja de la gestión de emergencias (Turoff, 2015).

La gestión de emergencias en estos entornos requiere una reflexión profunda sobre la importancia de identificar los riesgos y disponer de planes de respuesta. Para Park y Cruz (2022), es importante la gestión integral de riesgos para reducir las consecuencias impredecibles que pueda afectar a amplias zonas aledañas para minimizar las muertes,

lesiones y daños a la infraestructura. Es transcendental que las empresas en zonas industriales se encuentren preparadas para responder a situaciones de emergencia no solo desde un enfoque aislado, donde cada entidad actúa de manera independiente, sino desde una perspectiva colaborativa que involucre a todos los actores del ecosistema.

Después de una revisión exhaustiva de la literatura sobre planes de emergencia colaborativos, gestión de emergencias y riesgos aplicados específicamente a parques empresariales está es limitada. Los estudios encontrados se han centrado en respuesta ante emergencias de manera individualizada. Por lo que la generación de planes de emergencia colaborativos con la integración de sistemas de información contribuye a la mejora de la resiliencia de los parques empresariales para la gestión de riesgos mediante una mayor cohesión y eficiencia ante situaciones de emergencias.

Es importante entonces que en la etapa de formulación de planes de emergencia colaborativos incluya la participación de todos los sectores involucrados (Kapucu et al., 2010). Mediante esta construcción colectiva de identificación de riesgos, formulación de planes y gestión de emergencia, se permitirá compartir el conocimiento de los participantes y ayudar a mejorar la resiliencia organizacional (Crichton et al., 2009; Elvegård et al., 2024). En la etapa de formulación se debe considerar las tres etapas de la resiliencia organizacional formulada por Ducheck (2020), que es la anticipación, el afrontamiento y la adaptación, esto mejorará su resiliencia. Los participantes en el proceso de formulación deberán tener: 1) Capacidad para observar desarrollos internos y externos; 2) capacidad para identificar desarrollos críticos y amenazas potenciales; y, 3) capacidad para prepararse para eventos inesperados (Burnard y Bhamra, 2011).

Surge la necesidad de conceptualizar planes de emergencia colaborativos y determinar los elementos básicos que deben considerarse en este plan. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es diseñar planes de emergencia colaborativos basados en una

gestión de riesgos eficiente, para aumentar la resiliencia en parques empresariales. Este estudio es relevante puesto que ayudará a las organizaciones a fortalecer su resiliencia y poseer las directrices que les permita la integración de tecnología, procesos y herramientas, para cumplir de manera efectiva el ciclo de la gestión de emergencia.

1. Planes de emergencias

La planificación de emergencias se considera un proceso coordinado y cíclico de planificación, implementación, evaluación y aprendizaje, cuyo objetivo es aumentar la capacidad de la sociedad para prevenir, protegerse, responder y recuperarse de cualquier evento que represente una amenaza grave (Perry y Lindell, 2003; Boyd et al., 2014; Confuorto et al., 2021). Es una acción clave que permite a los tomadores de decisiones mitigar los impactos inesperados y los daños potenciales (Canós et al., 2013; Sterlacchini et al., 2018).

En este sentido, la planificación de emergencias es un activo fundamental de la empresa que fortalece la resiliencia de una organización a través de anticipar posibles desastres que puedan ocurrir y describiendo sistemáticamente las actividades que se deben desarrollar incluyendo información adicional, como descripción de la infraestructura y riesgos de la organización ante cualquier evento catastrófico (Núñez et al., 2015; Penadés et al., 2017; M. Zhang y Zheng, 2024).

Ruiz-Martin et al. (2015), manifiestan que el diseño del plan de emergencia debe poseer un enfoque de arriba hacia abajo, estableciendo una jerarquía que funciona como una cadena de mando; esto requiere recopilar información sobre los aspectos organizativos de la empresa, describir la infraestructura crítica de esta última y analizar los posibles riesgos a los que la empresa y sus trabajadores pueden estar expuestos considerando el país y la normativa a la que esté sujeta la empresa.

1.1. Resiliencia en la gestión de emergencias

La resiliencia en la gestión de emergencias se orienta hacia la construcción de una capacidad adaptativa e incluso transformadora centrándose en anticipar, enfrentar y adaptarse al nuevo contexto *post* incidente (Ramezani y Camarinha-Matos, 2020; Pérez et al., 2020; Vargas y García, 2021; Vakilzadeh y Haase, 2021; Saldarriaga et al., 2022; Samán et al., 2022). Según Andersson et al. (2019), las organizaciones logran resiliencia al fomentar características como la conciencia al riesgo, la cooperación, la agilidad y la improvisación.

Hillmann y Guenther (2021), consideran a la resiliencia como un constructo latente que se materializa a través de procesos clave como planificación, movilización y acceso a los recursos físicos, informativos, cognitivos y sociales, lo que permite a las organizaciones no solo resistir el estrés, sino recuperarse y recuperar su forma anterior (Reuter, 2015; Carden et al., 2018; Patriarca et al., 2018; Wood et al., 2019).

Lo anterior implica que las empresas deben contar con planes de emergencia bien estructurados que identifique y gestione los riesgos a lo largo de las diferentes fases del desastre: Antes, durante, y después del evento. Quiroz-Palma et al. (2020), sostienen que es importante considerar la legislación en materia de protección y seguridad que determina el desarrollo y contenido de los Planes de Emergencia que se pueden aplicar en los parques empresariales en diferentes ámbitos de protección.

En ese contexto, los marcos normativos como el Sistema Nacional de Gestión de Incidentes (NIMS) en los EE. UU. (Department of Homeland Security, 2017); la Iniciativa de Resiliencia en el Reino Unido; y, la Norma Básica de Autoprotección española (Real Decreto 393/2007), juegan un papel fundamental en definir y guiar un trabajo colaborativo que permita prevenir, proteger, mitigar, responder y recuperarse de los incidentes.

Estos marcos normativos fomentan un enfoque colaborativo entre empresas y autoridades locales, permitiendo una gestión eficiente de recursos, la prevención de incidentes y una respuesta más efectiva, fortaleciendo la resiliencia organizacional ante situaciones de crisis. Desde el campo de la normalización, las normas y referencias describen los principios, directrices y requisitos para la gestión de emergencias. Entre las normas a considerar estaría la ISO 45001:2018 Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (International Organization for Standardization [ISO], 2018a); ISO 31000:2018 Gestión de riesgos (ISO, 2018b); ISO 22320:2018 Gestión de emergencias (ISO, 2018c); ISO 22301:2019 Gestión de la Continuidad del Negocio (ISO, 2019); y, la ISO 37301:2021 Sistemas de gestión de cumplimiento normativa (ISO, 2021).

1.2. Esquema conceptual de anticipación y gestión de emergencias

Es relevante que la investigación pueda establecer el vínculo conceptual entre la anticipación como característica de la resiliencia y la gestión de emergencias. Lo cual comienza con una adecuada evaluación y gestión de riesgos. En este sentido, cabe destacar el trabajo de Tixier et al. (2002) sobre metodologías para el análisis de riesgos, categorizando según el tipo de entradas de datos que manejan (planes o diagramas, procesos y reacciones, sustancias, probabilidades y/o frecuencias, políticas o gestión, medio ambiente, textos o datos históricos) y señalan que la mayoría de estas metodologías consideran los riesgos individualmente.

Gu et al. (2017), propusieron un marco conceptual de respuesta a emergencias (ERCF), que evolucionó a la teoría del mando y control militar convencional hacia un enfoque centrado en redes. La gestión de emergencias abarca fases clave como preparación, mitigación y recuperación. Según Bañuls et al. (2013), una parte crucial de la preparación consiste en tareas de coordinación de actores con objetivos

diferentes y posiblemente conflictivos durante un largo período de tiempo. Por lo tanto, el análisis comparativo permite modelar las

acciones de respuesta, según la fase temporal del incidente, como se ilustra en Figura I.



Fuente: Ortiz (2013).

Figura I: Etapas de la preparación y gestión de emergencias

Gestión de riesgos y preparación ante incidentes: Esta etapa comprende las actividades que se realizan de forma previa con el propósito de prevenir la ocurrencia del incidente, y de asegurar una respuesta adecuada en caso de ocurrencia que minimice los posibles daños (Ortiz, 2013; Ratter et al., 2024). La ISO 31000:2018 (International Organization for Standardization [ISO], 2018), establece las directrices a seguir para una adecuada gestión de riesgo:

- Identificación de amenazas, análisis y evaluación de riesgos.
- Prevención de la ocurrencia de sucesos que pueden provocar emergencias.
- Preparación de la estructura organizativa, los medios, los procedimientos de actuación, así como la formación y capacitación de las personas para responder eficazmente a posibles emergencias.
- Los resultados de esta etapa se compilan en un documento que constituye el Plan de Emergencias.

Por lo que es importante que las organizaciones de los parques empresariales

aborden mediante una gestión colaborativa de emergencias para mantener de manera conjunta los negocios respondiendo de manera efectiva a las crisis.

1.3. Gestión colaborativa de emergencias

La gestión efectiva de emergencias en parques empresariales se basa en la colaboración entre entidades gubernamentales, no gubernamentales, las industrias y la comunidad. Siendo la colaboración un proceso en el que los actores clave en la gestión de emergencias trabajan juntos para lograr objetivos compartidos y reducir el impacto del desastre (Frey et al., 2006; McGuire, 2006). Así, Kapucu y Hu (2016) establecen que los lazos de colaboración durante la preparación para desastres influyen en la formación de asociaciones durante la respuesta a desastres.

Por lo antes mencionado, en la gestión de emergencias es importante promover la colaboración efectiva y la confianza entre los

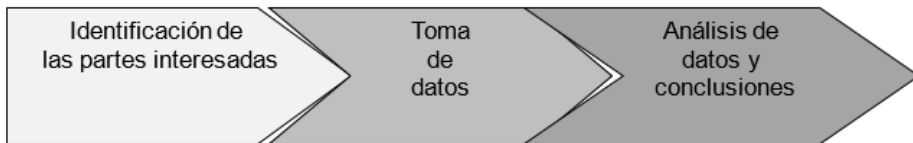
actores (Badu et al., 2023), mediante la creación conjunta de reglas y estructuras que rigen sus relaciones y formas de actuar o decidir sobre los temas que los unieron (Thomson et al., 2007; Margherita et al., 2021). Los actores deben estar motivados para compartir su información con otros en el nodo emergente. Sin embargo, la colaboración efectiva en la gestión de emergencias presenta desafíos significativos en términos de diversidad cultural, estructuras organizacionales, estructura tecnológica limitada, falta de conocimiento sobre la colaboración y sus beneficios.

Para contrarrestar las limitaciones en los procesos colaborativos, es importante integrar estrategias de comunicación y confianza para crear un ambiente de cooperación entre las organizaciones, mitigando las diferencias operativas y contribuyendo a crear un entorno

resiliente capaz de responder eficazmente a las emergencias (Kristiansen et al., 2019; Roud y Gausdal, 2019). Como se ha descrito anteriormente, la gestión colaborativa de emergencias debe tomarse como una parte fundamental de esta propuesta.

2. Metodología

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo y exploratorio fundamentado en el análisis de datos y una exhaustiva revisión literaria sobre planes de emergencia, gestión de emergencias, gestión de riesgos y su impacto en la resiliencia organizacional. Este trabajo se llevó a cabo en tres fases (ver Figura II). A continuación, se explicarán los métodos aplicados en cada fase.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura II: Fases del desarrollo del trabajo de campo

En el desarrollo de la primera etapa, se aplicó una metodología colaborativa denominada *Group Model Building* (GMB), que permite integrar en modelos agregados conocimientos fragmentados, que inicialmente residen en la mente de diferentes agentes (Richardson y Andersen, 1995). También mejorar la comunicación y el acuerdo entre los participantes en los procesos de decisión grupal (Scott et al., 2016; Rouwette y Vennix, 2020).

En este proceso se logró identificar las siguientes partes interesadas para diseñar Planes de Emergencia Colaborativos (PEC): Servicios públicos (fuerzas de seguridad, bomberos y protección civil), parques empresariales (entidades de conservación y

servicios de seguridad privada), y empresas ubicadas en parques empresariales (directores de empresas y responsables de emergencias y seguridad de empresas).

En la segunda etapa, se continuó utilizando la metodología GMB y se organizaron 8 sesiones de trabajo con los interesados. Esto permitió determinar las características y situación de los parques empresariales, así como aquellos aspectos relacionados con el plan de emergencia colaborativo a partir de una serie de necesidades y expectativas, que se sistematizaron a través de una entrevista semiestructurada (Kitzinger, 1995).

En la tercera fase, en base a la información recopilada a entidades de conservación, servicios de seguridad privada,

directores y jefes de emergencia y seguridad de 8 empresas ubicadas en la zona industrial, se logró determinar los pilares fundamentales a considerar en el desarrollo de los PEC y las características y situación de los parques empresariales. Además, se utilizó un enfoque de modelo conceptual para predecir las relaciones entre conceptos (Jaakkola, 2020) y fortalecer la propuesta. Finalmente, posterior al análisis de la información recopilada se pudo definir la Planificación Colaborativa de Emergencias y cómo puede contribuir a la resiliencia organizacional.

3. Resultados y discusión

A partir del análisis de los resultados obtenidos en el grupo focal, se determinaron una serie de necesidades y expectativas para cada uno de los agentes implicados. Plantean que, para una adecuada coordinación de emergencias en los parques industriales, que garanticen una acción rápida y eficaz para la gestión de la crisis, es importante el diseñar un Plan de emergencias colaborativo que integre el uso de un Sistema de Información especializado en Gestión de Emergencias con la capacidad de recopilar información en tiempo real y procesarla correctamente para transmitirla a los involucrados y trabajar de manera organizada. Los planes de emergencia deberán estar sustentados en tres pilares fundamentales que consideren:

Las **funcionalidades básicas de alto nivel**, que constituyen la base del adecuado desarrollo de un PEC, puesto que se considera que debe existir un seguimiento en línea de los niveles de riesgo, conociendo, de antemano, las causas que conducen a un riesgo, con el fin de notificar los niveles de riesgo a los que están expuestos. Es crucial identificar el riesgo a través de la combinación de su probabilidad de ocurrir y el impacto de ese riesgo en particular.

Por lo tanto, es importante que los gestores de emergencias aborden una convergencia de ideas, pensamientos que permitan la inclusión de diversas formas de conocimiento con implicaciones sobre los

desastres y los problemas que estos enmarcan (Lakhina et al., 2021). En este escenario, las empresas ubicadas en parques empresariales deben integrar sus sistemas de información para completar dos funciones principales: Ingresar información y comandos del mundo real en el entorno virtual y retroalimentar la información del entorno virtual a la realidad (Zhu y Li, 2021).

Los **escenarios de emergencia**, son aquellas situaciones como inundaciones, incendios, explosiones, personas lesionadas (o que requieren atención médica), amenazas de bomba, nubes tóxicas, robos y otros eventos, que alteran el normal funcionamiento de las empresas y las ponen en peligro (Y. Du et al., 2020). Estas emergencias pueden causar graves daños en edificios y víctimas, y la adopción de medidas de rescate de emergencia altamente eficientes desempeña un papel fundamental en la reducción de los riesgos accidentales (Jiao et al., 2023).

Para Kang et al. (2023), es importante que la construcción del escenario clasifique las tareas de emergencia de un evento de acuerdo con la descripción de la situación, y evalúe la capacidad de emergencia, con el fin de proporcionar una referencia para mejorar el nivel de preparación ante emergencias de los respondedores. Por lo tanto, las organizaciones involucradas en el desarrollo de PEC tienen una comprensión clara de los escenarios de emergencia, puesto que esto conducirá a las principales actividades a realizar para mitigar la emergencia y los procedimientos a seguir.

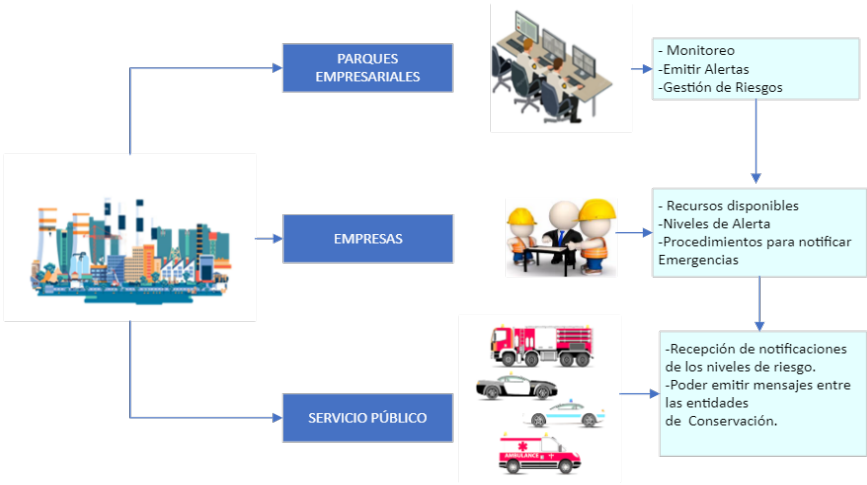
También es importante considerar los **agravantes**, que representan aquellas situaciones que dificultan la respuesta inmediata ante una emergencia, como atascos, aglomeraciones, pernотaciones de camiones, mala señalización del tráfico, bienes comunitarios deteriorados o robados (calzada, señalización, alumbrado público, contenedores, entre otros), cortes de suministro (agua, luz, gas, entre otros), grandes paradas de mantenimiento de la industria, dificultad para identificar al responsable de una nave industrial (alquileres), y las responsabilidades del mantenimiento de bienes comunes indefinidos.

Los parques empresariales al estar en constante crecimiento y la variación de su dinámica de transporte, materiales y personas, conllevan ciertos riesgos que deben ser controlados y minimizados en la medida de lo posible (Planas et al., 2014). Por lo que se hace indispensable en estas zonas desarrollar planes de emergencia colaborativos que les permitan enfrentar de manera eficiente cualquier tipo de catástrofe, haciendo uso de las ventajas que brinda la transformación digital (Wang et al., 2014). Es así como, la implementación de un sistema de emergencia ayudará en la prevención de catástrofes mediante el análisis de escenarios, simulación, gestión, y adecuada coordinación de emergencias en tiempo real (Rodríguez y Bañuls, 2022).

Mediante la incorporación de sistemas de información que permita el mapeo de crisis, la simulación de eventos y la integración de

Inteligencia Artificial (IA) se realiza el análisis de información o datos de aprendizaje profundo para predecir las rutas de evacuación, asignar recursos de emergencia de manera razonable y estimar la ubicación del desastre (F. Zhang et al., 2022).

Por lo tanto, los méritos de los planes se encuentran en que incorporan la mitigación de riesgos en los planes de recuperación de desastres y tienen en cuenta diferentes estrategias de reubicación y reconstrucción (Ge et al., 2010). Esto permitirá promover operaciones circulares que conduzcan a la creación de sistemas sostenibles de manera organizada, posibilitando así el aprovechamiento de los recursos (H. Du et al., 2019; Abraham et al., 2022; Rodríguez-Borges et al., 2024) a través del diseño adecuado de Planes de Emergencia Colaborativos (PEC), tal como se muestra en la Figura III.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura III: Planes de Emergencia Colaborativos

En el contexto del presente estudio, los Planes de Emergencia Colaborativo (PEC) se definen como planes que incluyen información sobre los recursos y niveles de alarma en un parque empresarial, así como

los procedimientos para notificar emergencias, detallando los riesgos que pueden ocurrir e influir en su gestión, junto con los recursos y procedimientos de respuesta para el tratamiento de dichos riesgos.

Para un adecuado funcionamiento operativo del Plan de emergencia operativo se requiere **Monitoreo y detección de riesgos** mediante la implementación de un sistema avanzado de monitoreo en tiempo real, integrando sensores, cámaras de vigilancia y sistema de información, que le permita el análisis de datos para la detección temprana de incidentes. Además, los parques empresariales deberán contar con un centro de control encargado de recopilar y analizar esta información, permitiendo identificar amenazas potenciales y generar alertas tempranas.

Con el fin de garantizar una respuesta eficiente, se definirán protocolos de **alerta y comunicación** basados en niveles de alerta según la gravedad del riesgo. Los involucrados en la emergencia deberán recibir información detallada sobre la amenaza y actuar siguiendo procedimientos previamente establecidos para la gestión de emergencias. Las entidades de socorro serán notificadas automáticamente, lo que les permitirá una intervención usando los recursos adecuados y de manera más efectiva reduciendo la descoordinación durante la emergencia.

La **respuesta y coordinación interinstitucional** en la gestión de emergencia en los parques empresariales, requerirá una coordinación efectiva entre múltiples actores. Por lo que se hace imprescindible se definan roles y responsabilidades específicas para cada entidad involucrada, incluyendo empresas, seguridad privada, bomberos, policía y servicios médicos. Con la activación de los protocolos de alerta y comunicación iniciará un trabajo conjunto, evitando duplicaciones de esfuerzo y asegurando una asignación eficiente de los recursos disponibles. Con base en información provista por el sistema de gestión de emergencia, se dará un intercambio rápido de la misma, facilitando la toma de decisiones estratégicas en tiempo real.

Posterior a cada emergencia, se llevará a cabo **evaluación y aprendizaje continuo** sobre la efectividad de la respuesta y detectar oportunidades de mejora. En base a los resultados sería importante se programen escenarios de emergencias periódicos

para entrenar al personal y ajustar los procedimientos en función de los resultados obtenidos. Como consecuencia de esto el PEC es una herramienta fundamental para la prevención y el desarrollo de la resiliencia, puesto que permitirá a las organizaciones intervinientes estar preparadas para un adecuado control y mitigación cuando ocurran estos eventos.

Este estudio demuestra que los planes de emergencia colaborativos, diseñados con la participación de las partes interesadas, pueden mejorar significativamente la capacidad de respuesta a emergencias y reducir el impacto. Los resultados indican que la integración del conocimiento local, los recursos tecnológicos y la comunicación efectiva entre empresas mejora las prácticas de gestión de emergencias, lo que resulta en una planificación más robusta y adaptable. Esta colaboración no solo optimiza la respuesta a eventos adversos, sino que también fortalece las relaciones entre las empresas, creando un sentido de comunidad y responsabilidad compartida.

Los resultados de investigaciones anteriores subrayan la importancia de la colaboración interorganizacional y el entendimiento común en situaciones de emergencia para su adecuada gestión (Laakso y Palomäki, 2013; Berlin y Carlström, 2015; Elvegård y Andreassen, 2024). También sugiere la existencia de políticas que contribuyen a mejorar las capacidades de prevención, absorción y recuperación de desastres (Labaka et al., 2016). Sin embargo, el presente estudio va un paso más allá al proponer el diseño de un plan de emergencia colaborativo (PEC) con pilares bien definidos que permitan la integración de los recursos tecnológicos y materiales de las organizaciones para mejorar su capacidad de prevención, absorción y respuesta ante cualquier emergencia.

La propuesta también contribuye a mejorar los procesos de comunicación entre organizaciones y la generación de conocimiento compartido, su capacidad de respuesta y contribuir a la generación de conocimiento compartido. Por lo tanto, este estudio refuerza teóricamente la noción de que una adecuada

gestión de emergencias puede contribuir a mejorar la resiliencia. Además, la propuesta puede ser adoptada por las autoridades municipales y los administradores de parques empresariales, para la implementación de políticas y regulaciones locales con el fin de mejorar la capacidad de respuesta a desastres.

A pesar de los resultados positivos, el estudio tiene ciertas limitaciones como que el carácter voluntario de la participación de las empresas podría haber introducido sesgos, puesto que es probable que aquellas más comprometidas con la resiliencia y la seguridad hubieran estado más dispuestas a colaborar. Es así como, los futuros estudios podrían explorar la aplicación de planes de emergencia colaborativos en diferentes contextos, como zonas rurales o parques empresariales con diferentes configuraciones industriales. También sería valioso investigar el impacto a largo plazo de estos planes en la resiliencia de las empresas y las comunidades, evaluando no solo la respuesta a emergencias, sino también la recuperación y adaptación posteriores.

Conclusiones

En este trabajo se buscó desarrollar y discutir el diseñar planes de emergencia colaborativos basados en una gestión de riesgos eficiente, para aumentar la resiliencia en parques empresariales. Sobre las bases conceptuales abordadas en el documento y a partir de los datos recopilados, se logró cumplir con este objetivo. Además, los PEC contribuyen a mejorar la resiliencia al fortalecer la capacidad de anticipar, responder y absorber emergencias. La clave del éxito reside en la participación de todas las partes implicadas y en la adaptación de los planes a las necesidades y características específicas de cada parque empresarial.

Es importante que las organizaciones cuenten con un proceso de colaboración, comunicación y confianza que permita la creación de un PEC que contribuya a considerar la integración de sistemas de información para una respuesta rápida y

efectiva ante posibles emergencias que puedan ocurrir. Para lo cual es necesario contar con un sistema de información que permita el monitoreo, procesamiento de la información y respuesta óptima ante posibles emergencias.

Dado el creciente riesgo de desastres naturales y emergencias en entornos industriales, este estudio subraya la importancia de que a través de la construcción y aplicación de Planes Colaborativos de Emergencia (PEC), sea posible construir resiliencia organizacional, puesto que se ven obligadas a activar la etapa de anticipación de la resiliencia para la gestión de emergencias, y prepararse para acontecimientos inesperados. Es importante que los PEC se formulen considerando tres pilares: Las funcionalidades básicas, Escenarios de emergencia, y Eventos agravantes

Por último, es necesario que el PEC recoja información sobre los recursos y niveles de alarma de un parque empresarial, así como los procedimientos de notificación de emergencias, detallando los riesgos que pueden producirse e influir en su gestión, así como los recursos y procedimientos de respuesta para el tratamiento de dichos riesgos. Por lo tanto, la colaboración con las comunidades circundantes, las agencias gubernamentales y las entidades de respuesta deben ser una prioridad para reducir el impacto de los desastres. Este enfoque colaborativo e integral contribuye a mejorar la resiliencia de los parques empresariales y contribuye al bienestar general de los trabajadores y las comunidades urbanas.

Referencia bibliográfica

- Abraham, E. J., Al-Mohannadi, D. M., y Linke, P. (2022). Resource integration of industrial parks over time. *Computers & Chemical Engineering*, 164, 107886. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2022.107886>
- Andersson, T., Cäker, M., Tengblad, S., y Wickelgren, M. (2019). Building traits

- for organizational resilience through balancing organizational structures. *Scandinavian Journal of Management*, 35(1), 36-45. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2019.01.001>
- Badu, J., Kruke, B. I., y Saetren, G. B. (2023). Crisis communication and trustworthiness among crisis actors: Towards a typology of crisis management difficulties. *Safety in Extreme Environments*, 5(2), 119-130. <https://doi.org/10.1007/s42797-023-00074-8>
- Bañuls, V. A., Turoff, M., y Hiltz, S. R. (2013). Collaborative scenario modeling in emergency management through cross-impact. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1756-1774. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.11.007>
- Berlin, J. M., y Carlström, E. D. (2015). Collaboration exercises: What do they contribute? – A study of learning and usefulness. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 23(1), 11-23. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12064>
- Boyd, A., Chambers, N., French, S., Shaw, D., King, R., y Whitehead, A. (2014). Emergency planning and management in health care: Priority research topics. *Health Systems*, 3(2), 83-92. <https://doi.org/10.1057/hs.2013.15>
- Burnard, K., y Bhamra, R. (2011). Organisational resilience: Development of a conceptual framework for organisational responses. *International Journal of Production Research*, 49(18), 5581-5599. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.563827>
- Canós, J. H., Borges, M. R. S., Penadés, M. C., Gómez, A., y Llavador, M. (2013). Improving emergency plans management with SAGA. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1868-1876. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.02.014>
- Carden, L. L., Maldonado, T., y Boyd, R. O. (2018). Organizational resilience. *Organizational Dynamics*, 47(1), 25-31. <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2017.07.002>
- Confuorto, P., Sepe, C., Del Gaudio, C., Di Martire, D., Verderame, G. M., y Calcaterra, D. (2021). Intervention model for natural and anthropogenic risk scenarios in the framework of Municipal Emergency Plans. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 58, 102204. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102204>
- Crichton, M. T., Ramsay, C. G., y Kelly, T. (2009). Enhancing Organizational Resilience Through Emergency Planning: Learnings from Cross-Sectoral Lessons. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 17(1), 24-37. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.2009.00556.x>
- Department of Homeland Security (2017). *National Incident Management System*. Federal Emergency Management Agency (FEMA). https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_nims_doctrine-2017.pdf
- Du, H., Zeng, J., An, Y., Zhang, J., y Zhao, J. (2019). Exploration on the application of blockchain in the security system of smart park. *Proceedings of the 2019 International Electronics Communication Conference*, 146-153. <https://doi.org/10.1145/3343147.3343167>
- Du, Y., Sun, J., Duan, Q., Qi, K., Xiao, H., y Liew, K. M. (2020). Optimal assignments of allocating and scheduling emergency resources to accidents in chemical industrial parks. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 65, 104148. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104148>

- Duchek, S. (2020). Organizational resilience: A capability-based conceptualization. *Business Research*, 13(1), 215-246. <https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7>
- Elvegård, R., Andreassen, N., y Badu, J. (2024). Building collaboration and trust in emergency preparedness: A model for planning collaboration exercises. *Safety in Extreme Environments*, 6, 319-331. <https://doi.org/10.1007/s42797-024-00107-w>
- Elvegård, R., y Andreassen, N. (2024). Exercise design for interagency collaboration training: The case of maritime nuclear emergency management tabletop exercises. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 32(1), e12517. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12517>
- Enya, A., Pillay, M., y Dempsey, S. (2018). A systematic review on high reliability organisational theory as a safety management strategy in construction. *Safety*, 4(1), 6. <https://doi.org/10.3390/safety4010006>
- Frey, B. B., Lohmeier, J. H., Lee, S. W., y Tollefson, N. (2006). Measuring collaboration among grant partners. *American Journal of Evaluation*, 27(3), 383-392. <https://doi.org/10.1177/1098214006290356>
- Ge, Y., Gu, Y., y Deng, W. (2010). Evaluating China's national post-disaster plans: The 2008 Wenchuan earthquake's recovery and reconstruction planning. *International Journal of Disaster Risk Science*, 1(2), 17-27. <https://link.springer.com/article/10.3974/j.issn.2095-0055.2010.02.003>
- Gu, T.-J., Yang, W.-N., y Villarreal, D. S. (2017). Developing an emergency response conceptual framework for network centric disaster operations. *2017 3rd International Conference on Information Management (ICIM)*, 252-257. <https://doi.org/10.1109/INFOMAN.2017.7950386>
- Hillmann, J., y Guenther, E. (2021). Organizational Resilience: A valuable construct for management research? *International Journal of Management Reviews*, 23(1), 7-44. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12239>
- International Organization for Standardization – ISO (2018a). *Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo* (ISO 45001:2018). ISO. https://www.teczamora.mx/sgl/documentos/sgl/normas/Norma_ISO_45001_2018.pdf
- International Organization for Standardization – ISO (2018b). *Gestión del riesgo – Directrices* (ISO 31000:2018). Secretaría Central de ISO. <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es:term:3.2>
- International Organization for Standardization – ISO (2018c). *Seguridad y resiliencia — Gestión de emergencias — Directrices para la gestión de incidentes* (ISO 22320:2018). ISO. <https://www.iso.org/standard/67851.html>
- International Organization for Standardization – ISO (2019). *Seguridad y resiliencia — Sistemas de gestión de la continuidad del negocio — Requisitos* (ISO 22301:2019). ISO. <https://www.iso.org/standard/75106.html>
- International Organization for Standardization – ISO (2021). *Sistemas de gestión del cumplimiento: Requisitos con orientación para su uso* (ISO 37301:2021). ISO. <https://www.iso.org/standard/75080.html>
- Jaakkola, E. (2020). Designing conceptual articles: Four approaches. *AMS Review*, 10(1-2), 18-26. <https://doi.org/10.1007/s13162-020-00161-0>
- Jiao, Y., Chen, R., Wang, K., Fan, X., y Liu, F. (2023). Simulation of scenario

- characteristics of LPG tank explosion accident and its contribution to emergency planning: A case study. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 83, 105066. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2023.105066>
- Kang, J., Wang, L., Wang, Z., Zhang, J., y Dai, H. (2023). Improving the emergency management of energy infrastructure using scenario construction. *International Journal of Hydrogen Energy*, 48(23), 8731-8742. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2022.11.208>
- Kapucu, N., Arslan, T., y Demiroz, F. (2010). Collaborative emergency management and national emergency management network. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 19(4), 452-468. <https://doi.org/10.1108/09653561011070376>
- Kapucu, N., y Hu, Q. (2016). Understanding Multiplexity of Collaborative Emergency Management Networks. *The American Review of Public Administration*, 46(4), 399-417. <https://doi.org/10.1177/0275074014555645>
- Kitzinger, J. (1995). Qualitative Research: Introducing focus groups. *BMJ*, 311, 299-302. <https://doi.org/10.1136/bmj.311.7000.299>
- Kristiansen, E., Johansen, F. H., y Carlström, E. (2019). When it matters most: Collaboration between first responders in incidents and exercises. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 27(1), 72-78. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12235>
- Laakso, K., y Palomäki, J. (2013). The importance of a common understanding in emergency management. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(9), 1703-1713. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.12.012>
- Labaka, L., Hernantes, J., y Sarriegi, J. M. (2016). A holistic framework for building critical infrastructure resilience. *Technological Forecasting and Social Change*, 103, 21-33. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.005>
- Lakhina, S. J., Sutley, E. J., y Wilson, J. (2021). "How do we actually do convergence" for disaster resilience? Cases from Australia and the United States. *International Journal of Disaster Risk Science*, 12(3), 299-311. <https://doi.org/10.1007/s13753-021-00340-y>
- La Porte, T. R., y Rochlin, G. (1994). A rejoinder to Perrow. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 2(4), 221-227. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5973.1994.tb00047.x>
- Margherita, A., Elia, G., y Klein, M. (2021). Managing the COVID-19 emergency: A coordination framework to enhance response practices and actions. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120656. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120656>
- McGuire, M. (2006). Collaborative public management: Assessing what we know and how we know it. *Public Administration Review*, 66(S-1), 33-43. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00664.x>
- Núñez, A.-G., Penadés, M. C., Canós, J. H., y Borges, M. R. S. (May 24-27, 2015). Towards a total quality framework for the evaluation and improvement of emergency plans management. In L. Palen, M. Büscher, T. Comes y A. Hughes (Eds.), *Proceedings of the ISCRAM 2015 Conference*. University of Agder, Kristiansand. https://idl.iscram.org/files/ana-gabrielanunez/2015/1311_Ana-GabrielaNunez_etal2015.pdf
- Ortiz, L. (2013). Gestión de emergencias: Preparados para actuar. *Revista AENOR (Asociación Española*

- de Normalización), (287), 10-15. <https://revaenor.aenor.com/revista/completos/287/pubData/source/287.pdf>
- Park, H., y Cruz, A. M. (2022). Insights on chemical and natech risk management in Japan and South Korea: A review of current practices. *International Journal of Disaster Risk Science*, 13(3), 359-371. <https://doi.org/10.1007/s13753-022-00409-2>
- Patriarca, R., Di Gravio, G., Costantino, F., Falegnami, A., y Bilotta, F. (2018). An analytic framework to assess organizational resilience. *Safety and Health at Work*, 9(3), 265-276. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.10.005>
- Penadés, M. C., Núñez, A. G., y Canós, J. H. (2017). From planning to resilience: The role (and value) of the emergency plan. *Technological Forecasting and Social Change*, 121, 17-30. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.12.004>
- Pérez, J. M., Dorado, A., Rodríguez-Brioso, M. D. M., y López, J. (2020). Resiliencia para la promoción de la salud en la crisis Covid-19 en España. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(4), 52-63. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i4.34649>
- Perrow, C. (1999). *Normal accidents: Living with High-Risk Technologies*. Princeton University Press.
- Perrow, C. (2001). Accidents, Normal. In N. J. Smelser y P. B. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 33-38). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/04509-5>
- Perry, R. W., y Lindell, M. K. (2003). Preparedness for emergency response: Guidelines for the emergency planning process. *Disasters*, 27(4), 336-350. <https://doi.org/10.1111/j.0361-3666.2003.00237.x>
- Planas, E., Arnaldos, J., Darbra, R. M., Muñoz, M., Pastor, E., y Vilchez, J. A. (2014). Historical evolution of process safety and major-accident hazards prevention in Spain. Contribution of the pioneer Joaquim Casal. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 28, 109-117. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2013.04.005>
- Quiroz-Palma, P., Penadés, M. C., y Núñez, A.-G. (2020). resilience learning for emergency plan management in organizations. In A. Lee, F. McNeill y C. Zobel (Eds.), *Proceedings of the 17th ISCRAM Conference - 17th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management* (pp. 558-567). Blacksburg, VA, USA. https://idl.iscram.org/files/patriciaquiroz-palma/2020/2253_PatriciaQuiroz-Palma_et al2020.pdf
- Ramezani, J., y Camarinha-Matos, L. M. (2020). Approaches for resilience and antifragility in collaborative business ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119846. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119846>
- Ratter, E., Kalbarczyk, M., y Pietrzyk-Wiszowaty, K. (2024). The utilization of lean management tools in the application of risk management methods according to ISO 31000:2018. *European Research Studies Journal*, XXVII(1), 65-81. <https://doi.org/10.35808/ersj/3349>
- Real Decreto 393/2007. Por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. 23 de marzo de 2007. BOE-A-2007-6237.
- Reuter, C. (2015). Towards efficient security: Business continuity management

- in small and medium enterprises. *International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management*, 7(3), 69-79. <https://doi.org/10.4018/IJISCRAM.2015070105>
- Richardson, G. P., y Andersen, D. F. (1995). Teamwork in group model building. *System Dynamics Review*, 11(2), 113-137. <https://doi.org/10.1002/sdr.4260110203>
- Roberts, K. H., y Rousseau, D. M. (1989). Research in nearly failure-free, high-reliability organizations: Having the bubble. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 36(2), 132-139. <https://doi.org/10.1109/17.18830>
- Rodríguez, R. T., y Bañuls, V. A. (2022). Challenges of emergency management digital transformation in industrial parks. In T. J. Huggins (ed.), *Proceedings of the International ISCRAM Asia Pacific Conference 2022* (pp. 196-203).
- Rodríguez-Borges, C. G., Arroyo, K. L., Pérez-Rodríguez, J. A., y Andrade-Cedeno, R. J. (2024). Metodología para la planificación estratégica de un parque ecoindustrial en Esmeraldas-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXX(2), 274-290. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i2.41905>
- Roud, E., y Gausdal, A. H. (2019). Trust and emergency management: Experiences from the Arctic Sea region. *Journal of Trust Research*, 9(2), 203-225. <https://doi.org/10.1080/21515581.2019.1649153>
- Rouwette, E. A. J. A., y Vennix, J. A. M. (2020). Group Model Building. In B. Dangerfield (Ed.), *System Dynamics* (pp. 91-107). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8790-0_264
- Ruiz-Martin, C., Ramirez-Ferrero, M., Gonzalez-Alvarez, J. L., y López-Paredes, A. (2015). Modeling of a nuclear emergency plan: Communication management. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 21(5), 1152-1168. <https://doi.org/10.1080/10807039.2014.955383>
- Saldarriaga, O., Ledesma, M. J., Malpartida, J. N., y Diaz, J. R. (2022). Resiliencia docente en las escuelas públicas de Lima Metropolitana – Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(1), 261-274. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i1.37690>
- Samán, S. N., Mendoza, W. I., Miranda, M. D. P., y Esparza, R. M. (2022). Resiliencia y competitividad empresarial: Una revisión sistemática, periodo 2011 – 2021. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 28(3), 306-317. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i3.38476>
- Scott, R. J., Cavana, R. Y., y Cameron, D. (2016). Recent evidence on the effectiveness of group model building. *European Journal of Operational Research*, 249(3), 908-918. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.06.078>
- Sterlacchini, S., Bordogna, G., Cappellini, G., y Voltolina, D. (2018). SIRENE: A spatial data infrastructure to enhance communities' resilience to disaster-related emergency. *International Journal of Disaster Risk Science*, 9(1), 129-142. <https://doi.org/10.1007/s13753-018-0160-2>
- Teske, B. E., y Adjekum, D. K. (2022). Understanding the relationship between High Reliability Theory (HRT) of mindful organizing and Safety Management Systems (SMS) within the aerospace industry: A cross-sectional quantitative assessment. *Journal of Safety Science and Resilience*, 3(2), 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2022.01.002>
- Thomson, A. M., Perry, J. L., y Miller, T. K. (2007). Conceptualizing and

- measuring collaboration. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 19(1), 23-56. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum036>
- Tixier, J., Dusserre, G., Salvi, O., y Gaston, D. (2002). Review of 62 risk analysis methodologies of industrial plants. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 15(4), 291-303. [https://doi.org/10.1016/S0950-4230\(02\)00008-6](https://doi.org/10.1016/S0950-4230(02)00008-6)
- Turoff, M. (May 24-27, 2015). The Paradox of Emergency Management. In L. Palen, M. Büscher, T. Comes y A. Hughes (Eds.), *Proceedings of the ISCRAM 2015 Conference*. University of Agder, Kristiansand. https://idl.iscram.org/files/murrayturoff/2015/1207_MurrayTuroff2015.pdf
- Vakilzadeh, K., y Haase, A. (2021). The building blocks of organizational resilience: A review of the empirical literature. *Continuity & Resilience Review*, 3(1), 1-21. <https://doi.org/10.1108/CRR-04-2020-0002>
- Vargas, W. C., y García, M. (2021). Resiliencia, comprensión psicosocial para los pospenados del Instituto Nacional Penitenciario y Carcelario en Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(E-3), 151-167. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.36499>
- Wang, R., Zhang, M., Chen, Y., y Qian, C. (2014). Study on safety capacity of chemical industrial park in operation stage. *Procedia Engineering*, 84, 213-222. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.10.428>
- Wood, M. D., Wells, E. M., Rice, G., y Linkov, I. (2019). Quantifying and mapping resilience within large organizations. *Omega*, 87, 117-126. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.08.012>
- Zhang, F., Qiao, Q., Wang, J., y Liu, P. (2022). Data-driven AI emergency planning in process industry. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 76, 104740. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2022.104740>
- Zhang, M., y Zheng, W. (2024). Building disaster resilience through emergency Plan updates: A case study of Ya'an, China. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 100, 104173. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.104173>
- Zhu, Y., y Li, N. (2021). Virtual and augmented reality technologies for emergency management in the built environments: A state-of-the-art review. *Journal of Safety Science and Resilience*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jnlssr.2020.11.004>