



REPÚBLICA DE PANAMÁ
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS: PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO
DEL IMPACTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN
Maestría Profesional Seguridad y Salud Ocupacional
Opción de Titulación: Proyecto de Graduación

Autora: Ingry Karina López Rodríguez

Cédula: 3-729-1668

Cohorte: 012018

Tutor: Prof. Michael Castillo

Ciudad de Panamá, 20 de junio del 2026



REPÚBLICA DE PANAMÁ
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS: PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO
DEL IMPACTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE MAGISTER EN
Maestría Profesional Seguridad y Salud Ocupacional
Opción de Titulación: Proyecto de Graduación

Autora: Ingry López

Ciudad de Panamá, 20 de junio del 2026



CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Ciudad de Panamá, 20 de junio de 2026

Profesor

Héctor Mazurkiewicz

Coordinador del Comité de Titulación de Estudios de Grado y Postgrado

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología

Presente.

Por medio de la presente, en mi carácter de tutor académico del Proyecto de Graduación titulado "Nuevas tecnologías aplicadas a la salud y seguridad ocupacional: equipos, herramientas: Percepción y conocimiento del impacto para la prevención de riesgos laborales", presentado por la estudiante Ingry Karina López Rodríguez, con cédula o pasaporte número 3-729-1668, aspirante al grado de Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional, hago constar que el trabajo reúne los requisitos académicos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que oportunamente designe el Comité de Titulación.

El trabajo se enmarca en la línea de investigación: Riesgos laborales y prevención de accidentes investigación sobre análisis, evaluación y control de riesgos físicos, químicos, biológicos y psicosociales.

Atentamente,

Profesor Michael Joel Castillo González

Documento de identidad N°: 8-765-1560

Tutor académico



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

INFORME DE ACTIVIDADES DE TUTORÍA OPCIÓN DE TITULACIÓN DE PROYECTO DE GRADO DE MAESTRÍA

Programa de Maestría: Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional

Estudiante: Ingry Karina López Rodríguez

Tutor: Prof. Michael Castillo

Título del trabajo de grado: Nuevas tecnologías aplicadas a la salud y seguridad ocupacional: equipos y herramientas: Percepción y conocimiento del impacto para la prevención de riesgos laborales.

Línea de Investigación: Riesgos laborales y prevención de accidentes investigación sobre análisis, evaluación y control de riesgos físicos, químicos, biológicos y psicosociales.

SESIÓN	FECHA	HORA DE REUNIÓN	ASPECTO TRATADO	OBSERVACIÓN
1.	14-5-26	8:00 p.m.	Marco Teórico	Consultas sobre dudas
2.	21-5-26	8:00 p.m.	Marco Teórico y Metodológico	Dudas, observaciones para tener en cuenta en la fundamentación, aclaraciones de estas.
3.	25-5-26	11:00 a.m.	Capítulos II y III	Correcciones observadas por el tutor, un ejemplo de presentación de trabajo y consulta de cuadro de operaciones variables.

4.	30-5-26	7:00 p.m.	Revisión General	El proyecto está bien estructurado, agregar figuras y tablas en el desarrollo para mejor comprensión, ser objetivo con la información
5.	6-6-26	7:00 p.m.	Revisión general	Agregar el cuadro de operaciones variables y las cartas de los expertos.
6.	20-6-26	12:40 p.m.	Revisión Final	Revisión final y aprobación para entrega final.

Título definitivo:

Nuevas tecnologías aplicadas a la salud y seguridad ocupacional: equipos y herramientas: Percepción y conocimiento del impacto para la prevención de riesgos laborales

Comentarios finales acerca de la investigación: Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de grado arriba mencionado.



Firma del Tutor



Firma de la Estudiante

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, quien me brindó la fortaleza, la sabiduría, la perseverancia y la paciencia necesarias para culminar con éxito este proyecto de grado.

A mi esposo por su apoyo, comprensión y compañía constante, quien siempre me ha motivado para culminar esta meta, a mis hijos hermosos que son mi mayor motor de vida e inspiración que me motivan a ser mejor y a mis padres en especial a mi papá quien como consejo de vida una vez me dijo quiero que estudies y seas alguien en la vida seas una profesional y tengas las herramientas para poder salir adelante, apoyo incondicional y compañía constante a lo largo de este camino. Gracias por ser mi motivación, mi fortaleza y mis pilares fundamentales para seguir adelante y alcanzar cada una de mis metas.

Ingry López

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien iluminó mi camino y me brindó, sobre todo, salud, fortaleza y sabiduría para continuar y llegar hasta el final de esta importante etapa.

Agradezco a Unicyt, a los profesores quienes me brindaron sus conocimientos en el campo quienes siempre fueron guías en este camino y dispuestos a ayudar con cualquier duda y su apoyo brindado.

A mi tutor, el profesor Michael Castillo, por compartir sus conocimientos, orientación, valiosos consejos y guía durante el desarrollo de esta investigación. De igual manera, al profesor Héctor Mazurkiewicz, por sus recomendaciones, apoyo y aportes, los cuales fueron fundamentales para la culminación de este proyecto de grado.

Finalmente, agradezco cada experiencia vivida a través de este trabajo, ya que cada aprendizaje adquirido fortalecerá mi formación y me permitirá ser una mejor profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Páginas
Portada externa	i
Portada interna	ii
Carta de aprobación de tutor.....	iii
Informe de actividades de tutoría	iv y v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3 - 7
1.1 Formulación del problema.....	3
1.2 Enunciado.....	3 - 4
1.3 Justificación.....	4 - 6
1.4 Interrogantes.....	6
1.5 Objetivos.....	6
1.5.1 Objetivo General.....	6
1.5.2 Objetivos Específicos	6 - 7
1.6 Alcance y Delimitación.....	7
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	9 - 39
2.1 Antecedentes	9 - 11
2.2 Fundamentación Teóricas.....	11
2.2.1 Drones.....	11 - 15
2.2.2 Exoesqueletos.....	15 - 18
2.2.3 Simuladores de Realidad Virtual.....	19 - 21
2.2.4 Equipos de Protección Personal Inteligentes (EPP'S IoT).....	21 - 25
2.3 Riesgos Emergentes	26 - 29
2.4 Marco Legal.....	29 - 31
2.5 Definiciones de términos relacionados con el problema en estudio.....	31 - 33
2.6 Operacionalización de Variables.....	33 - 39

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	41 - 44
3.1 Naturaleza de la Investigación.....	41
3.2 Tipo y Diseño de la Investigación.....	42
3.3 Población y Muestra.....	43
3. 4 Técnica e Instrumentos De Recolección De Datos	43 - 44
3.5 Validez y Confiabilidad.....	44
CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS E INFORMACIÓN.....	46 - 70
4.1 Resultados de Encuesta.....	46 - 70
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72 – 74
Conclusiones.....	72 - 73
Recomendaciones.....	74
Referencias	75 - 80
Anexos.....	82 - 89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Comparativa de Ventajas, Desventajas y Riesgos Drones.....	14 - 15
Tabla N° 2 Comparativa de Ventajas, Desventajas y Riesgos Exoesqueleto.....	18
Tabla N° 3 Comparativa de Ventajas, Desventajas y Riesgos Simuladores de Realidad Virtual.....	20 - 21
Tabla N° 4 Comparativa de Ventajas, Desventajas y Riesgos EPP'S Inteligentes....	25
Tabla N° 5 de Operacionalización de Variables.....	34 - 39
Tabla N°6 Nivel de conocimiento de la aplicación de drones en seguridad laboral.....	46
Tabla N°7 Nivel de conocimiento sobre la aplicación de los exoesqueletos para prevenir Trastornos musculoesquelético	47
Tabla N° 8 Nivel de conocimiento sobre la aplicación de Simuladores de Realidad Virtual para capacitación y aprendizaje	49
Tabla N° 9 Nivel de conocimiento acerca de los equipos de protección personal inteligentes para la prevención de riesgos.....	50
Tabla N° 10 Nivel de conocimiento sobre la limitación del alto costo para implementar nuevas tecnologías.....	52
Tabla N° 11 Nivel de conocimiento sobre si es necesario requerir capacitaciones constantes de dichas tecnologías.....	53
Tabla N° 12 Evaluación de nivel de preparación de profesionales de SSO en avances tecnológicos aplicado a la prevención de riesgos.	54
Tabla N° 13 Nivel de conocimiento sobre regulación y normas de equipos y herramientas tecnológicas.	56
Tabla N°14 Nivel de conocimientos sobre como las tecnologías evaluadas mejoran el entorno laboral.	57
Tabla N°15 Nivel de conocimiento sobre riesgos físicos causados por equipos tecnológicos.....	58
Tabla N°16 Nivel de conocimiento sobre riesgos químicos en equipos tecnológicos....	60
Tabla N°17 Nivel de conocimiento de riesgos físicos en herramientas o equipos tecnológicos como drones o exoesqueletos.....	61

Tabla N°18 Nivel de conocimiento sobre el auge de la revolución tecnológica y el desarrollo de nuevos riesgos mentales.	63
Tabla N°19 Nivel de conocimiento sobre los riesgos que puede generar el exceso de confianza en la tecnología.	64
Tabla N°20 Nivel de reconocimiento sobre los equipos encuestados.....	66
Tabla N°21 Reconocimiento sobre la implementación de alguna tecnología en actividades académicas o laborales.	67
Tabla N°22 Nivel de interés en aprender más sobre tecnologías aplicadas a SSO.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1 Tipos de drones según la cantidad de hélices.....	12
Figura N° 2 Ejemplo de dron de ala fija.....	13
Figura N° 3 Ejemplo de dron elevador motorizado Volanti.	13
Figura N°4 Exoesqueleto para rehabilitación de discapacidad motriz.....	17
Figura N° 5 Exoesqueletos como apoyo en tareas de esfuerzo físico y repetitivo.....	17
Figura N°6 Simulador de realidad virtual para capacitación en manejo de excavadoras..	19
Figura N°7 ejemplo de simuladores de realidad virtual aplicados a la educación.....	20
Figura N°8 Casco de Protección Personal Inteligente de sistema Android.....	22
Figura N°9 Casco Lansitec con sensor.....	22
Figura N°10 Pulsera Bluetooth de monitoreo. Se enlaza con el sensor del casco Lansitec.....	23
Figura N°11 Ejemplo de traje de bombero con sensores térmicos.....	24
Figura N°12 Resultados sobre ¿Conoce sobre la aplicación de drones para inspecciones de seguridad laboral?.....	46
Figura N° 13 Resultados sobre ¿Conoce que los exoesqueletos pueden utilizarse como una herramienta para prevenir trastornos musculoesqueléticos asociados a movimientos repetitivos y sobreesfuerzos laborales?	48
Figura N°14 Resultados de ¿Está de acuerdo con que los simuladores de realidad virtual son una herramienta eficaz para la capacitación y el aprendizaje en situaciones de riesgo laboral sin exponer a los usuarios a peligros reales?	49
Figura N° 15 Resultados sobre ¿Conoce que los equipos de protección personal inteligentes (EPP inteligentes) incorporan tecnologías como sensores, cámaras y sistemas de monitoreo para mejorar la seguridad de los trabajadores?.....	51
Figura N° 16 Resultados sobre ¿El alto costo limita la implementación de nuevas tecnologías en las organizaciones?.....	52
Figura N° 17 Resultados sobre El uso de nuevas tecnologías requiere capacitación constante del personal.	53
Figura N° 18 Resultados sobre ¿Cree que los profesionales de Panamá en el área de Seguridad y Salud Ocupacional están preparados para enfrentar estos tipos de cambios y avances tecnológicos?	55

Figura N° 19 Resultados sobre ¿Tiene usted conocimiento sobre si está regulado o no el uso de cualquiera de estos equipos o herramientas tecnológicas?.....	56
Figura N°20 Resultados sobre ¿Las herramientas tecnológicas evaluadas mejoran el entorno laboral al optimizar la prevención de riesgos, agilizar procesos, permitir capacitaciones realistas y aportar datos de salud clave para prevenir incidentes?.....	57
Figura N°21 Resultados sobre ¿El uso continuo de ciertos equipos tecnológicos puede llegar a causar problemas como dolor de espalda, cuello, manos, brazos, fatiga visual etc. Dependiendo del tipo de dispositivos?.....	59
Figura N°22 Resultados sobre ¿Conoce que la mala manipulación o fallas de algunas herramientas y equipos tecnológicos (como drones o exoesqueletos) puede exponer al usuario a químicos que pueden llegar a irritar y lastimarlo?.....	60
Figura N°23 Resultados sobre ¿El manejo inadecuado o fallas de herramientas tecnológicas (como drones o exoesqueletos) podría generar riesgos de lesiones físicas, caídas o atrapamientos para el operario?.....	62
Figura N°24 Resultado sobre ¿A raíz del auge la revolución tecnológica está de acuerdo con que se han desarrollado nuevos riesgos mentales debido a la exposición continua de estas herramientas tecnológicas?	63
Figura N°25 Resultados sobre ¿El exceso de confianza en la tecnología puede generar nuevos riesgos laborales?.....	65
Figura N°26 Resultado sobre Reconocimiento sobre tecnologías aplicadas en Seguridad y Salud Ocupacional.	66
Figura N°27 Resultados sobre Ha utilizado alguna tecnología aplicada a SST en mis actividades académicas o profesionales.	68
Figura N°28 Resultados sobre Tengo interés en aprender más sobre tecnologías aplicadas a Seguridad y Salud en el Trabajo.....	69



REPÚBLICA DE PANAMÁ
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGÍSTICAS

**NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS: PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO
DEL IMPACTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Autora: Ingry López

Tutor: Prof. Michael Castillo

Año: 2025

RESUMEN

El propósito fundamental de este proyecto fue describir los equipos y herramientas tecnológicas elegidas; sus usos, ventajas, desventajas y riesgos, así como el diagnóstico del nivel de conocimientos acerca de los mismos actualmente en el área de Seguridad y Salud Ocupacional a la comunidad estudiantil de una Casa de Estudio Superior en la Ciudad de Panamá. El paradigma de investigación adoptado fue el mixto enmarcado en el enfoque mixto. El método utilizado, es la Investigación mixta según el diseño planteado que se basa en las siguientes etapas: planteamiento del problema, establecer objetivos de la investigación, desarrollar las preguntas de la investigación, justificar la investigación y analizar su viabilidad y evaluar la deficiencia en el conocimiento del problema. Se utilizó como técnica de investigación la recolección y análisis de datos usando como instrumento una encuesta. Se sistematizó la información a través de instrumentos como registros descriptivos, registros documentales, audiovisuales, entre otros. El abordaje de la información recopilada se trató mediante el proceso de categorización, a fin de reportar los hallazgos y principales conclusiones del estudio. Palabras clave: tecnología, recopilación de datos, riesgos, ventajas y desventajas, diagnóstico.



REPUBLIC OF PANAMA
INTERNATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FACULTY OF LOGISTICS SCIENCES

**NEW TECHNOLOGIES APPLIED TO OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH:
EQUIPMENT AND TOOLS: PERCEPTION AND KNOWLEDGE OF THE IMPACT ON
OCCUPATIONAL RISK PREVENTION.**

Author: Ingry López

Tutor: Prof. Michael Castillo

Year: 2026

ABSTRACT

The main purpose of this project was to describe the selected technological equipment and tools, their uses, advantages, disadvantages, and associated risks, as well as to assess the level of knowledge regarding these technologies among the student community of a higher education institution in Panama City in the field of Occupational Health and Safety. The research paradigm adopted was the mixed-methods approach, framed within a mixed research design. The methodology employed was mixed research, based on a design that includes the following stages: problem identification, establishment of research objectives, development of research questions, justification of the study, analysis of its feasibility, and evaluation of existing knowledge gaps related to the research problem. Data collection and analysis were used as the primary research techniques, employing a survey as the main data collection instrument. Information was systematized through descriptive records, documentary records, audiovisual sources, and other relevant materials. The collected information was analyzed through a categorization process to identify, interpret, and report the main findings and conclusions of the study. Keywords: technology, data collection, risks, advantages and disadvantages, diagnosis.

INTRODUCCIÓN

Los equipos y herramientas para la reducción de riesgos en el trabajo han evolucionado a tal punto que ya no es solamente el equipo de protección personal que tradicionalmente se conoce tales como lentes, guantes, chalecos, cascos, etc., si bien estos son importantes para nuestra protección individual se le suman otros equipos nuevos para ayudar a reducir al mínimo los riesgos en el trabajo e incluso a algunos de estos equipos tradicionales ya se les están realizando modificaciones a tal punto de que sean compatibles con la tecnología en la actualidad.

La Organización Mundial de la Salud y La Organización Internacional del Trabajo han realizados estudios conjuntos con estimaciones de los números de muertes que hay al año debido al trabajo y muchas empresas y organizaciones buscando reducir esta cantidad de fatalidad han estado desarrollando tecnologías al área de Seguridad y Salud Ocupacional con la finalidad de reducir los accidentes, muertes y riesgos laborales.

Es por ello por lo que la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo [EU-OSHA] mayoritariamente junto a otras entidades se ha encargado en los últimos años de realizar estudios referentes al uso y aplicación de nuevas tecnologías en el campo laboral para la reducción de riesgos, explicando, así como estas nuevas tecnologías son aplicadas, campos, metodologías, ventajas y desventajas e incluso que nuevos riesgos surgen a raíz estas tecnologías.

Por este motivo se procedió a realizar un análisis a detalle acerca de cada una de las herramientas tecnológicas escogidas para su estudio donde se podrá observar el estudio de su funcionabilidad en el área y diagnosticar el nivel de conocimiento de estas en estudiantes del área de una Casa de Estudio Superior.

CAPITULO I
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Este capítulo es el principio del punto de partida de la investigación que tiene como propósito identificar la problemática a tratar durante la investigación teniendo en cuenta la justificación, objetivos e interrogantes del tema a tratar.

1.1 Formulación del Problema

¿De qué forma los nuevos equipos y herramientas tecnológicas impactan en mejorar como profesional de la salud y seguridad ocupacional en la reducción de riesgos laborales en los entornos de trabajo y como se pueden implementar en el campo laboral teniendo en cuenta sus beneficios, ventajas y desventajas y que nuevos riesgos influyen?

1.2 Enunciado

Es bien sabido que se vive en una era de revolución digital donde se observan constantemente muchos cambios en distintos rubros a diario y el área de Seguridad y Salud Ocupacional no escapa de esta realidad. A consecuencia de esto, las organizaciones y empresas han tenido que adaptarse a dichos cambios y por lo cual se pueden observar estos avances, es por ello que en este proyecto se estará profundizando en el tema de las herramientas y equipos tecnológicos actuales que se están aplicando en el campo de Seguridad y Salud Ocupacional y de los que aún se mantiene un constante estudio y análisis de sus actualizaciones en cuanto a bases científicas de estudios previos y actuales donde se determinan su funcionabilidad y confiabilidad en cuanto a cómo ayudan y pueden llegar a complementar la reducción de riesgos laborales y los cuales son realizados por grandes organizaciones como la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo [EU-OSHA] y como de importante es el conocimiento de estos equipos y herramientas ya que el desconocimiento de las mismas también repercuten en su adecuada funcionabilidad para la obtención de óptimos resultados en campo, al momento de que se vaya a aplicar alguna de ellas que quizás no son tan conocidas como otras y de igual manera evitar que surjan incidentes por mal manejo de estas herramientas. También se debe tomar en

cuenta que la concientización del manejo, función, ventajas y desventajas y riesgos de estas aporta un valor agregado a los profesionales en el campo ya que puede mejorar su capacidad de reducir riesgos laborales convirtiendo el entorno laboral en un lugar más seguro y óptimo.

1.3 Justificación

Según la Organización Mundial de la Salud [OMS] y la Organización Internacional del Trabajo [OIT] destaca lo siguiente:

Aproximadamente 3 millones de personas mueren por accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo; esta cifra ha aumentado en comparación con años anteriores (OIT, 2023, párrafo1). Según las estimaciones conjuntas de la OMS y la OIT sobre la carga de morbilidad y traumatismos relacionados con el trabajo, 2000-2016: informe de seguimiento mundial, la mayoría de las muertes relacionadas con el trabajo se debieron a enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Las enfermedades no transmisibles representaron el 81% de las muertes. Las principales causas de muerte fueron enfermedad pulmonar obstructiva crónica (450,000 muertes); el accidente cerebrovascular (400,000 muertes) y la cardiopatía isquémica (350,000 muertes). Los traumatismos ocupacionales causaron el 19% de las muertes (360,000 muertes).

En el estudio se tienen en cuenta 19 factores de riesgo ocupacional, como la exposición a largas jornadas laborales y la exposición en el lugar de trabajo a la contaminación del aire, a asmágenos, a sustancias carcinógenas, riesgos ergonómicos y al ruido. El riesgo principal fue la exposición a largas jornadas laborales, que estuvo vinculada a unas 750,000 muertes. La exposición en el lugar de trabajo a la contaminación del aire (partículas en suspensión, gases y humos) provocó 450,000 muertes. La OIT también calcula que 395 millones de trabajadores en todo el mundo sufrieron lesiones laborales no mortales. (OMS, 2021, párrafo 2, 3, 4)

La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo [EU-OSHA] junto a otras entidades en los últimos años ha estado realizando estudios científicos en los últimos años que buscan proporcionar información sobre el uso de estas nuevas tecnologías en el campo laboral para la reducción de riesgos, explicando como dichas nuevas tecnologías son aplicadas sus ventajas y desventajas e incluso que nuevos riesgos surgen a raíz estas tecnologías.

Por medio de este proyecto se seleccionarán algunos de estos equipos o herramientas para objeto de estudio y análisis, descripción de estos, su uso de qué manera impactan, que tan confiable son y como puede aplicarse dentro del campo como y la forma en que las mismas ayudan en la reducción y prevención de riesgos mejorando a su vez el ambiente laboral en empresas y proyectos convirtiéndolos en lugares más seguros. Debido al desarrollo en auge de distintos avances tecnológicos ya que casi a diario se le encuentra un uso diferente o se desarrolla algo nuevo, por lo cual se busca también diagnosticar hasta qué punto el profesional, estudiantes, egresados de una Casa de Estudio Superior conoce o desconoce de este tipo de herramientas y su uso en la profesión para la prevención de riesgos, determinando de qué forma también puede llegar a afectar o influir este tipo de conocimiento en la optimización de la gestión de la Seguridad y Salud laboral y la toma de decisiones para minimizar los riesgos laborales.

Por lo cual, en este sentido, resulta pertinente realizar un análisis de las tecnologías emergentes considerada por la investigadora más relevantes, tomando en consideración su uso, aplicación, confiabilidad e impacto en los entornos de trabajo. Las ventajas, desventajas y si con ellas traen nuevos riesgos que se hayan identificado de las mismas y a través de este estudio evidenciar como la implementación correcta de dichas herramientas tecnológicas ayudan a mejorar las condiciones laborales, impulsando ambientes de trabajo más seguros, eficientes y sostenibles. De esta forma permitiendo fortalecer el rol del profesional en Seguridad y Salud Ocupacional ya que facilita la adaptación de ideas y estrategias innovadoras enfocadas a la protección y bienestar de los trabajadores.

Finalmente, la relevancia de este proyecto radica en su aporte al fortalecimiento del conocimiento en el área, proporcionando herramientas conceptuales y prácticas que apoyan la toma de decisiones informadas y la integración de soluciones tecnológicas acordes con las exigencias del entorno laboral actual.

1.4 Interrogantes

- 1) ¿Qué equipos y herramientas tecnológicas hay actualmente disponibles y cuáles de estas se utilizan habitualmente y quizás no sabemos que son una herramienta tecnológica?
- 2) ¿Cuáles son sus ventajas, desventajas si los tienen estas herramientas tecnológicas?
- 3) ¿Qué nuevos riesgos traen estas nuevas herramientas tecnológicas?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General:

Analizar por medio de este proyecto el nivel de conocimiento y percepción acerca de estos equipos y herramientas tecnológicas la aplicación, beneficios, ventajas y desventajas que facilitan el uso de nuevos equipos y herramientas tecnológicas en la actualidad, así como sus regulaciones y su impacto en la prevención de riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional.

1.5.2 Objetivos Específicos:

- a) Describir los usos de cada una de estas herramientas y equipos.
- b) Analizar las ventajas, desventajas y beneficios que conlleva su aplicación en el campo y como las mismas ayudan a crear un entorno más seguro reduciendo los riesgos laborales.
- c) Identificar los nuevos riesgos que también traen con ella estas tecnologías.

- d) Evaluar a la comunidad estudiantil y profesional de una Casa de Estudio Superior sobre su nivel de conocimiento en equipos y herramientas tecnológicas que en la actualidad se implementan en Seguridad y Salud Ocupacional.

1.6 Alcance y Delimitación

Espacial: La muestra de estudio es una Casa de Estudio Superior, ubicada en Ciudad de Panamá, Corregimiento de Bella Vista.

Temporal: El estudio se llevó a cabo a principios del segundo cuatrimestre de 2026, la investigación estaría entre principios de marzo a mediados de junio, dentro de lo cual la investigadora realizó la recolección de datos referente al tema de estudio, para la confección de la herramienta para recolección de datos de la población de muestra para estudio de diagnóstico que son los estudiantes y profesores de una Casa de Estudio Superior del área de Ingeniería Industrial y Seguridad y Salud Ocupacional.

Temática: Por medio de este análisis se quiso diagnosticar a los estudiantes y profesores de una Casa de Estudio Superior, de Ingeniería Industrial y Maestría en Seguridad y Salud Ocupacional en cuanto a su nivel de conocimiento y percepción acerca de la tecnología aplicada en Seguridad y Salud Ocupacional y su impacto en la prevención de riesgos. Después de recolectar los datos mediante una encuesta online, analizar los datos

Limitación: Se desconoce la cantidad exacta de la población estudiantil de la Casa de Estudio Superior por temas de políticas de privacidad de los datos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Marco Teórico

Este capítulo abarca los antecedentes más actuales de estudio sobre el tema relacionado, la descripción sobre las tecnologías elegidas para su estudio sus ventajas, desventajas y riesgos. Y cómo estas pudieron llegar a impactar en el campo ya sea de forma positiva o negativa, así mismo como las normativas y leyes existentes nacionales e internacionales que las llegan a regular y las definiciones de términos relacionados.

2.1 Antecedentes

Para captar la esencia de este estudio se enfocó en los últimos años de esta década de la revolución tecnológica. Es a través del desarrollo y aparición constante de nuevas tecnologías que se aplican en distintas áreas de variadas industrias y campos de estudio es así como han surgido las mismas el campo de Seguridad y Salud Ocupacional que no escapa de este auge en crecimiento de los distintos avances tecnológicos que se han dado en este sector. Luego de esto y a medida que pasa el tiempo las organizaciones a nivel internacional quienes son las que velan y regulan la aprobación o desaprobación, estudio, uso y aplicación de las distintas normas, herramientas y equipos de protección personal y prevención de riesgos, son las que están actualmente en continua observación y análisis de dichas tecnologías y ver como las mismas se desenvuelven en el campo, de esta forma también hay revistas científicas o sitios web dirigidos al área de estudio que publica también artículos y estudios referentes a estas tecnologías y sus aplicaciones. Así mismo las instituciones u organizaciones nacionales que ayudan a regular el uso de algunas de estas tecnologías o que hayan realizado estudios referentes.

- 1) La Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo publicó un documento de consulta titulado Impacto de la utilización de los exoesqueletos en la seguridad y la salud en el trabajo, introduciendo como causa principal de objeto de estudio los exoesqueletos que son dispositivos portátiles de ayuda mecánica que pueden ayudar al sistema musculoesquelético empleando varios principios mecánicos, ayudando a reducir el estrés muscular y a la vez planteando que se deben tener en cuenta que pueden surgir nuevos riesgos debido a estos dispositivos en el Trabajo. (EU-OSHA, 2019)

- 2) Según la Organización Mundial de la Salud publicó un artículo sobre el uso seguro y ético de la inteligencia artificial en la salud, ya que aduce que la adopción precipitada de estos sistemas podría influir al personal de salud a cometer errores y proponiendo esta serie de inquietudes pide evaluar las pruebas que se lleven a cabo con las mismas que demuestren los beneficios de las tecnologías (OMS, 2023)
- 3) Según la publicación de un artículo de la revista Investigación de salud de la Universidad de Boyacá la llegada de la industria 5.0, basada en IA a promulgado cambios en los puestos de trabajo así mismo como desafíos en la automatización y que al buscar fusionar la sociedad 5.0, para resolver problemas esto exige la adaptación de regulaciones en la Salud y Seguridad en el Trabajo ya que implica nuevos retos pero concluyendo que la correcta aplicación de las tecnologías puede mejorar positivamente los entornos laborales. (Álvarez-Ortegá CA et al., 2024)
- 4) La Organización Internacional de Trabajo realizó un artículo sobre la revolución de la salud y seguridad en el trabajo y cómo influye la I.A en ella ya que la misma contribuye a la digitalización y automatización del trabajo ayudando a reducir riesgos y mejorando la prevención de riesgos con sistemas de supervisión inteligentes. (OIT, 2025)
- 5) A nivel nacional, Pimentel et al. desarrollaron un artículo para una revista científica universitaria de investigación cuyo propósito fue analizar cómo el metaverso y la inteligencia artificial transformaron la enseñanza en Seguridad y Salud Ocupacional al superar las limitaciones de los métodos tradicionales. En sus conclusiones, los autores destacan que la adopción de estas herramientas inmersivas no solo eleva el nivel de retención de conocimientos en los estudiantes, sino que disminuye significativamente los costos asociados a la simulación de entornos críticos. (Pimentel et al., 2025)

En ellas se pueden observar, leer y adquirir algunos de los estudios más recientes referente al campo de la Seguridad y Salud Ocupacional, entre ellos los avances en cuanto a nuevas tecnologías sus regulaciones y usos en el campo laboral para la prevención de

riesgos. Teniendo esto en cuenta procederemos a realizar un análisis de los nuevos equipos y herramientas tecnológicas que hay en existencias y que se están aplicando su uso actualmente a nivel mundial para poder hacer un estudio del nivel de conocimiento en estudiantes y profesores del área correspondiente de una Casa de Estudio Superior.

2.2 Fundamentación Teóricas

A continuación, se presentan los ítems de equipos y herramientas tecnológicas que han sido escogidos para objeto de estudio y análisis principal en cuanto a su definición, ventajas, desventajas, beneficios y riesgos que conllevan y su aplicación en el campo de SSO.

2.2.1 Drones

Descripción: Un dron, del inglés *drone* (zángano, por el ruido que emite durante el vuelo). Es una aeronave pilotada a distancia (RPA) es un tipo de aeronave que no tiene tripulación ni pasajeros a bordo. Un RPA es capaz de un vuelo de nivel controlado y sostenido y está propulsado por un motor a reacción, alternativo o eléctrico.

Fundamentalmente, la función principal del RPA es ser el portador de una carga útil. Las cargas útiles pueden variar sustancialmente desde una cámara integrada del fabricante para fotografía o videografía hasta cargas útiles altamente especializadas como LIDAR o muestreo de gas. Hay muchas cargas útiles diferentes utilizadas para muchas misiones diferentes. Es la capacidad de posicionar rápida y con precisión el dron y la carga útil en la mejor ubicación para capturar los datos relevantes lo que da beneficios en eficiencia y seguridad. Cuando hablamos de drones, nos referimos a algo más que drones voladores. También hay drones en tierra, en el agua y bajo el agua.

Hay tres tipos comunes de drones ellos son:

- **Multirotor**

Este tipo de dron tiene varias hélices, generalmente entre cuatro y ocho. Este es el tipo de dron más común.

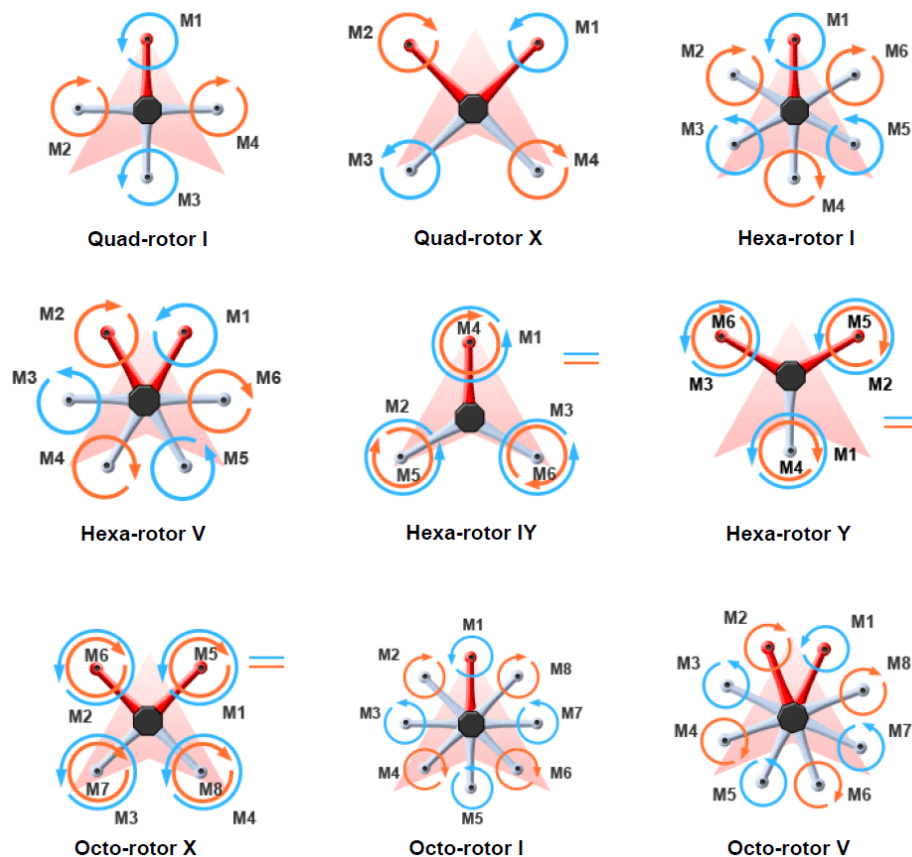
- **Ala fija**

Como su nombre indica, esto es como un avión pequeño. El siguiente ejemplo es un dron Aerosonde que se utiliza mejor para cubrir áreas más grandes para la agricultura o la topografía debido a los tiempos de vuelo más largos

- **Elevador motorizado**

Este tipo de dron utiliza hélices para despegar y maniobrar en un vuelo, pero también es un dron de ala fija en vuelo. El siguiente ejemplo es el Volanti de Carbonix. Tiene la ventaja de solo requerir una pequeña área de lanzamiento y recuperación, pero aun así admite los tiempos de vuelo más largos de un ala fija.

Figura N°1 Tipos de drones según la cantidad de hélices



Nota: adaptado de tipos de drones industriales por Atria Innovation Atria Innovation. (2021). <https://atriainnovation.com/blog/drones-industriales/>

Figura N° 2 *Ejemplo de dron de ala fija*



Nota: adaptado de tipos de drones industriales por Atria Innovation (2021)
<https://atriainnovation.com/blog/drones-industriales/>

Figura N° 3 *Ejemplo de dron elevador motorizado Volanti.*



Nota: adaptado de Dron elevador motorizado Volant por Carbonix (s.f.)
<https://carbonix.com.au/volanti/>

Beneficios: La mayoría de las organizaciones adoptan el uso de drones por las siguientes razones: seguridad pueden ir a lugares peligrosos para las personas, eficiencia se pueden colocar de forma rápida, repetida y precisa e innovación pueden recopilar muchos datos rápidamente por lo cual se utiliza para tomar mejores decisiones,

con un mayor grado de precisión. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2020), FutureLearn, s.f.)

Tabla N°1 Comparativa de Ventajas, Desventajas y Riesgos Drones

Ventajas	Desventajas	Riesgos
• Manejo a través de un dispositivo móvil u ordenador.	• El costo dependiendo del modelo, uso y necesidad de quien lo requiera.	• Golpes, cortes, atrapamientos con las hélices • Contacto eléctrico
• Versatilidad, rapidez y eficacia para recolectar información.	• Al ser automatizado, puede no tener una respuesta rápida de reacción.	• Proyección de partículas por la rotación de las hélices.
• Optimización de tiempo en inspecciones.	• El almacenamiento de un gran volumen de datos puede crear problemas de seguridad.	• Debido a fallos técnicos o mal manejo estrellarse.
• Inspecciones a lugares de difíciles accesos o peligrosos para las personas.	• No son útiles para vuelos muy largos o llevar cargas pesadas.	• Golpes de calor o frío debido a exposición prolongada al clima por manejo de este.
• Fotos y videos de mejor calidad.	• Su eficacia está ligada a las condiciones climáticas.	• Exposición prolongada al ruido. • Posturas estáticas • Fatiga visual
• Menor impacto ambiental.	• Debe ser manipulado por personal capacitado e idóneo.	• Explosión de baterías. • Movimientos repetitivos por el uso de mando
• Incrementa la operatividad.		• Psicosocial aumento de carga

		mental por la atención en el uso de drones.
--	--	---

Nota: Creación propia, fuente de los datos (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo, s.f.)

2.2.2 Exoesqueletos

Descripción: Son dispositivos que se llevan en el cuerpo para ayudar a las articulaciones y músculos. Esto reduce la tensión física y la fatiga cuando se realizan tareas manuales en el trabajo. Estos dispositivos suelen estar hechos de materiales como fibra de carbono, aluminio o plástico. Son estructuras ligeras que se llevan en el torso, los brazos o las piernas.

Hay una mayor conciencia sobre los riesgos de los trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Estos trastornos pueden ser consecuencia de tareas manuales repetitivas o intensas. Los avances tecnológicos han hecho que los exoesqueletos sean más asequibles y prácticos para su uso en el lugar de trabajo. Esto ha llevado a un aumento en el número de empresas que exploran el uso de exoesqueletos para mejorar la seguridad y la productividad de los trabajadores.

Los exoesqueletos ocupacionales tienen beneficios potenciales para los trabajadores en industrias como la manufactura, la construcción y la atención médica. Estos beneficios se están documentando cada vez más.

Los exoesqueletos se clasifican en dos tipos: pasivos y activos. Los exoesqueletos pasivos son dispositivos ligeros que no tienen componentes motorizados. Se basan en los movimientos naturales del cuerpo para brindar soporte. Se encuentran con mayor frecuencia en industrias donde los trabajadores deben realizar trabajos manuales exigentes.

Los exoesqueletos activos, por otro lado, emplean componentes motorizados para brindar soporte activo al cuerpo durante las tareas físicas. Estos dispositivos se utilizan comúnmente en sectores donde los trabajadores realizan actividades físicamente exigentes. Los exoesqueletos activos también se utilizan para ayudar a personas con discapacidades o lesiones a mejorar su movilidad. Además, se han desarrollado

exoesqueletos activos para su uso en contextos de manufactura, construcción y agricultura. Una tercera categoría de exoesqueletos combina componentes activos y pasivos para aumentar las capacidades humanas. (Botti, L., & Melloni, R., 2024, R-evolución 4.0, s.f.)

Se clasifican en función del concepto al que se atiende:

- Cuerpo entero
- Espalda
- Extremidades superiores
- Extremidades inferiores.

Movilidad:

- Fijo: el dispositivo se encuentra fijado a una pared o soporte o, incluso, suspendido en el aire por un gancho fijo y un arnés.
- Soportado: el exoesqueleto se une a un carril elevado que está soportado por un bastidor móvil o por un robot de ruedas adyacente. De este modo los motores pesados, controladores y baterías son soportados externamente mientras siguen concediendo movilidad a la persona.
- Móvil: tanto la persona como el exoesqueleto pueden moverse libremente. Actualmente son los más utilizados.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de sectores y puestos de trabajo o actividades donde se utilizan exoesqueletos, debido a que se ejecutan tareas en las que se adoptan posturas forzadas o mantenidas y/o existe manejo de cargas:

- Industria: fabricación, montaje, manipulación, etc.
- Metal: instaladores eléctricos. Automoción y subsectores auxiliares: personal de cadena de montaje.
- Aeronáutica: personal de fabricación y montaje.
- Construcción: pintores, albañiles.
- Bienes de equipo y electrodomésticos: personal de fabricación y montaje.
- Trabajos logísticos y de almacén: personal de almacén.
- Agrícola: levantamiento, empuje y arrastre de carga, flexión de tronco en tareas siembra, etc. (R-evolución 4.0, s.f.)

Figura N° 4 Exoesqueleto para rehabilitación de discapacidad motriz



Nota: adaptado de Able Exoskeleton para rehabilitación por Able Human Motion. (s.f.)

<https://www.ablehumanmotion.com>

Figura N° 5 Exoesqueletos como apoyo en tareas de esfuerzo físico y repetitivo.



Nota: adaptado de Potencia de IA para todas las tareas, EXIA Exoskeleton por German

Bionic (s.f.) <https://www.germanbionic.com/#feature-3>

Beneficios: Su versatilidad en cuanto a aplicación, desde apoyo para tareas que exijan cargar más peso del adecuado para el cuerpo previniendo TME hasta rehabilitación de personas con lesiones y que tienen dificultades de movilidad.

Tabla N°2 Comparativa de Ventajas, Desventajas y Riesgos Exoesqueletos.

Ventajas	Desventajas	Riesgos
Menor impacto de carga en el cuerpo al levantar peso.	Capacitar al personal sobre su manejo correcto.	Choques o aplastamiento por falta de espacio, visibilidad o poca maniobrabilidad en la ejecución de movimientos.
Menos riesgo de lesiones TME.	Limitación de libertad de movimientos.	Caída por desequilibrio.
Capacidad de poder levantar cargas mayores de las que normalmente sería capaz una persona.	Se debe evaluar el lugar de trabajo antes de su implementación.	Rozaduras o irritaciones de la piel. Compresiones de músculo o nervios debido a la constante presión.
Aumento de la productividad.	Son costosos.	Disconfort térmico.
Brindan asistencia médica y rehabilitación física.	Aún está en evaluación su duración en jornadas completas de trabajo y la duración de la batería.	Higiene inadecuada entre diferentes usuarios de un mismo equipo después del uso.
	Puede causar desequilibrios posturales al no estar acostumbrados a su uso.	Aumento del ritmo cardíaco, debido al peso y movimiento de ellos
	Desperfectos mecánicos.	Riesgos de lesiones articulares, trastornos sensoriales, aumento de estrés y fatiga.

Nota: Creación propia, información de datos (Flor-Unda, et al., 2023, R-evolución 4.0, s.f.).

2.2.3 Simuladores de Realidad Virtual

Descripción: Son herramientas digitales computarizadas que crean un entorno virtual que imita un proceso o sistema real. Los participantes pueden interactuar con este entorno de forma segura y controlada, experimentando con distintas variables y observando los resultados de sus decisiones.

Se clasifican según su tipo:

- Simuladores de proceso: Imitan el funcionamiento de un sistema o proceso real, como sistema cardiovascular o el funcionamiento de una planta industrial, también por ejemplo para facturación y ventas.
- Simuladores de roles: Permiten a los participantes asumir un rol específico y tomar decisiones en un contexto determinado, como un médico que debe diagnosticar una enfermedad o un piloto debe aterrizar un avión en condiciones difíciles, o para desarrollar habilidades de ventas y negociación a través de un simulador de caso.
- Simulador de juegos: Combinan el aprendizaje con el entretenimiento, utilizando elementos de los juegos para motivar a los participantes y facilitar la comprensión de conceptos complejos. (Sinergia e-Learning, s.f)

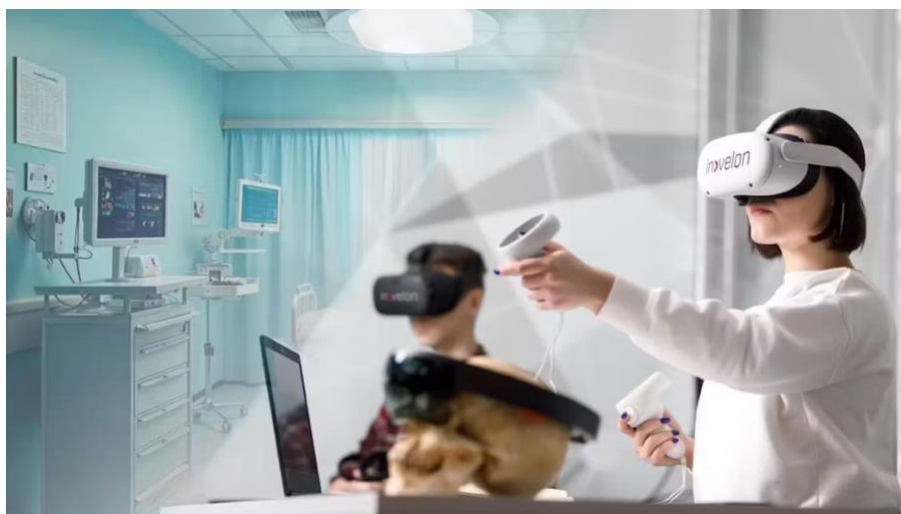
Figura N°6 *Simulador de realidad virtual para capacitación en manejo de excavadoras.*



Nota: adaptado de Simuladores de VR, entrenamiento para excavadoras por Artec Revista. (2025) <https://www.revista-artec.com/simulador-vr-entrenamiento-para-excavadoras/>

Beneficios: En el área de SSO pueden recrear situaciones que son difíciles, riesgosas o costosas de reproducir en el mundo real, pero que al poner en estas situaciones virtuales realistas a los trabajadores lleguen a aprender cómo reaccionar en una situación real disminuyendo los riesgos al momento de la toma de decisiones.

Figura N°7 Ejemplo de simuladores de realidad virtual aplicados a la educación



*Nota: adaptado de **Simuladores de realidad virtual para educación** por Invelon (2025). [https://invelon.com/simuladores realidad virtual educacion fp/](https://invelon.com/simuladores%20realidad%20virtual%20educacion%20fp/)*

Tabla N°3 Comparativa de Ventajas, Desventajas y Riesgos Simuladores de Realidad Virtual.

Ventajas	Desventajas	Riesgos
Elimina riesgos al máximo.	Es una inversión bastante costosa para quien lo requiera.	Pero puede producir confusión entre la realidad y lo virtual.
Mejora el desarrollo de habilidades de forma dinámica.	El tiempo de producción y preparación es tardado.	Mareos, visión borrosa, dolor de cabeza.
Disminuye errores humanos, por medio de ensayo y error.	Capacitar al personal para su uso y posterior enseñanza.	

Genera experiencias inmersivas, que permiten probar distintos escenarios.	Constantes períodos de prueba.	
Prácticas seguras virtuales.		
Disminución de riesgos.		

Nota: Creación propia, fuente de datos (ZEPEDA, J.; Balderrama L., Inés J. y Arellano, B. (2025)

2.2.4 Equipos de Protección Personal Inteligentes (EPP'S IoT)

Descripción: En este sentido, aparecen los Equipos de Protección Personal (EPP) inteligentes cuya fabricación, diseño y funcionalidad incorpora innovaciones tecnológicas en componentes electrónicos portátiles y aplicaciones digitales que intentan mejorar la seguridad de los trabajadores al permitir que, tanto ellos, como los responsables del área de SST, logren monitorear el entorno, identificar riesgos y peligros reales o potenciales, realizar seguimiento al estado de salud del usuario y su ubicación en el espacio de trabajo, enviar advertencias e instrucciones y proporcionar información útil para que este tome decisiones informadas.

- **Cascos Inteligente:** Estos incorporan sensores que monitorean el entorno y proporcionan alertas sobre condiciones peligrosas, como altos niveles de radiación de calor, presencia de gases tóxicos, humedad, iluminación o riesgos eléctricos. Algunos modelos también tienen cámaras y comunicaciones integradas para recibir y enviar alertas en tiempo real. Diseñados para la industria minera, de hidrocarburos y la construcción.

Figura N°8 Casco de Protección Personal Inteligente de sistema Android.



Nota: adaptado de **Casco Inteligente Shanghai Strong Engineering Construction Co.**
por Made in China (sf) https://es.made-in-china.com/co_stronghoist/product-group/smart-safety-helmet_uhnnogoieg_1.html?

Figura N°9 Casco Lansitec con sensor.



Nota: adaptado de Seguridad para trabajadores industriales con soluciones de casco inteligente y pulsera bluetooth por Lansitec. (2024)
<https://www.lansitec.com/es/blogs/seguridad-del-trabajador-industrial-con-soluciones-de-casco-inteligente-y-pulsera-bluetooth/>

- **Pulsera Bluetooth:** es un dispositivo portátil similar a los que se conocen hoy día como relojes inteligentes, los cuales se utilizan en conjunto con equipos como los cascos y uniformes inteligentes para dar seguimiento a la salud, actividad y datos que recolecten los sensores de estos equipos, funcionan mediante enlace Bluetooth para ir registrando los datos en un aplicación o programa de monitoreo. (Lansitec, 2024)

Figura N°10 *Pulsera Bluetooth de monitoreo. Se enlaza con el sensor del casco Lansitec.*



Nota: adaptado de Seguridad para trabajadores industriales con soluciones de casco inteligente y pulsera bluetooth por Lansitec. (2024)

<https://www.lansitec.com/es/blogs/seguridad-del-trabajador-industrial-con-soluciones-de-casco-inteligente-y-pulsera-bluetooth/>

- **Tecnología Textil:** los textiles inteligentes se incorporan al escenario laboral innovando la indumentaria de trabajo. Se le está integrando wearables y nanotecnología mediante sensores corporales incorporados en las prendas de vestir ayudando a evaluar riesgos ergonómicos, estrés físico del trabajador análisis de parámetros como postura, tiempo y estados fisiológicos como frecuencia cardíaca, respiratoria y temperatura corporal. Ejemplo trajes de bomberos con sensores térmicos. Tanto como el casco y los uniformes van ligados con uso de wearables en este caso particular relojes inteligentes donde se muestran los datos y alertas para el usuario. (Salamanca L., 2024)

Figura N°11 *Ejemplo de traje de bombero con sensores térmicos.*



Nota: adaptado de Equipos de protección individual inteligentes: la protección del futuro por Interempresas (2020) <https://www.interempresas.net/Proteccion-laboral/312165-Equipos-de-proteccion-individual-inteligentes-la-proteccion-del-futuro.html>

Beneficios: Innovaciones en Internet de las cosas (IoT) en equipos tradicionales que proporcionan un mejor monitoreo del entorno de los trabajadores mediante cámaras y sensores pudiendo advertir de posibles riesgos antes que puedan causar un incidente. (Salamanca L., 2024).

Tabla N°4 Comparativa de Ventajas, Desventajas y Riesgos EPP'S Inteligentes.

Ventajas	Desventajas	Riesgos
Posibilita que el trabajador como los responsables de SSO, puedan monitorear el entorno.	Conlleven cambios significativos en la dinámica de trabajo.	Al ser material de estudio relativamente nuevo y en constante estudio.
Ayudan identificar y prevenir riesgos y peligros potenciales. Notifican de caídas	Se desarrollo e implementación también debe asegurar su funcionalidad, confiabilidad y seguridad.	Los expertos recomiendan explorar este campo con cautela. Ya que requiere más investigación.
Facilitan el seguimiento del estado de salud del trabajador.	Su impacto en los potenciales usuarios y personas indirectamente expuestas.	También se le deben añadir las certificaciones, normativas y estándares que avalen estos equipos.
Proporcionan ubicación en tiempo real.	Capacitación.	
Facilitan enviar advertencias e instrucciones.	Costos de adquisición	
Proporcionan información útil para la toma de decisiones.	Su uso depende de la capacidad y duración de la batería.	

Nota: Creación propia, fuente de datos (Salamanca L., 2024).

• Otros Equipos y Tecnologías en SSO

A través de este proyecto se ha podido observar, estudiar y conocer varios equipos y herramientas tecnológicas en esta sección se mencionará algunas otras herramientas que son utilizadas algunas comúnmente. El Big Data es un conjunto de datos masivos y complejos, este recopila, gestiona y analiza los datos adecuadamente para una mejor toma de decisiones mientras que la Inteligencia Artificial (I.A.) los procesa mediante algoritmos predictivos y de razonamiento muy parecidos al ser humano para anticipar siniestros y tomar decisiones a su vez introducen riesgos psicosociales como estrés, ansiedad, entre otros. Los Robots (Cobots) que están asumiendo el rol de realizar tareas

repetitivas, donde hay sobreesfuerzo de carga o trabajos peligrosos, mejorando la optimización del tiempo y reduciendo los riesgos por trastornos musculoesqueléticos al mismo tiempo pueden llegar a crear un ambiente de competitividad humano vs máquina al primero sentirse desplazado o reemplazable. Por último pero no menos importante los Dispositivos móviles (Smartphones, Tablet, Laptops) que son herramientas de fácil accesibilidad llegando a facilitar la comunicación rápida y continua, ayudan a agilizar los reportes de informes e incidentes o accidentes en campo, también puede procesar fotos y videos de los entornos de trabajo pero a su vez se les asocia con distracción en el horario laboral y trastornos musculoesqueléticos debido a las posiciones que se asocian a ella causando dolores de cuello, hombros, etc. y también problemas de trastornos oculares por largos períodos de uso. (Badman & Kosinski, 2023; Comisión Europea, 2021; EU-OSHA, 2021; Google Cloud, s.f.; Mitek, 2023; Moore, 2019; Sabentis, 2025; Scielo, 2019; Lee, M. 2021).

2.3 Riesgos Emergentes

Según el proyecto “Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with information and communication technologies and work location by 2025” presentado por la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA, 2018) el cual indaga en el impacto del trabajo ante la rápida evolución de las tecnologías digitales, donde se incluye la inteligencia artificial y la robótica.

⇒ Riesgo Psicosocial

Según estudios realizados por la OSHA-EU se puede observar cómo los riesgos psicosociales se ven alterados por diferentes variables como pueden ser; cambios de horario, modificaciones en el lugar de trabajo, cambios en las relaciones personales y su formato, falta de planificación y capacitación ante la incorporación de nuevos dispositivos, aumento de datos y variedad de estos a analizar, etc.

Ante esta nueva situación, las personas están sufriendo diferentes patologías estrechamente ligadas al mal uso de las tecnologías en el día a día, estas se denominan: tecno adicciones o tecnoestrés.

Según estudio del Observatorio de Prevención de Riesgos Laborales, las causas principales de padecer dicha patología es la necesidad de los trabajadores de usar las TIC en el puesto laboral y las herramientas que se ven obligados a utilizar como; el móvil, correo electrónico, la comunicación a través de aplicaciones, etc. El uso de dichas herramientas nos obliga a estar constantemente actualizándonos y esto genera en las personas un sentimiento de no estar preparado para ello, generando bajo rendimiento del trabajador, fatiga visual, posturas inadecuadas, discusiones en el ámbito personal, etc.

Tipo de tecnoestrés:

- **Tecnofatiga:** Ante el uso diario de las tecnologías florecen sentimientos de cansancio y agotamiento mental y cognitivo. La “fatiga informativa” es un término específico de la tecnofatiga que hace referencia a la sobrecarga informativa ante el uso de internet y la cantidad de datos que podemos encontrar con tan solo una búsqueda. Los principales síntomas de dicho término son: dificultad para estructurar y asimilar la información obtenida en internet, y por consiguiente surgimiento del cansancio mental.

En este caso el término de fatiga podemos dividirlos en dos:

- **Fatiga visual** en consecuencia a una exposición continuada ante pantallas, como pueden ser móvil, Tablet, televisiones, ordenadores u otros dispositivos.
- **Fatiga mental**, la sobrecarga cognitiva, el alto nivel de trabajo y la necesidad de una comunicación y entrega de proyectos en un tiempo muy reducido, produce en las personas un agotamiento importante que afecta al trabajo diario en la organización y en otras actividades en su vida personal.
- **Tecnoansiedad:** Se caracteriza por dos dimensiones principales: síntomas afectivos o ansiedad relacionada con el alto nivel de activación psicofisiológica no placentera ante el uso presente y futuro de algún dispositivo electrónico en su actividad laboral.
- **Tecnoadicción.** Es el término utilizado para referirse al tecnoestrés específico ante la falta de control del uso de TIC en todo momento y lugar, además

de su uso durante largos períodos de tiempo. Una persona tecnoadicta, acaban siendo dependientes de las tecnologías.

- **Tecnofobia:** Es el rechazo de la tecnología o cualquier cambio tecnológico.

⇒ **Riesgo Ergonómico**

Los principales riesgos ergonómicos proceden de las posturas y movimientos que tenemos que hacer en el trabajo y que pueden causar trastornos musculoesqueléticos (TME). Los riesgos musculoesqueléticos son alteraciones que sufren las estructuras corporales como son: músculos, articulaciones, nervios, huesos y el sistema circulatorio, debido al trabajo o el entorno donde se desarrolla.

Las consecuencias por las cuales se agrava este tipo de riesgo pueden ser:

- Posturas y movimientos inadecuados en el puesto de trabajo.
- Subordinación al ritmo de trabajo marcado por la tecnología.
- Tareas residuales o repetitivas a causa de la automatización y la velocidad que se requiere.
- Uso inadecuado de tecnologías de asistencia física. Un uso excesivo puede generar daños físicos como pérdida de masa muscular u ósea, e incluso flexibilidad de la articulación.
- Falta de movimiento ante un sedentarismo diario y posturas estáticas.

⇒ **Riesgos Físicos**

Los principales riesgos que se derivan de las nuevas tecnologías son:

- **Microelectrónica.** El riesgo fundamental derivado de este aspecto específico tiene que ver con las sustancias químicas utilizadas en su fabricación de semiconductores: ácido clorhídrico, fosfina, silano, amoniaco, trifluoruro de boro, tetracloruro de silicio, tricloro silano y tribromuro de boro. Generalmente sus riesgos son:
 - * Corrosión de la piel y mucosas.
 - * Quemaduras de estas.
 - * Reducción o pérdida de la visión.
 - * Afecciones del aparato respiratorio.

- * Enfermedades digestivas.
- * Afecciones del sistema nervioso central y muerte.
- * Riesgo de explosión e incendio.
- Informática. Sus riesgos se derivan, fundamentalmente del uso de la pantalla de visualización de datos. Citamos los siguientes:
 - * Fatiga visual.
 - * Problemas posturales.
 - * Estrés laboral.
 - * Riesgo por radiaciones.
 - * Otros riesgos. eléctricos, alteraciones dermatológicas, etc. En el desarrollo del tema se dedica particular atención a los riesgos derivados de los trabajos con pantalla de visualización de datos. (Stacey, N., Ellwood, P., Bradbrook, S., 2018).

2.4 Marco Legal

En este apartado se señalan las leyes y normativas tanto nacionales como internacionales que pueden regular las herramientas y equipos tecnológicos.

Leyes y Normativas Nacionales

- Artículo 4 de la Ley 81 del 26 de marzo de 2019 dicho en pocas palabras esta es para proteger los datos personales de las personas. En este caso obliga a manejar de forma adecuada cualquier dato biométrico o de salud que se consideran datos sensibles y que pueden llegar a ser obtenidos mediante Tecnología de la Información o en este caso a través de los sensores. Por lo cual la empresa que decida implementar esta tecnología está obligada a informar al usuario/trabajador que se estará manejando este tipo de información y obtener su consentimiento por escrito. (Ley N°81, 2019)

Pero en cuanto a regulaciones sobre equipos o herramientas tecnológicas por ahora no hay muchas salvo la siguiente sobre los drones:

- La normativa está vigente desde el año 2021 sobre el uso y prohibición de sobrevuelo sobre áreas sensitivas como centros penitenciarios, aeropuertos,

entre otros donde se debe asegurar la seguridad. Según esta normativa el equipo debe estar debidamente registrado en la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá [AAC] el cual les otorga una matrícula codificada y también poseer una licencia de manejo de dichos equipos para poder tener un control de los mismos. Para poder adquirir la licencia se deben tomar cursos con la misma institución. (AAC, 2021).

Normativas Internacionales

- **ISO 4500-2018** establece un marco para gestionar los riesgos de seguridad en el entorno laboral. En construcción protege a trabajadores, en manufactura reduce enfermedades laborales y reduce riesgos. Actualmente esta normativa ha tomado en cuenta los nuevos riesgos emergentes relacionados con las nuevas tecnologías. Ayudando a las organizaciones a la prevención de riesgos y evitarlos dentro de lo posible implementando un Sistema de Gestión de Riesgo y Seguridad. (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2018).
- **ISO/IEC 42001** es un estándar internacional que detalla las especificaciones para establecer, ejecutar, mantener y perfeccionar un Sistema de Gestión de Inteligencia Artificial (SGIA) dentro de organizaciones que suministran o emplean productos o servicios basados en IA. Su propósito es garantizar el desarrollo y utilización responsables de los sistemas de IA.

La ISO 42001 es la primera norma mundial dedicada a los sistemas de gestión de IA, brindando valiosas orientaciones para esta área tecnológica en rápida evolución. Aborda temas específicos de la IA, como cuestiones éticas, transparencia y aprendizaje continuo. Para las organizaciones, se establece un ámbito estructurado para administrar los riesgos y oportunidades relacionadas con la inteligencia artificial, integrando la innovación con el ámbito gubernamental. (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2023)

- **ISO 27001** es un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información. Esta norma internacional permite el aseguramiento, la confidencialidad e integridad de los datos y de la información, así como de los sistemas que la procesan.

Permite a las organizaciones la evaluación del riesgo y la aplicación de los controles necesarios para mitigarlos o eliminarlos. (Organización Internacional de Normalización, 2022)

- **Certificación FCC:** Aplicada a los productos electrónicos y eléctricos fabricados, distribuidos o vendidos en Estados Unidos, la cual se aplica como una certificación de producto. Certifica que las emisiones de radiofrecuencia de un producto se encuentren dentro de los rangos permitidos por la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC). (Rahmi D. 2024)
- **Certificación CE:** es una certificación de Conformidad Europea que indica que el producto cumple con los requisitos de la normativa europea de seguridad, salud y medio ambiente exigidos. No se debe confundir con un certificado de calidad. (Unión Europea, 2026)
- **Normativa Rohs:** Es el acrónimo en inglés de “Restricción de Sustancias Peligrosas”. Es una directiva de la Unión Europea pero que se ha adoptado a nivel internacional que regula el uso de ciertas sustancias químicas equipos eléctricos y electrónicos. La finalidad de dicha normativa es reducir los riesgos ambientales y de salud asociados a la fabricación, uso y eliminación de estos equipos. Limitando el uso de estas sustancias en los equipos. (Ho, K. 2024)

2.5 Definiciones de términos relacionados con el problema en estudio

Bluetooth: Es una tecnología inalámbrica que permite a los dispositivos comunicarse e intercambiar datos a corta distancia sin necesidad de cables. Es como un apretón de manos digital entre dispositivos, que les permite conectarse e interactuar entre sí. (Freire, N. 2024)

Dron: Es una aeronave pilotada a distancia (RPA) es un tipo de aeronave que no tiene tripulación ni pasajeros a bordo. Un RPA es capaz de un vuelo de nivel controlado y sostenido y está propulsado por un motor a reacción, alternativo o eléctrico. (FutureLearn, s.f)

Equipos de Protección Personal Inteligentes (EPP/ IoT): Cascos, uniformes o pulseras con sensores que monitorean la fatiga, la ubicación, o la exposición a gases o radiación UV. (Salamanca, L. 2024)

Exoesqueletos: Se considera que, por lo general, un exoesqueleto es un armazón mecánico duro dotado de articulaciones que permiten el movimiento del operador humano. Existen otro tipo de exoesqueletos que son más blandos y que se llevan sobre el cuerpo, apoyándose en el esqueleto interno del ser humano. (R-evolución 4.0, s.f.)

Normativa: Es un conjunto de reglas, estándares o especificaciones técnicas que establecen los requisitos para el diseño, fabricación, uso o mantenimiento de productos, servicios o procesos en un campo específico. Las normativas son esenciales para garantizar la calidad, seguridad y eficiencia de productos y servicios, así como para facilitar la interoperabilidad y la estandarización en diversas industrias. (Fundación Mapre, s.f)

Riesgo: es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo, o sea, en la probabilidad de que ocurra un desastre. (Unisdr.org, s.f)

Sensores: Son dispositivos que miden y detectan variables en tiempo real tanto físicos como químicos, lo que permite recopilar y monitorear datos para un mantenimiento predictivo. (Pelaez, A. 2024)

Simuladores: Son herramientas digitales que crean un entorno virtual que imita un proceso o sistema real. Los participantes pueden interactuar con este entorno de forma segura y controlada, experimentando con diferentes variables y observando los resultados de sus decisiones. (Sinergia E-learning, sf).

Tecnoestrés: Hace referencia a los problemas de adaptación a las nuevas herramientas y sistemas tecnológicos. Además, se entiende el tecnoestrés como "una enfermedad" y

lo más relevante: causada por una falta de habilidad o incompetencia de los usuarios. (Stacey, N., Ellwood, P., Bradbrook, S., 2018).

Tecnofobia: Rechazo de la tecnología o de los cambios tecnológicos. (Stacey, N., Ellwood, P., Bradbrook, S., 2018).

2.6 Operacionalización de Variables

En esta sección se incorporó la tabla de operaciones variables que fue verificado por los expertos para la aplicación del instrumento. En ella se pueden observar los ítems que fueron implementados y respondidos en el cuestionario de donde se obtuvieron los resultados para su posterior análisis.

Tabla N°5 *Tabla de Operaciones Variables*

Título: Nuevas tecnologías aplicadas a la seguridad y salud ocupacional: equipos, herramientas y su impacto en la prevención de riesgos laborales.								
Objetivo General: Analizar por medio de este proyecto la aplicación, beneficios y ventajas y desventajas que facilitan el uso de nuevos equipos y herramientas tecnológicas en la actualidad y su impacto en el campo de Seguridad y Salud Ocupacional y como las mismas pueden ayudan a crear un entorno más seguro y estable para los trabajadores y organizaciones.								
Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítem	Mucho	Regular o Moderado	Poco	Nada
a) Describir los usos de cada una de estas herramientas y equipos.	Nuevas tecnologías aplicadas en SSO	Tecnologías	Conocimiento sobre drones para inspecciones	Conoce sobre la aplicación de drones para inspecciones de seguridad laboral.	☐	☐	☐	☐
		Equipos	Conocimiento sobre exoesqueletos	¿Conoce que los exoesqueletos pueden utilizarse como una herramienta para prevenir trastornos musculoesqueléticos asociados a movimientos repetitivos y sobreesfuerzos laborales?	☐	☐	☐	☐

Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítem	Mucho	Regular o Moderado	Poco	Nada
		Uso y conocimiento	Conocimiento sobre simuladores	¿Está de acuerdo con que los simuladores de realidad virtual son una herramienta eficaz para la capacitación y el aprendizaje en situaciones de riesgo laboral sin exponer a los usuarios a peligros reales?	☐	☐	☐	☐
		Herramientas	Conocimiento sobre EPP'S inteligentes.	¿Conoce que los equipos de protección personal inteligentes (EPP inteligentes) incorporan tecnologías como sensores, cámaras y sistemas de monitoreo para mejorar la seguridad de los trabajadores?	☐	☐	☐	☐
b) Analizar las ventajas, desventajas y beneficios que conlleva su aplicación en el campo y como las mismas ayudan a	Impacto de las tecnologías en SST	Mantenimiento	Costo	El alto costo limita la implementación de nuevas tecnologías en las organizaciones.	☐	☐	☐	☐

Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítem	Mucho	Regular o Moderado	Poco	Nada
crear un entorno más seguro reduciendo los riesgos laborales.								
			Capacitación requerida	El uso de nuevas tecnologías requiere capacitación constante del personal.	☐ Sí		☐ No	
		Beneficios	Resistencia al cambio	¿Cree que los profesionales de Panamá en el área de Seguridad y Salud Ocupacional están preparados para enfrentar estos tipos de cambios y avances tecnológicos?	☐	☐	☐	☐
		Aplicaciones	Normativas	¿Tiene usted conocimiento sobre si está regulado o no el uso de cualquiera de estos equipos o herramientas tecnológicas?	Sí		No	
			Beneficios	¿Las herramientas tecnológicas evaluadas mejoran el entorno laboral al optimizar la prevención de riesgos,	☐	☐	☐	☐

Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítem	Mucho	Regular o Moderado	Poco	Nada
				agilizar procesos, permitir capacitaciones realistas y aportar datos de salud clave para incidentes?				
c) Identificar los nuevos riesgos que también traen consigo estas tecnologías.	Riesgos emergentes asociados a la tecnología	Riesgos Ergonómicos	Malas posturas	El uso continuo de ciertos equipos tecnológicos puede llegar a causar problemas como dolor de espalda, cuello, manos, brazos, fatiga visual etc. Dependiendo del tipo de dispositivos.	☐	☐	☐	☐
		Riesgo Químico	Exposición a químicos	Conoce que la mala manipulación o fallas de algunas herramientas y equipos tecnológicos puede exponer al usuario a químicos que pueden llegar a irritar y lastimarlo	☐	☐	☐	☐
		Riesgos Físico	Incidentes/lesiones	¿El manejo inadecuado o fallas de herramientas tecnológicas (como drones o exoesqueletos) podría generar riesgos de lesiones físicas,	☐	☐	☐	☐

Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítem	Mucho	Regular o Moderado	Poco	Nada
				caídas o atrapamientos para el operario?				
		Riesgo Psicosocial	Tecnoestrés Ansiedad, fobia Dependencia tecnológica	A raíz del auge la revolución tecnológica está de acuerdo con que se han desarrollado nuevos riesgos mentales debido a la exposición continua de estas herramientas tecnológicas.	☐	☐	☐	☐
				El exceso de confianza en la tecnología puede generar nuevos riesgos laborales.	☐	☐	☐	☐
d) Evaluar a la comunidad estudiantil y profesional de una Casa de Estudio Superior sobre su nivel de conocimiento en equipos y herramientas tecnológicas que en la actualidad se implementan en	Nivel de conocimiento sobre tecnologías aplicadas a SST	Conocimiento general	Nivel de conocimiento	Cuáles de los equipos anteriormente mencionado usted ha reconocido que se utiliza en el campo de SSO nombre alguno de ellos. (Abierta).	☐	☐	☐	☐

Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Ítem	Mucho	Regular o Moderado	Poco	Nada
Seguridad y Salud Ocupacional.								
		Aplicación práctica	Reconocimiento	Ha utilizado alguna tecnología aplicada a SST en mis actividades académicas o profesionales.	☐	☐	☐	☐
			Interés de aprendizaje	Tengo interés en aprender más sobre tecnologías aplicadas a SST.	Sí	No	☐	☐

CAPÍTULO III.
MARCO METODOLÓGICO

Marco Metodológico

En este capítulo se señala el diseño y estructura metodológica de la investigación empleada. Se presentan los pasos que se siguieron, el tipo de estudio que se realizó y cómo se escogió a la población muestra que participaron en el instrumento. También habla sobre las herramientas y métodos que se usaron para recopilar y analizar la información.

3.1 Naturaleza de la Investigación

En la presente investigación se conduce bajo un enfoque mixto... según Hernández-Sampieri (2018) y este proceso se compone de un conjunto de procesos empíricos, críticos, sistemáticos de investigación que involucraron el análisis descriptivo y la fundamentación teórica dentro de los procesos cuantitativos y cualitativos.

La razón de la naturaleza por la que se utilizó este enfoque responde a la complejidad del objeto de estudio precisando un abordaje integral para el diagnóstico de forma integral. La parte cuantitativa permitió medir el nivel de conocimiento que tienen los sujetos que se están evaluando, así como las frecuencias de uso y aplicación. Para esto, se utilizan variables estructuradas y escalas de opinión.

Por otro lado, la parte cualitativa facilitó el análisis y procesamiento de datos para su comprensión sobre los beneficios, ventajas y desventajas de las herramientas que fueron objeto de estudio: los drones, los exoesqueletos, los simuladores y los dispositivos de protección personal conectados a Internet y de igual manera los riesgos que conllevan estos y sus respectivas regulaciones. Esto se complementó con una revisión de la literatura técnica y normativa vigente, permitiendo evaluar cómo la implementación de estos equipos contribuye a la prevención de riesgos en el entorno laboral. De esta manera, se logró alcanzar el objetivo principal de esta investigación, que es examinar cómo el uso de estas herramientas puede ayudar a reducir y prevenir los riesgos en el entorno laboral y la percepción de conocimiento que se tiene de ellas orientada a estudiantes y profesionales de una Casa de Estudios Superior.

3.2 Tipo y Diseño de la Investigación

El diseño de esta investigación se basó en un enfoque que combina el trabajo de campo con la revisión de fuentes primarias y secundarias. Para entender mejor el tema, se revisó mucha literatura, incluyendo artículos científicos, publicaciones en revistas indexadas, medios audiovisuales y las normas de uso actuales a nivel nacional e internacional que se aplican a dichas tecnologías utilizadas en Seguridad y Salud Ocupacional. Esto ayudó a tener una base teórica y normativa sólida para interpretar los datos recopilados y responder a las preguntas de la investigación. A continuación, se presentan los tipos y diseños específicos que se utilizaron en este proceso:

Tipo de investigación: Es de carácter descriptivo y de campo. Es descriptivo porque buscó analizar las herramientas tecnológicas elegidas como objeto de estudio en cuanto a la descripción, beneficios, analizar ventajas, desventajas y riesgos asociados de los drones, exoesqueletos, simuladores de realidad virtual y equipos de protección personal inteligentes en el ámbito de SSO. Por otra parte, posee un carácter de campo debido a que los datos primarios referentes a el nivel de percepción y conocimiento se recolectaron directamente de la población de estudio, conformada por estudiantes y profesionales de carreras afines de Seguridad y Salud Ocupacional de una Casa de Estudio Superior. Dicha recolección fue complementada por una exhaustiva revisión y análisis de fuentes secundarias normativas y científicas.

- **Diseño de investigación:** Se definió como no experimental y transeccional. Es no experimental debido a que no se manipuló variables; sino que observo el fenómeno tecnológico en su estado natural y la respuesta de la población se observó en su contexto natural para su análisis. Es transeccional a causa de las fuentes documentales, audiovisuales y de la recolección de datos de la población en un momento único determinado con el fin de diagnosticar el fenómeno bajo estudio.

3.3 Población y Muestra

El estudio se centra en la comunidad estudiantil y profesional de una Casa de Estudio Superior ubicada en Ciudad de Panamá, corregimiento de Bella Vista. Específicamente al área de Licenciatura y Maestría.

- **Población:** Constituida por un número de $n=38$ de estudiantes de licenciatura, Maestría de carreras afines egresados y profesionales activos en el área de Seguridad y Salud Ocupacional vinculados a dichos programas de una Casa de Estudio Superior.
- **Muestra:** Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia a $n=38$ encuestados, esta modalidad se justifica por la accesibilidad de la investigadora a la población. Seleccionando principalmente a aquellos estudiantes, egresados y profesionales activos de la comunidad universitaria que tuvieron acceso y disposición voluntaria para participar en responder el instrumento de recolección de datos durante el determinado período de estudio.

3.4 Técnica e Instrumentos De Recolección De Datos

Para obtener la información necesaria para responder a las preguntas de la investigación, se seleccionaron técnicas e instrumentos principales alineados con el enfoque mixto, dispuesto de la siguiente manera:

- **Encuesta:** Se diseñó un cuestionario estructurado (Instrumento) creado con Google Forms tiene diferentes secciones como preguntas de selección múltiple, también se incluyeron pregunta de tipo abierta y preguntas dicotómicas (sí/no), para medir el conocimiento acerca de los drones, exoesqueletos, simuladores de realidad virtual y equipos de protección personal inteligentes las preguntas de categoría abierta permitieron obtener una mejor perspectiva cualitativa de la muestra. El cuestionario fue administrado de forma digital a través de un link con ayuda de institucional de la casa de estudio superior.
- **Análisis de Contenido y la matriz de revisión:** De forma complementaria, se utilizó la técnica de análisis de contenido para el componente cualitativo y

normativo. Esto se hizo mediante una revisión exhaustiva de fuentes secundarias. Se examinaron forma crítica y minuciosa diversas fuentes, como literatura científica, artículos indexados y normativas técnicas tanto nacionales como internacionales. También se consideraron repositorios especializados en Seguridad y Salud Ocupacional (SSO). Para registrar estos datos, se empleó una matriz de revisión documental. Esta herramienta facilitó la comparación teórica de las ventajas, desventajas y riesgos de las tecnologías con los resultados cuantitativos obtenidos en el campo.

3.5 Validez y Confiabilidad

Para garantizar que el método y los resultados fueran confiables, se hicieron algunos controles técnicos:

- **Validez:** El instrumento fue evaluado por un juicio de expertos con experiencia obteniendo así su validación y verifico que las preguntas cumplieran con los objetivos de pertinencia y claridad antes de su aplicación logrando el diagnóstico de conocimiento de la comunidad estudiantil. Y cuyas observaciones se integraron en este para mejorarlo.
- **Confiabilidad:** Se realizó una prueba piloto a un grupo pequeño $N=10$ personas con características similares a la muestra definitiva. Aplicando el coeficiente Alfa de Cronbach se procesaron los datos para verificar la consistencia interna del instrumento obteniendo como resultado un $\alpha=0.88$, que es interpretado como bueno, asegurando que el nivel de conocimiento y percepción tecnológico fueron medidos de forma fiable tras la prueba. Se tomó en cuenta la confidencialidad de datos de los postulantes.

CAPÍTULO IV.
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS E INFORMACIÓN

Análisis de los resultados e Información

En este capítulo se desarrolló el análisis sobre los datos obtenidos de la técnica seleccionada que fue la encuesta por medio de un cuestionario, incluido la prueba piloto para validar la eficacia del instrumento y sus resultados.

4.1 Resultados de Encuesta

Tabla N°6

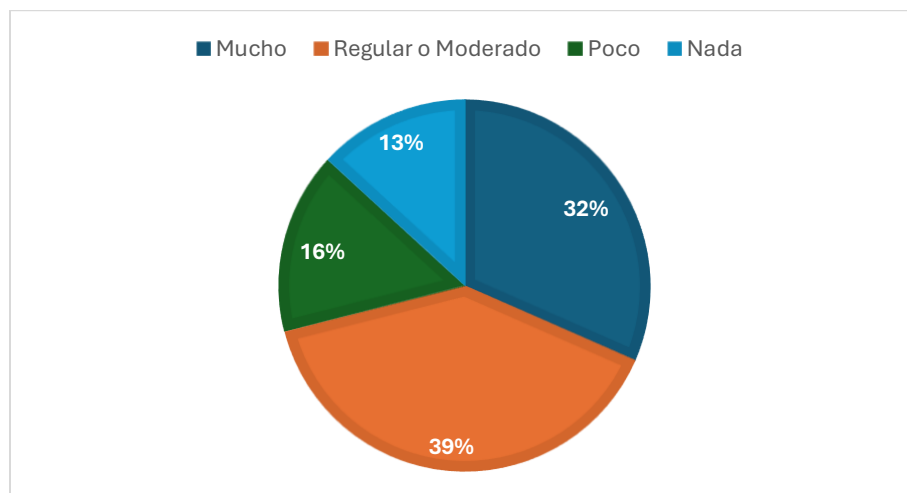
Nivel de conocimiento de la aplicación de drones en seguridad laboral.

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	12	32%
Regular o Moderado	15	39%
Poco	6	16%
Nada	5	13%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron (n=38) de encuestados, creación propia.

Figura N°12

Resultados sobre ¿Conoce sobre la aplicación de drones para inspecciones de seguridad laboral?



Nota: Distribución porcentual basados en los resultados de la tabla 6. Creación propia.

Los resultados que hemos obtenido para el primer ítem del cuestionario muestran que el 39% de las personas encuestadas aseveran tener un conocimiento regular o moderado sobre la utilización de drones en las inspecciones de seguridad laboral, posteriormente, tenemos la opción del 32%, de los encuestados que dicen que conocen mucho sobre el tema. Y, por último, un grupo menor que equivale a un 16% que dice tener poco y un 13% que dice tener nada de conocimiento al respecto. Por lo que se puede evidenciar que la mayoría de los encuestados mantiene ideas básicas y avanzadas sobre esta tecnología en salud ocupacional, pero también es cierto que aún queda una brecha de desinformación que se puede mejorar para aplicar en la prevención de riesgos. Véase figura N°12.

Tabla N°7

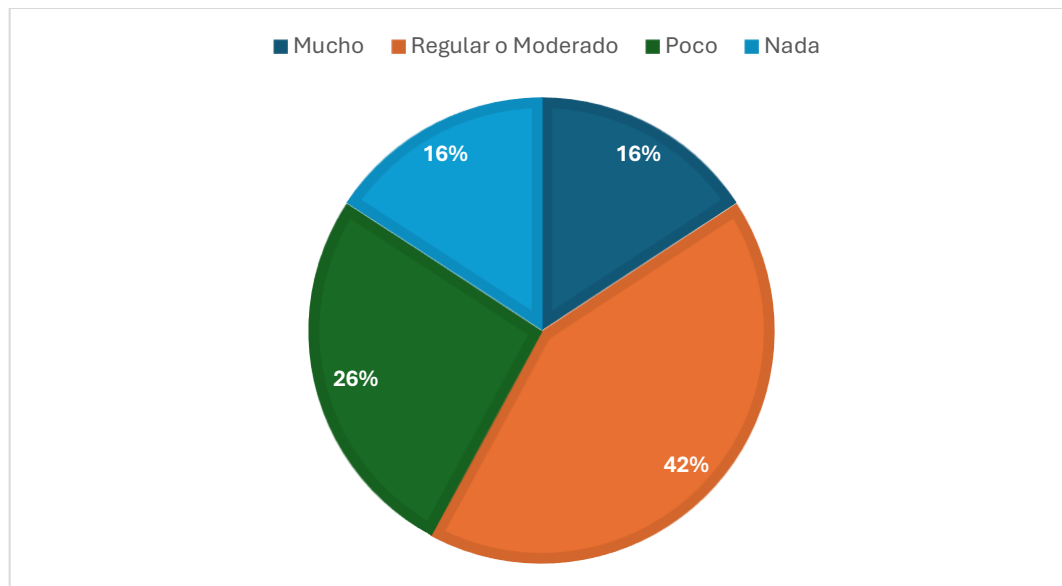
Nivel de conocimiento sobre la aplicación de los exoesqueletos para prevenir Trastornos Musculoesquelético.

Criterios	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	6	16%
Regular o Moderado	16	42%
Poco	10	26%
Nada	6	16%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N° 13

Resultados sobre ¿Conoce que los exoesqueletos pueden utilizarse como una herramienta para prevenir trastornos musculoesqueléticos asociados a movimientos repetitivos y sobreesfuerzos laborales?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Según los datos proporcionados por el ítem, el 42% de los encuestados respondió que tiene conocimiento regular o moderado sobre la aplicación de exoesqueletos como herramientas para trabajos repetitivos y de esfuerzo previniendo los Trastornos Musculoesqueléticos, seguido de un 26% que ha reconocido tener poco conocimiento sobre el tema y por último tenemos un 16% que dice conocer mucho sobre el tema y un 16% que respondió no saber nada acerca del mismo. Por lo cual se observa cierto nivel de desconocimiento sobre el tema que se puede mejorar mediante programas de capacitaciones educativas. Véase figura N°13.

Tabla N° 8

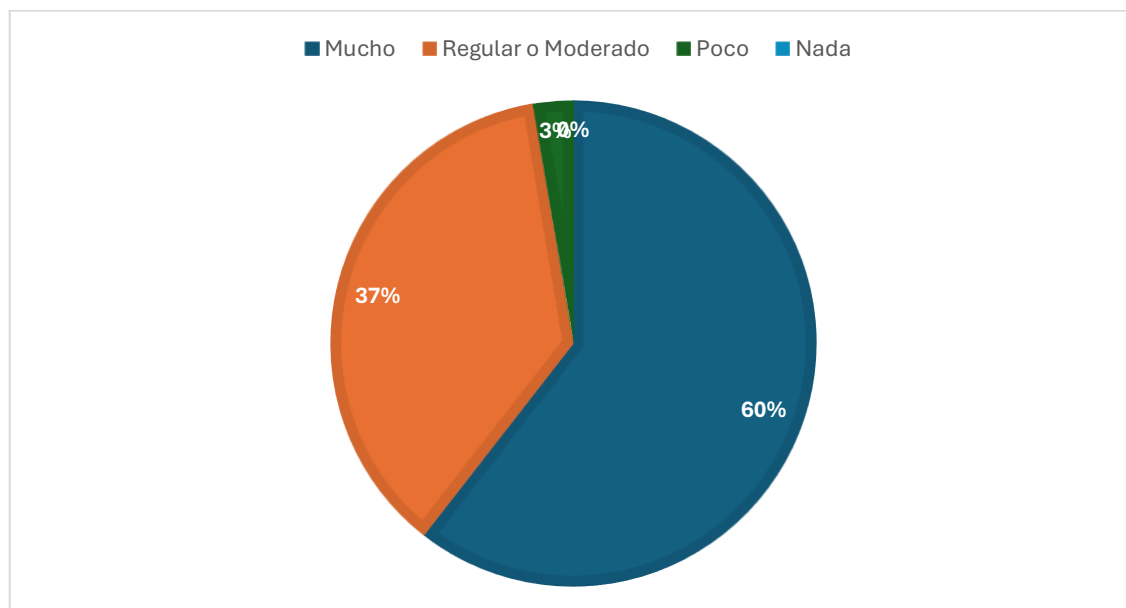
Nivel de conocimiento sobre la aplicación de Simuladores de Realidad Virtual para capacitación y aprendizaje.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	23	60%
Regular o Moderado	14	37%
Poco	1	3%
Nada	0	0%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°14

Resultados de ¿Está de acuerdo con que los simuladores de realidad virtual son una herramienta eficaz para la capacitación y el aprendizaje en situaciones de riesgo laboral sin exponer a los usuarios a peligros reales?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

La mayoría de los encuestados un 60% respondió que tiene mucho conocimiento sobre el uso de simuladores para capacitación y aprendizaje para la prevención de riesgos, mientras que un 37% dijo que tiene un conocimiento regular o moderado sobre el tema y por último un 3% dijo saber poco. Se puede observar que es un equipo que la mayoría reconoce de forma positiva.

Tabla N° 9

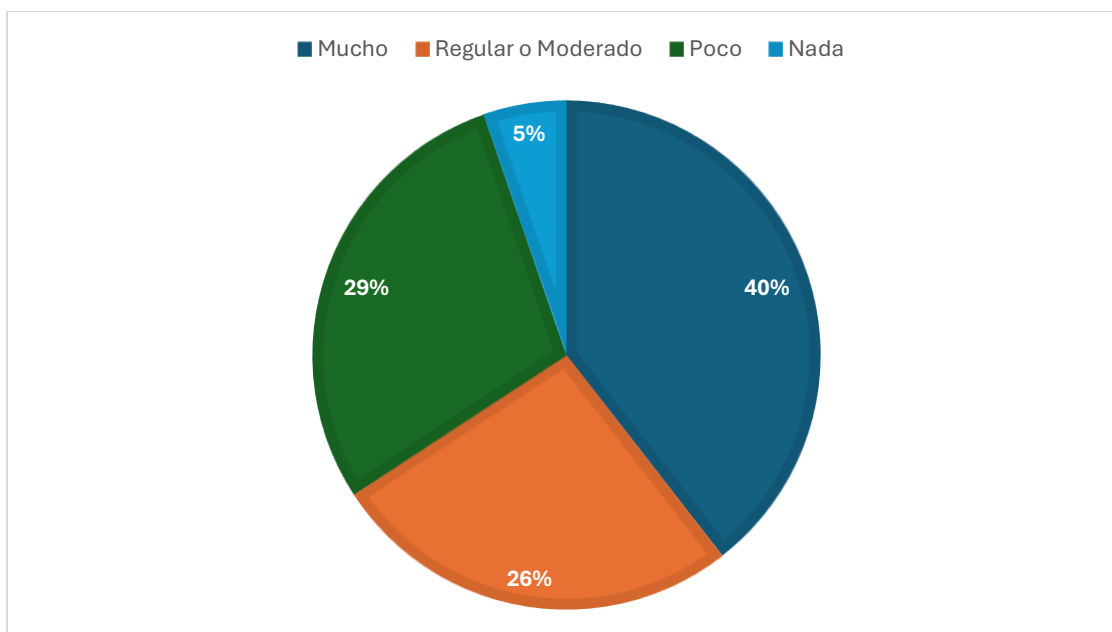
Nivel de conocimiento acerca de los equipos de protección personal inteligentes para la prevención de riesgos.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	15	40%
Regular o Moderado	10	26%
Poco	11	29%
Nada	2	5%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N° 15

Resultados sobre ¿Conoce que los equipos de protección personal inteligentes (EPP inteligentes) incorporan tecnologías como sensores, cámaras y sistemas de monitoreo para mejorar la seguridad de los trabajadores?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Según los resultados obtenidos un 40% de los encuestados respondió conocer mucho sobre los EPP's Inteligentes para la prevención de riesgos. Mientras que un 29% reconoce saber poco sobre estos equipos, el 26% de los encuestados dice conocer de forma regular o moderada acerca de los mismos y por últimos un 5% respondió no saber nada acerca de los mismos. Se puede observar una variable en el nivel de conocimientos acerca de los EPP's Inteligentes entre los encuestados que puede ser mejorado mediante capacitaciones educativas sobre los mismos. Véase figura N° 15.

Tabla N° 10

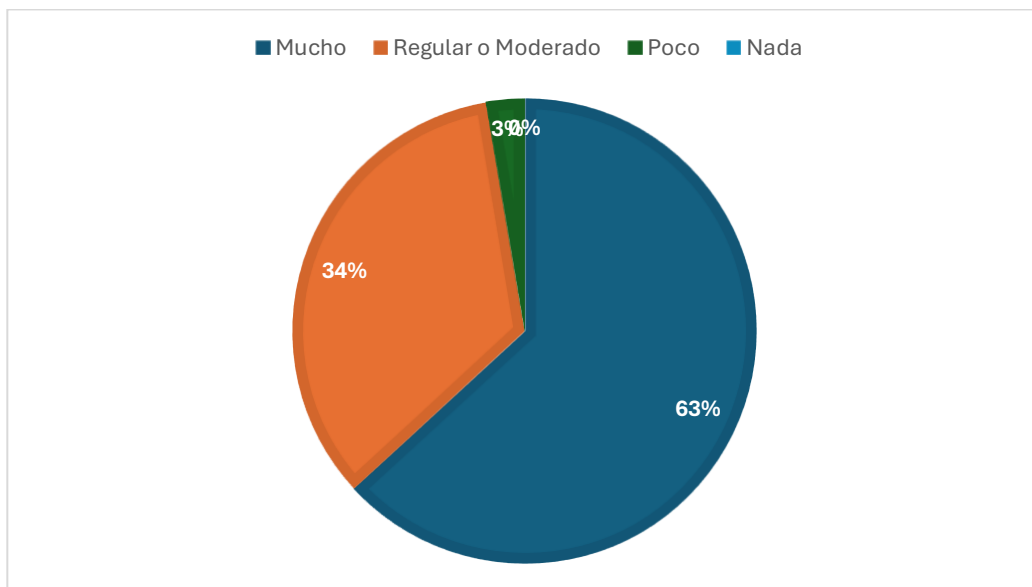
Nivel de conocimiento sobre la limitación del alto costo para implementar nuevas tecnologías

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	24	63%
Regular o Moderado	13	34%
Poco	1	3%
Nada	0	0%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N° 16

Resultados sobre ¿El alto costo limita la implementación de nuevas tecnologías en las organizaciones?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Según los datos proporcionados un 63% de los encuestados respondió reconocer que sí el alto costo de los equipos y herramientas tecnológicas es un impedimento para su implementación en la mayoría de las organizaciones. Mientras que un 34% aduce que es regular o moderado a diferencia de un 3% dijo manejar poco sobre este tema. En otras palabras, se puede decir que más de la mitad de los encuestados está de acuerdo con que el alto costo es una limitación para la aplicación de estas y una pequeña minoría cree que no es así. Véase figura N°16.

Tabla N° 11

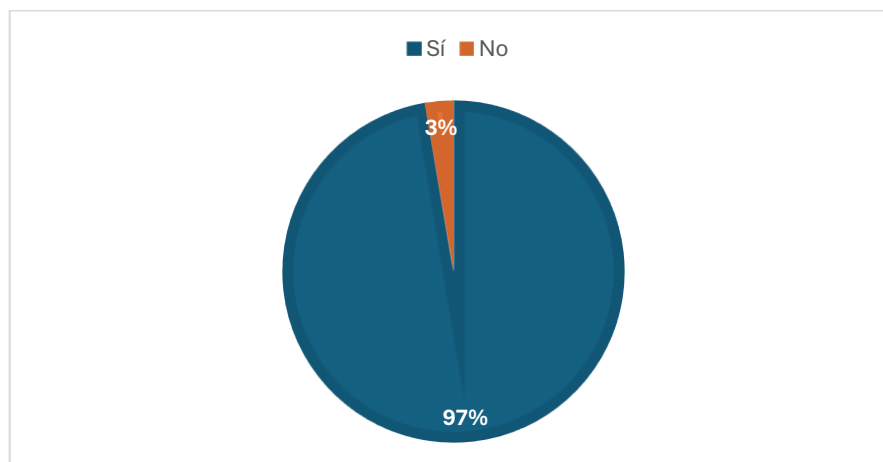
Nivel de conocimiento sobre si es necesario requerir capacitaciones constantes de dichas tecnologías.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	37	97%
No	1	3%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N° 17

Resultados sobre El uso de nuevas tecnologías requiere capacitación constante del personal.



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Mediante los resultados obtenidos un 97% de los encuestado estuvo de acuerdo con esta afirmación, mientras que un 3% dijo no estar de acuerdo con ella. Por lo cual, aunque en su gran mayoría la población muestra cree que esto es necesario siempre puede haber una minoría que piense lo contrario lo cual puede llegar a ser peligroso si debe llegar a implementar algún tipo de tecnología en el campo y no necesitar capacitación para su correcta manipulación llegando provocar riesgos aun siendo una persona.

Tabla N° 12

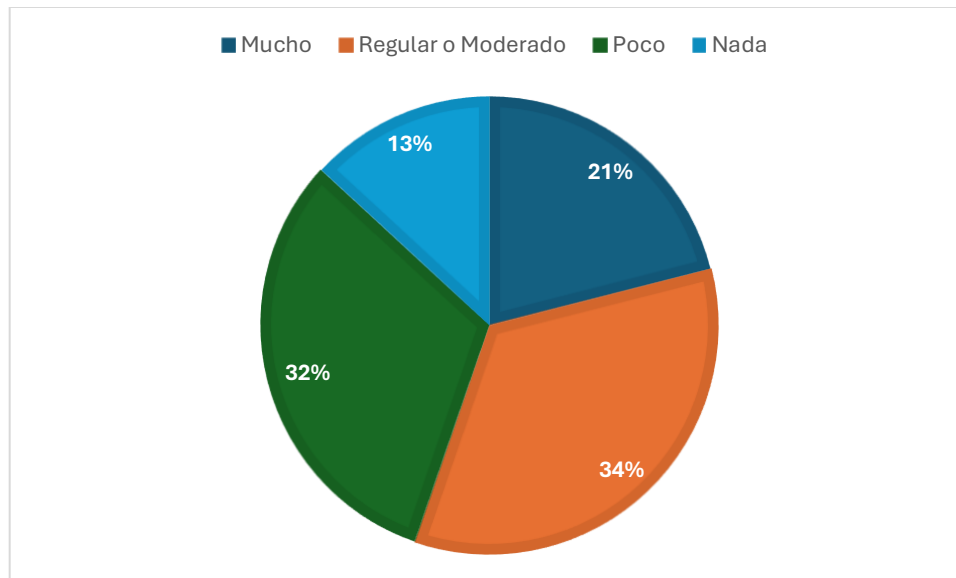
Evaluación de nivel de preparación de profesionales de SSO en avances tecnológicos aplicado a la prevención de riesgos.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	8	21%
Regular o Moderado	13	34%
Poco	12	32%
Nada	5	13%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N° 18

Resultados sobre ¿Cree que los profesionales de Panamá en el área de Seguridad y Salud Ocupacional están preparados para enfrentar estos tipos de cambios y avances tecnológicos?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Los datos obtenidos revelan percepciones distintas de los encuestados en este ítem, un 34% está de acuerdo con que los profesionales de SSO en Panamá están preparados de forma regular acerca de enfrentar los cambios tecnológicos y como se implementan en la prevención de riesgos, mientras que un 32% respondió que poco, sin embargo, un 21% respondió que mucho, acerca de que están preparados por otra parte, un 13% respondió que nada queriendo señalar de esta forma que no se está preparado. Observando estos resultados se puede decir que casi la mitad está de acuerdo que los profesionales están preparados para enfrentar estos cambios tecnológicos en pro de la prevención de riesgos mientras que la otra parte no siente que sea así, por lo cual esta percepción se podría mejorar mediante las capacitaciones y programas educativos o laborales. Véase figura N° 18.

Tabla N° 13

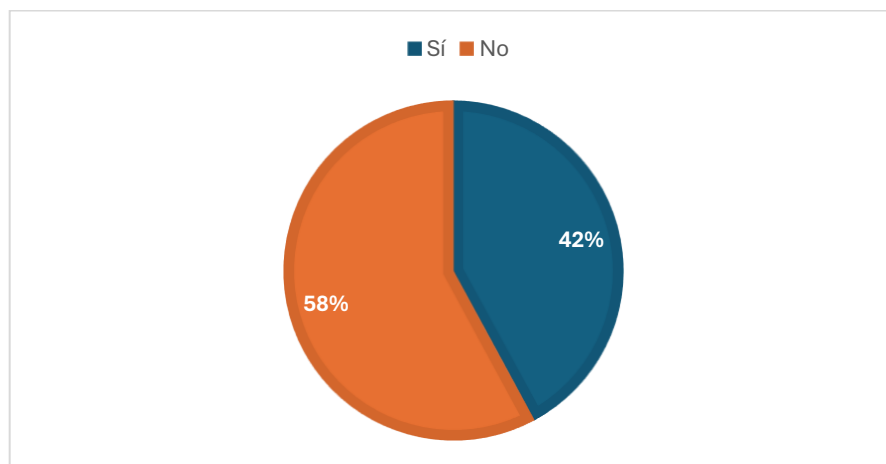
Nivel de conocimiento sobre regulación y normas de equipos y herramientas tecnológicas.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	16	42%
No	22	58%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N° 19

Resultados sobre ¿Tiene usted conocimiento sobre si está regulado o no el uso de cualquiera de estos equipos o herramientas tecnológicas?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Según los datos obtenidos el 58% afirma no tener conocimientos sobre si las herramientas o equipos tecnológicos están regulados o no, mientras que un 42% afirma que sí tiene conocimientos sobre regulaciones. Esta brecha sobre desinformación de las regulaciones crea un vacío en este aspecto se puede progresar a través como tema de discusión en clases y como tema de estudio para fortalecer este conocimiento

asegurando que las nuevas tecnologías implementadas en SSO estén alineados con los debidos criterios técnicos exigidos a nivel nacional e internacional. Véase figura N°19

Tabla N°14

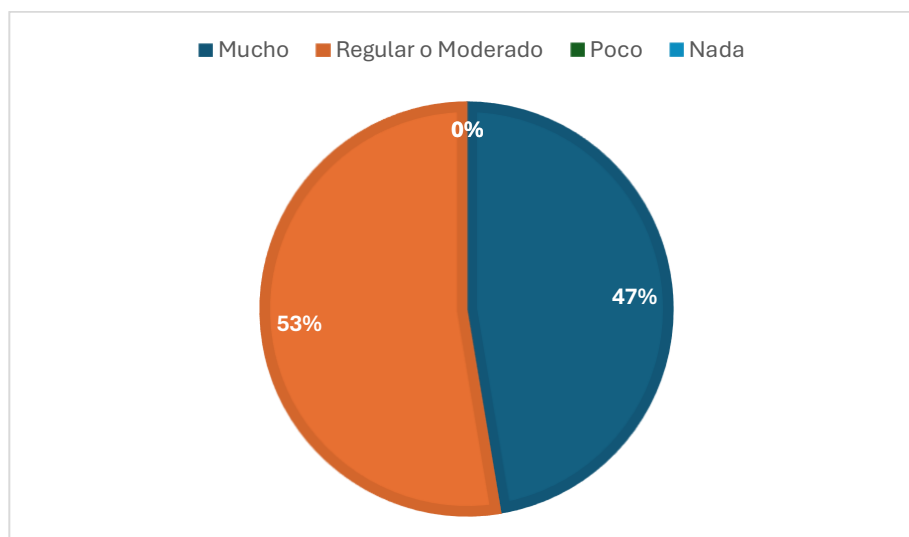
Nivel de conocimientos sobre como las tecnologías evaluadas mejoran el entorno laboral.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	18	47%
Regular o Moderado	20	53%
Poco	0	0%
Nada	0	0%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°20

Resultados sobre ¿Las herramientas tecnológicas evaluadas mejoran el entorno laboral al optimizar la prevención de riesgos, agilizar procesos, permitir capacitaciones realistas y aportar datos de salud clave para prevenir incidentes?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

La mayoría de los encuestados específicamente un 53% expresó de forma regular o moderado que las herramientas y equipos evaluados optimizan la prevención de riesgos, agilizan procesos, permitiendo capacitaciones realistas y aportar datos clave sobre la salud y bienestar del trabajador, sin embargo, un 47% respondió con mucho acerca de estar de acuerdo con esta información. Por lo que se puede observar que total de los encuestados encuentran que estos equipos o herramientas pueden ser valiosas para mejorar la prevención de riesgos, llegando a disminuirlos. Véase figura N°20

Tabla N°15

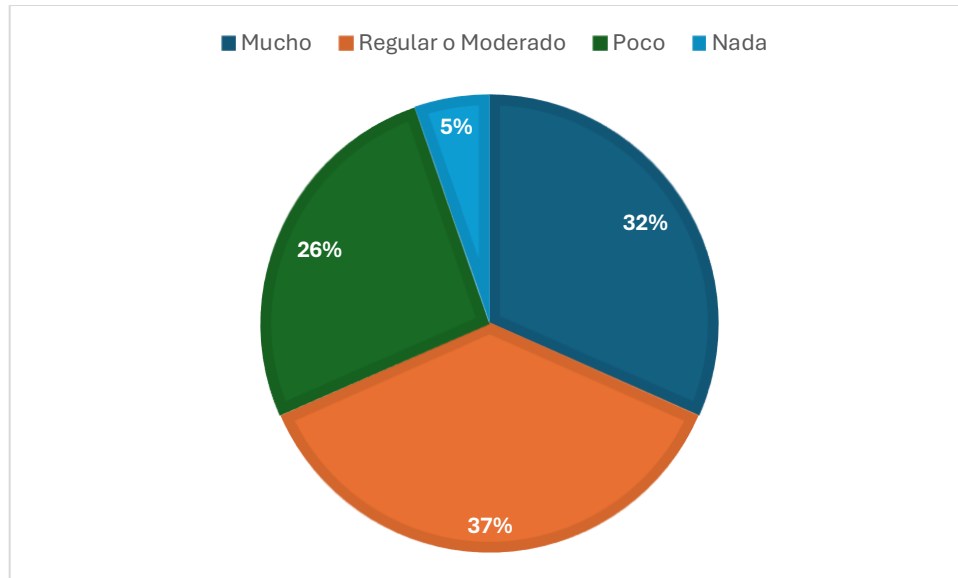
Nivel de conocimiento sobre riesgos físicos causados por equipos tecnológicos.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	12	32%
Regular o Moderado	14	37%
Poco	10	26%
Nada	2	5%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°21

Resultados sobre ¿El uso continuo de ciertos equipos tecnológicos puede llegar a causar problemas como dolor de espalda, cuello, manos, brazos, fatiga visual etc. dependiendo del tipo de dispositivos?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Mediante los datos recopilados un 37% de los encuestados respondió regular o moderado a que el uso prolongado de ciertos los equipos tecnológicos puede llegar a causar riesgos físicos tales como dolor de espalda, cuello, manos, brazos, fatiga visual, entre otros dependiendo del equipo, por otra parte, un 32% respondió mucho a diferencia del 26% que respondió poco y el 5% que dijo que nada. Lo cual demuestra que, aunque es mayor el nivel de consciencia y conocimiento en cuánto a que algunos equipo o herramientas tecnológica nuevas pueden implicar riesgos ya sea nuevos o conocidos hay un buen número de encuestados que no creen que esto se dé, por lo que se debería reforzar mediante jornadas de concientización o charlas en clase que riesgos ergonómicos nuevos o conocidos implican las nuevas tecnologías aplicadas en SSO para prevenir estos riesgos. Véase figura N°21

Tabla N°16

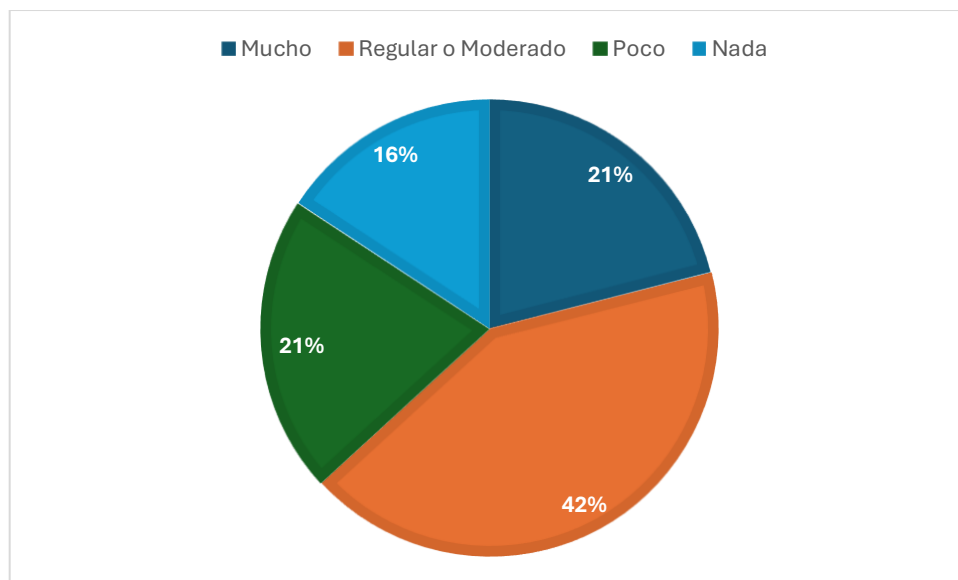
Nivel de conocimiento sobre riesgos químicos en equipos tecnológicos.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	8	21%
Regular o Moderado	16	42%
Poco	8	21%
Nada	6	16%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°22

Resultados sobre ¿Conoce que la mala manipulación o fallas de algunas herramientas y equipos tecnológicos (como drones o exoesqueletos) puede exponer al usuario a químicos que pueden llegar a irritar y lastimarlo?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Según los datos recopilados un 42% se identificó con regular o moderado acerca de conocer que la mala manipulación o una falla de equipos o herramientas tecnológicas puede exponer al usuario a un riesgo químico, mientras que un 21% señaló que mucho y poco, ahora bien, sin embargo, un 16% identificó que nada. Teniendo en cuenta eso se sigue manteniendo una minoría que piensa que no está expuestos a riesgos con las nuevas tecnologías en todo caso se debería aplicar la sugerencia de las discusiones, charlas de concientización en clase sobre riesgos nuevos o conocidos aplicados a las nuevas tecnologías. Véase figura N°22

Tabla N°17

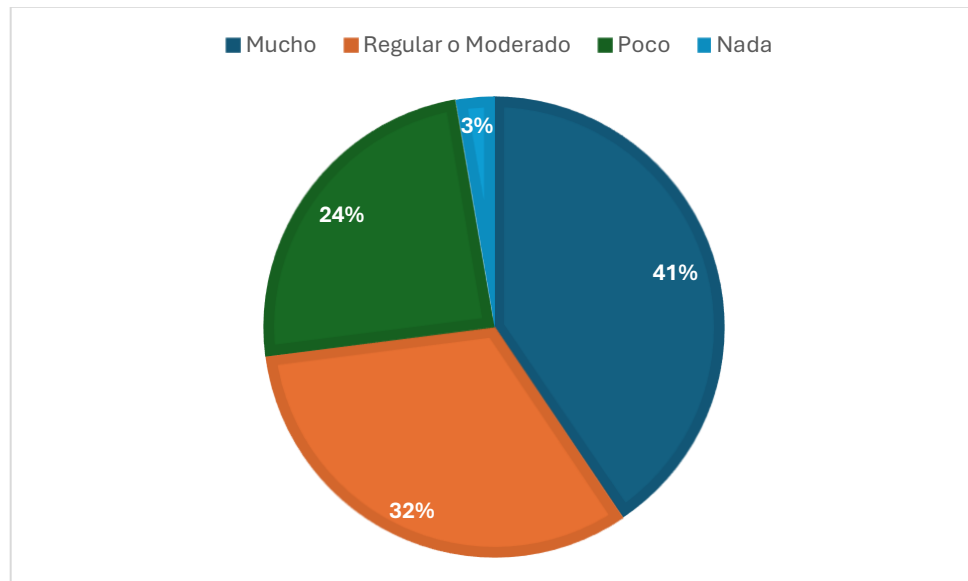
Nivel de conocimiento de riesgos físicos en herramientas o equipos tecnológicos como drones o exoesqueletos.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	15	41%
Regular o Moderado	12	32%
Poco	9	24%
Nada	1	3%
Totales	37	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°23

Resultados sobre ¿El manejo inadecuado o fallas de herramientas tecnológicas (como drones o exoesqueletos) podría generar riesgos de lesiones físicas, caídas o atrapamientos para el operario?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

La mayoría de los encuestados mostraron un grado de reconocimiento acerca de los riesgos físicos que pueden asociarse con los equipos y herramientas tecnológicas. Un 41% se identificó con mucho que una mala manipulación o fallas de sistemas de algunas herramientas y equipos tecnológicos puede llegar a exponer al usuario a riesgos físicos tales como caídas o atrapamientos, mientras que un 32% identificó que regular o moderado, por otro lado un 24% conoce poco acerca de si es posible estar expuesto a estos riesgos y no obstante un 3% señaló nada que no tiene conocimiento acerca de que el desconocimiento de las nuevas tecnologías puedan generar también riesgos. Teniendo en cuenta que hubo un grado alto de encuestados que estuvo de acuerdo con la pregunta aún hay una cantidad considerada que desconoce sobre el tema, estas debilidades se podrían mejorar mediante investigaciones de estudio, charlas educativas o capacitaciones técnicas sobre los equipos. Véase figura N°23.

Tabla N°18

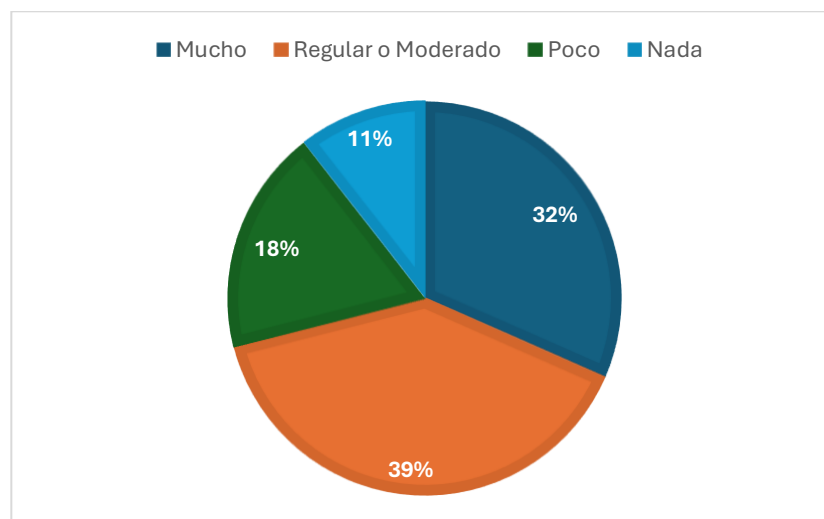
Nivel de conocimiento sobre el auge de la revolución tecnológica y el desarrollo de nuevos riesgos mentales.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	12	32%
Regular o Moderado	15	39%
Poco	7	18%
Nada	4	11%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°24

Resultado sobre ¿A raíz del auge la revolución tecnológica está de acuerdo con que se han desarrollado nuevos riesgos mentales debido a la exposición continua de estas herramientas tecnológicas?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Los datos estadísticos recopilados reflejan una opinión dividida, pero en su mayor parte con tendencia en reconocimiento de los riesgos psicosociales provocados por la revolución industrial. Un 39% de los encuestados se identificó en un nivel regular o moderado en de acuerdo con que el auge de la revolución tecnológica trajo consigo nuevos riesgos mentales debido a la exposición continua de los mismos, por otra parte, un 32% respondió mucho estando acuerdo totalmente con esta afirmación, mientras que un 18% indicó estar poco de acuerdo y por último un 11% que señaló nada en asociación de los riesgos producidos por las herramientas tecnológicas. Por lo que se puede señalar que de acuerdo con estos resultados hay un 29% de la población de estudio que minimiza o desconoce que riesgos psicosociales presentan las tecnologías en el ámbito laboral. Por lo cual se pueden implementar jornadas de concientización o charlas como medidas preventivas para dar a conocer sobre los riesgos psicosociales como el Tecnoestrés, Tecnofatiga o Tecnoansiedad fortaleciendo así el conocimiento sobre los riesgos laborales por la exposición continua a la tecnología. Véase figura N°24

Tabla N°19

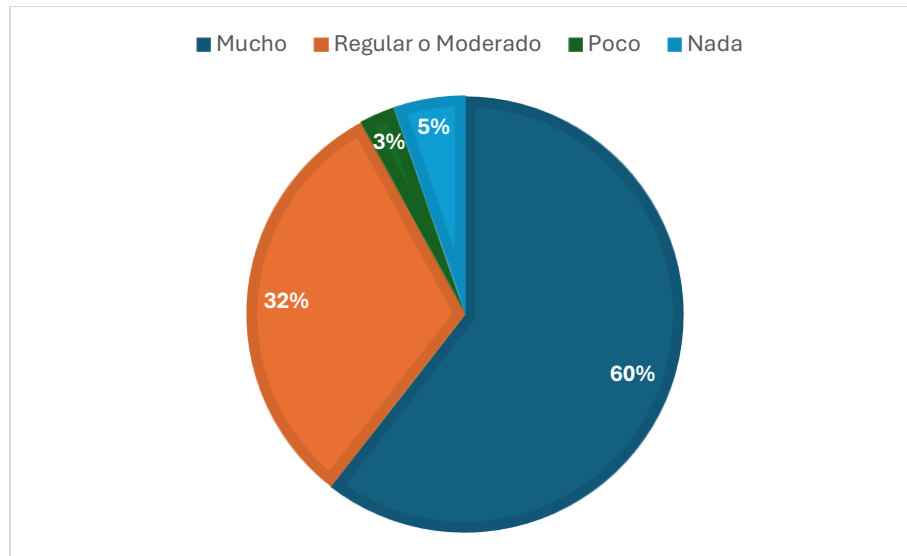
Nivel de conocimiento sobre los riesgos que puede generar el exceso de confianza en la tecnología.

Alternativa	Frecuencia	Porcentajes
Mucho	23	60%
Regular o Moderado	12	32%
Poco	1	3%
Nada	2	5%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°25

Resultados sobre ¿El exceso de confianza en la tecnología puede generar nuevos riesgos laborales?



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Mediante los datos recopilados se puede observar que un 60% de los encuestados identifica mucho a que la dependencia en el exceso de confianza en la tecnológica puede generar nuevos riesgos laborales, por otra parte, un 32% esta parcialmente de acuerdo con esto regular o moderado. Mientras que un 3% indicaron tener que poco y un 5% a nada de afinidad con esta aseveración. Por lo tanto, es algo positivo que la gran mayoría de los encuestados reconozca una postura crítica y consciente de que una confianza desmesurada en la tecnología puede traer vulnerabilidad al entorno laboral. Véase figura N°25

Tabla N°20

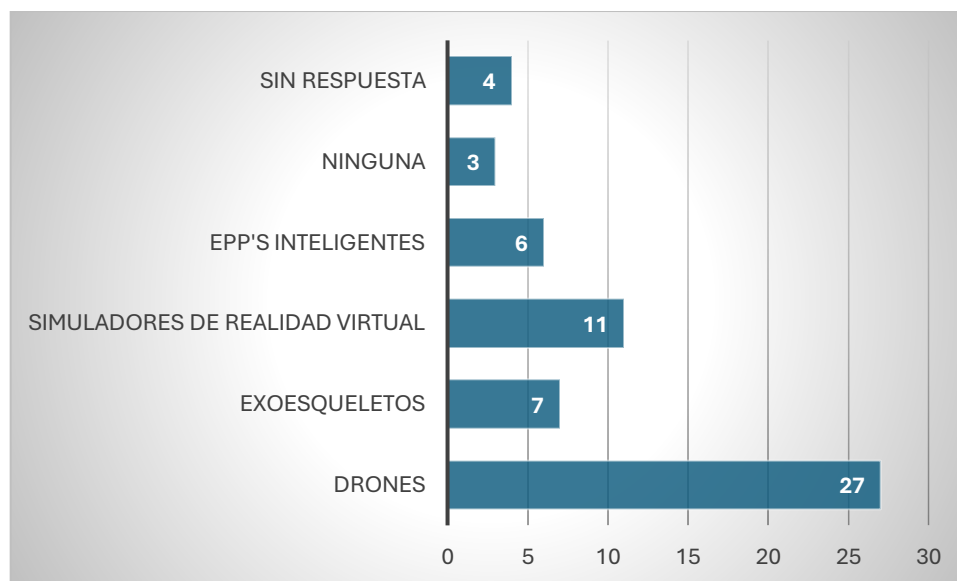
Nivel de reconocimiento sobre los equipos encuestados

Alternativa	Frecuencia
Drones	27
Exoesqueletos	7
Simuladores de Realidad Virtual	11
EPP'S Inteligentes	6
Ninguna	3
Sin Respuesta	4
Totales	58

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°26

Resultado sobre Reconocimiento sobre tecnologías aplicadas en Seguridad y Salud Ocupacional.



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Los datos recopilados reúnen la percepción del grado de familiaridad de los encuestados ($n=38$) con respecto a las nuevas tecnologías aplicadas para la prevención de riesgos. Al tratarse de un ítem de respuesta abierta se generó un total de 58 menciones de dichas tecnologías. Entre las más citadas se encuentra en primer lugar los drones con un total de 27 menciones, lo que lo convierte en la tecnología con mayor reconocimiento entre la población de estudio incluso llegando dos de los encuestados reconocer que manejan este equipo.

Por otra parte, en menor medida se hace referencia a los simuladores de realidad virtual (11 menciones), seguido de exoesqueletos (7 menciones), luego los EPP'S inteligentes (6 menciones) y por último 3 que respondieron que no reconocían ninguna antes del cuestionario y 4 participantes que se abstuvieron de responder.

Estos resultados dejan en evidencia que los drones mantienen un nivel de reconocimiento superior como método para la prevención de riesgos y herramienta para inspecciones, a diferencia de todas las herramientas y equipos antes descritas como los exoesqueletos, simuladores de realidad virtual y EPP'S inteligentes que presentan poco conocimiento entre la población muestra. Véase figura N°26

Tabla N°21

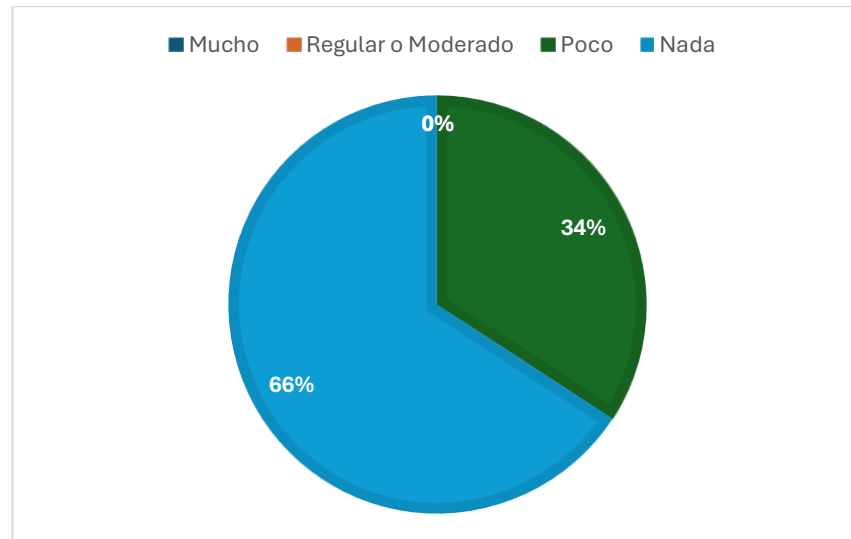
Reconocimiento sobre la implementación de alguna tecnología en actividades académicas o laborales.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	0	0%
Regular o Moderado	0	0%
Poco	13	34%
Nada	25	66%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron $n=38$ de encuestados, creación propia.

Figura N°27

Resultados sobre Ha utilizado alguna tecnología aplicada a SST en mis actividades académicas o profesionales.



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Según datos recopilados un 66% de los encuestados se identificó con nada en cuanto a si ha utilizado alguna tecnología aplicada en Seguridad y Salud Ocupacional en actividades académicas o profesionales. A diferencia de un 34% que se identificó con poco en haber tenido poca interacción con alguna tecnología en actividades académicas o profesionales. Se puede señalar que el 100% de los participantes se enfocó exclusivamente en rangos inferiores nada o poco es una respuesta bastante negativa dando en evidencia que en Panamá hay poca exposición y accesibilidad a dichas tecnologías aplicadas en la SSO tanto académicamente como profesionalmente. Véase figura N°27

Tabla N°22

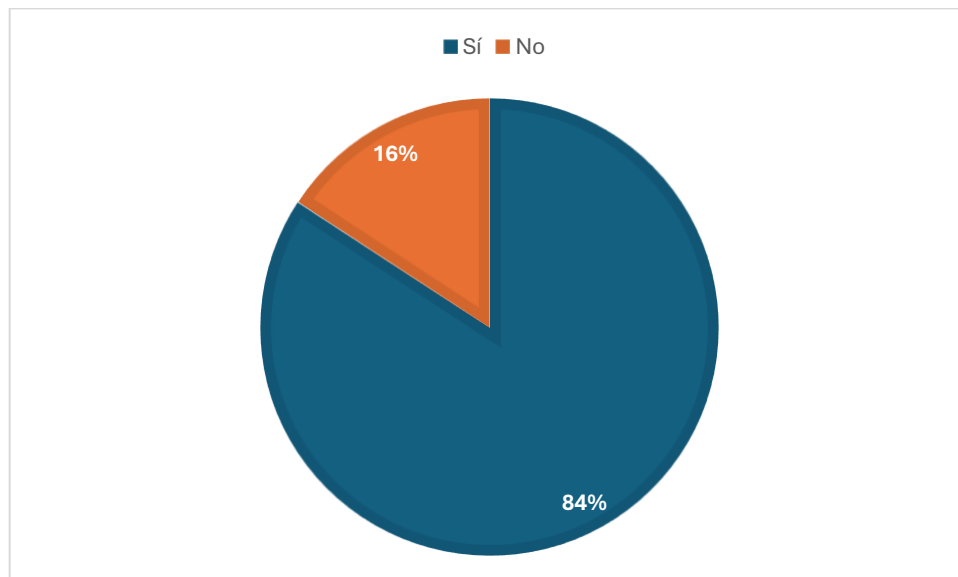
Nivel de interés en aprender más sobre tecnologías aplicadas a SSO.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Sí	32	84%
No	6	16%
Totales	38	100%

Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Figura N°28

Resultados sobre Tengo interés en aprender más sobre tecnologías aplicadas a Seguridad y Salud en el Trabajo.



Nota: Datos recopilados mediante el cuestionario aplicado a muestra de estudio que fueron n=38 de encuestados, creación propia.

Los resultados del ítem mostrado en la tabla N°22 demuestran una respuesta ampliamente favorable y receptiva de la población muestra sobre las innovaciones de tecnologías que se pueden aplicar en SSO. El 84% de los encuestados afirmó tener interés en querer aprender más sobre las tecnologías aplicadas en Seguridad y Salud

Ocupacional para la prevención de riesgos. Mientras que un pequeño porcentaje de 16% dice no mostrar interés de aprender sobre ellas. Cabe destacar que teniendo en cuenta la gran mayoría de respuesta afirmativas sobre querer aprender de las tecnologías demuestra que no es falta de interés o resistencia al cambio sino más bien la dificultad para acceder a ellas o la falta conocimiento de las mismas, se refleja una alta demanda por adquirir competencias digitales y tecnológicas, lo que se podría lograr mediante programas de capacitaciones, talleres de estudio orientadas a las herramientas y equipos tecnológicos aplicados para Seguridad y Salud Ocupacional. Véase figura N°28

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Seguidamente se expondrán las conclusiones obtenidas mediante este proyecto de investigación, en la cual se resumen los resultados teóricos y estadísticos obtenidos conforme con los objetivos previamente establecidos. De la misma forma cabe destacar que este capítulo ofrece una visión general sobre el impacto de las nuevas tecnologías aplicadas en Seguridad y Salud Ocupacional para la prevención de riesgos.

1. Se especificó que las tecnologías emergentes analizadas aplicadas a Seguridad y Salud Ocupacional (SSO), como los drones, exoesqueletos, simuladores de realidad virtual y equipos de protección personal inteligentes mantienen un campo bastante definido sobre sus usos y aplicaciones en la industria de la gestión de prevención de riesgos. Mientras que los drones se posicionan como referentes para inspecciones de seguridad y monitoreo en lugares de difícil acceso, los exoesqueletos son innovadores en cuanto a su uso como equipo para realizar actividades de sobreesfuerzo y repetitivas previniendo lesiones a largo plazo, los simuladores son un precedente de la nueva manera de capacitar sobre los riesgos sin exponer al usuario al peligro y los epp's inteligentes se están convirtiendo en pioneros en una nueva forma de prevenir y monitorear posibles riesgos en el campo laboral con su tecnología adicionada a equipos tradicionales como casco y uniforme.
2. El análisis de la aplicación de estos equipos y herramientas tecnológicas comprueba que su mayor beneficio radica en la automatización de tareas que suelen ser peligrosas y en la obtención de datos precisos incluso en tiempo real sobre el entorno y los posibles riesgos que puede haber, ayudando a reducir los riesgos de accidentes, fatalidades y enfermedades laborales. La mayor ventaja es que permite a las organizaciones pasar de una transición de monitoreo de riesgos tradicionales a un aspecto más competitivo creando una cultura preventiva proactiva e inteligente, logrando establecer entornos de trabajo más seguros para los trabajadores.
3. Se identificó que estas tecnologías emergentes no están exentas de riesgos y peligros, sino que incluso trajeron consigo nuevos riesgos asociadas a ellas de

carácter físicos, químicos, ergonómicos y psicosociales. Entre ellos destacan los riesgos físicos por fallas o mal manejo del equipo como caídas o atrapamientos, al mismo tiempo riesgos psicosociales tales como el tecnoestrés, tecnoansiedad entre otros por exposición continua a los equipos o herramientas. En otras palabras, se concluye que dichas tecnologías requieren de supervisión preventiva adecuada ya que aún se mantienen como objeto de estudios de las organizaciones internacionales.

4. La evaluación diagnóstica realizada a una población muestra de $n = 38$, demostró una importante brecha entre la teoría, práctica y normativa en estudiantes, egresados de una Casa de Estudio Superior en Panamá. Metodológicamente se pudo evidenciar la dificultad que presenta la accesibilidad a estos equipos y herramientas, ya que un 66% de los encuestado negó haber tenido la oportunidad de acceder a alguna de ellas, mientras que un 58% afirmó no conocer sobre las regulaciones que pueden mantener estos equipos o herramientas tecnológicas en el país o a nivel internacional lo que evidencia el vacío informativo de las mismas. Por otro lado, también resalta que hay un 84% que tiene interés de aprender y capacitarse sobre ellas lo que demuestra que la falta de conocimiento no es por falta de interés sino por falta de oportunidades y accesibilidad. Lo que demuestra que los futuros especialistas en prevención de riesgos no presentan resistencia hacia la modernización, lo que puede mejorarse mediante investigación y concientización de estas.
5. Por ello en conclusión la aplicación y uso adecuado de los equipos y herramientas tecnológicos en Seguridad y Salud Ocupacional no solo dependen de las organizaciones, sino en la capacidad de tener el personal adecuadamente capacitado constantemente sobre los mismos pudiendo así lograr un equilibrio entre su manejo y reduciendo y controlando los riesgos al mínimo. Al finalizar este proyecto de investigación facilitará a las organizaciones que aspectos puede reforzar para elevar la capacidad competitiva profesional de los estudiantes en la creación de entornos laborales más seguros mediante la tecnología.

Recomendaciones

1. En primer lugar teniendo en cuenta la brecha que hay actualmente acerca de la información y accesibilidad a estos equipos tanto como en el campo laboral, así mismo como académicamente se recomienda realizar ajustes en el material impartido en clases adaptar estas nuevas necesidades e interés que tienen los estudiantes en querer aprender incluyendo material de estudio relacionados a las equipos y herramientas tecnológicas y como pueden ser aplicados en la gestión de prevención de riesgos, mediante trabajos investigativos, talleres e incluso creando laboratorios de ser posibles a través de alianzas estratégicas con empresas que distribuyan este tipo de tecnología y estén dispuestos brindar los mismos en pro de crear un aprendizaje más didáctico. Lo cual permitiría disminuir la brecha de desconocimiento, uso e interacción bajo que se dio en el cuestionario de estudio.
2. En segundo lugar, a las organizaciones que deseen implementar estas tecnologías o semejantes realizar capacitaciones continuas al personal sobre su correcta manipulación para evitar riesgos por mal manejo de ellas, mantener una constante supervisión y monitoreo asegurando una transición segura para los usuarios. Asegurar el desarrollo de protocolos adecuados según el tipo de tecnología que puedan asegurar el bienestar de los usuarios y entorno seguro y eficiente.
3. En tercer lugar, crear jornadas de concientización entre los estudiantes mediante charlas sobre los riesgos que implican este auge de equipos y herramientas tecnológicas aplicadas a la industria en Seguridad y Salud Ocupacional y como pueden afectar a los usuarios debido a una exposición prolongada a los mismos, manteniendo como prioridad el bienestar del usuario.
4. Finalmente, dentro de los ajustes material de estudio incluir las normativas y leyes vigentes que rigen un adecuado uso, manejo, certificación y calidad de los distintos tipos de productos en cuánto a equipos y herramientas tecnológicas y que de esta forma los estudiantes sepan identificar un equipo o herramienta debidamente certificado para su uso o aplicación.

REFERENCIAS

Able Human Motion. Able Exoskeleton para rehabilitación.
<https://www.ablehumanmotion.com>

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (OSHA-EU). (2019). *Impacto de la Utilización de Exoesqueletos sobre la seguridad y la salud en el trabajo* (Documento de consulta). <https://osha.europa.eu/es/publications/impact-using-exoskeletons-occupational-safety-and-health>

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). *Documento Normativo El Impacto de la Inteligencia Artificial en la Seguridad y la Salud en el Trabajo*. https://osha.europa.eu/sites/default/files/Policy-brief-Impact-AI-OSH_ES.pdf

Álvarez-Ortegate, C. A., Barrera-Niño, P. A., Caro-Hernández, B. A., Peña-Martínez, J. F., Ropero-Duran, K. S., & Corredor-Gamba, S. P. (2024). *Retos de la seguridad y salud en el trabajo en la era tecnológica. Revisión narrativa. Revista Investigación En Salud Universidad de Boyacá; Vol. 11 No. 2. Julio-Diciembre* (2024). <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/1418>

Artec Revista. (2025). Figura N°6. Simuladores de VR, entrenamiento para excavadoras. <https://www.revista-artec.com/simulador-vr-entrenamiento-para-excavadoras/>

Atria Innovation. (2021). *Drones Industriales, Figura N°1 tipos de drones*. <https://atriainnovation.com/blog/drones-industriales/>

Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá. (2021). *Resolución N° 004-2021-NRA-DG-AAC por la cual se adopta la Norma Técnica que rige los Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS)*. Gaceta Oficial N° 29276. <https://sigob.aeronautica.gob.pa/snra/subtipo/8/ficha/838>

Badman, A., Kosinski, M. (2023) *¿Qué es el big data?* <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/big-data>

- Botti, L., & Melloni, R. (2024). *Exoesqueletos ocupacionales: comprensión del impacto en los trabajadores y sugerencias de directrices para profesionales y necesidades de investigación futuras*. *Applied Sciences*, 14 (1), 84.
<https://doi.org/10.3390/app14010084>
- Carbonix. (s.f.). *Volanti*. <https://carbonix.com.au/volanti/>
- Comisión Europea. (2021). *Reglamento del parlamento europeo y del consejo por el que se establecen normas armonizadas sobre inteligencia artificial (ley de inteligencia artificial) y se modifican ciertos dispositivos legislativos de la unión*
<https://www.google.com/search?q=https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/%3Furi%3DCELEX:52021PC0206>
- Unión Europea. (2026). *Marcado CE*. https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ce-marking/index_es.htm
- Flor-Unda, O., Casa, B., Fuentes, M., Solorzano, S., Narvaez-Espinoza, F., & Acosta-Vargas, P. (2023). *Exoskeletons: Contribution to Occupational Health and Safety*. *Bioengineering* (Basel, Switzerland), 10(9), 1039.
<https://doi.org/10.3390/bioengineering10091039>
- Freire N. (2024). *Bluetooth, la ciencia que hay detrás de la tecnología inalámbrica*.
https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/bluetooth-ciencia-tras-tecnologia-inalambrica_21636
- FutureLearn (s.f.). *¿Qué es un dron?* <https://www.futurelearn.com/info/courses/drone-safety/0/steps/171098>
- Fundación Mapfre. (s.f.). *Normativa. Diccionario de Seguridad Vial*.
<https://www.fundacionmapfre.org/publicaciones/diccionario-seguridad-vial-infantil/normativa/>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Batista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Sexta Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Primera Edición. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Ho K. (2024). *Comprender el cumplimiento de la Directiva Rohs*. <https://www-nemko-com.translate.goog/blog/rohs-explained-a-comprehensive-guide>
- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2020). *Drones, características, riesgos y medidas preventivas*. <https://www.insst.es/documents/94886/375202/Drones+caracteristicas%2C+riesgos+y+medidas+preventivas+2023.pdf>
- Lee, M. (2021). Robótica. <https://www-ebSCO-com.translate.goog/research-starters/engineering/robotics?>
- Ley N° 81 de 26 de marzo de 2019. *Del régimen de Protección de Datos Personales*. *Gaceta Oficial de la República de Panamá*, N° 28743-A. 29 de marzo de 2019. [https://s3-legispan.asamblea.gob.pa/legispan/NORMAS/2010/2019/LEY/Administrador%20Legispan 28743-A 2019 3 29 ASAMBLEA%20NACIONAL 81.pdf](https://s3-legispan.asamblea.gob.pa/legispan/NORMAS/2010/2019/LEY/Administrador%20Legispan%2028743-A%202019%203%2029%20ASAMBLEA%20NACIONAL%2081.pdf)
- Mitek. (2023). *No todo es ciberataques: los 5 principales riesgos del Big Data*. <https://www.miteksystems.com/es/blog/5-principales-riesgos-big-data>
- Moore, P. (2019) *Salud y seguridad en el trabajo y el Futuro del trabajo: beneficios y riesgos de las herramientas de inteligencia artificial*. Documento de reflexión. <https://osha.europa.eu/es/publications/osh-and-future-work-benefits-and-risks-artificial-intelligence-tools-workplaces>

Organización Internacional de Normalización. (2018). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: Requisitos con orientación para su uso* (Norma ISO 45001:2018). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>

Organización Internacional de Normalización. (2022). *Tecnología de la información, seguridad de la información, ciberseguridad y protección de la privacidad: Sistemas de gestión de la seguridad de la información — Requisitos* (Norma ISO/IEC 27001:2022). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:27001:ed-4:v1:en>

Organización Internacional de Normalización. (2023). *Tecnología de la información: Inteligencia artificial — Sistema de gestión* (Norma ISO/IEC 42001:2023). <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:42001:ed-1:v1:en>

Organización Internacional de Trabajo. (2025). *Revolución de la seguridad y salud: Papel de la IA y la digitalización del trabajo*. <https://www.ilo.org/es/publications/revolucion-de-la-seguridad-y-salud-papel-de-la-ia-y-la-digitalizacion-en-el>

Organización Mundial de la Salud. (16 de mayo de 2023). *La OMS propugna un uso seguro y ético de la inteligencia artificial para la salud*. <https://www.who.int/es/news/item/16-05-2023-who-calls-for-safe-and-ethical-ai-for-health>

Pelaez, A. (2024). *10+ Ejemplos de sensores IoT y cómo usarlos en la industria*. <https://es.ubidots.com/blog/iot-sensor-data/>

Pimentel, K., Flores, Y., Rios, M., Cedeño, V., & González, F. (2025). *Tecnologías inmersivas en la formación en Seguridad y Salud Ocupacional*. *Revista Semilla Científica*; Vol. 1 Núm. 8: *Semilla Científica* noviembre 2025 – abril 2026. <https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/sc/article/view/1824>

- Rahmi D. (2024). *Descubra el significado de la certificación FCC.* <https://pedalcommander.com/blogs/garage/fcc-certification?>
- R-evolución 4.0. (s.f.) *Exoesqueletos en prevención de riesgos laborales.* <https://www.femeval.es/dam/jcr:57e9814c-7825-4db7-b4d9-1b3ba12ce75d/GUIA-EXOESQUELETOS.pdf>
- Sabentis. (2025). *Big Data en PRL: Del dato aislado a la prevención inteligente con Sabentis.* <https://www.sabentis.com/blog/big-data-prevencion-riesgos-laborales/>
- Salamanca, L. (2024). *Elementos de Protección Personal (EPP) inteligentes: ‘gadgets’ del trabajador 4.0. Protección & Seguridad No. 400 (noviembre – diciembre – 2021), pág. 35- 39.* <https://ccs.org.co/portfolio/elementos-de-proteccion-personal-epp-inteligentes-gadgets-del-trabajador-4-0/>
- Scielo. (2019) *Principales consecuencias para la salud derivadas del uso continuado de nuevos dispositivos electrónicos con PVD.* <https://scielo.isciii.es/scielo.php?>
- Sinergia e-Learning. (s.f.). *La importancia de los simuladores en el aprendizaje y cómo incorporarlos en el e-Learning.* <https://sinergiae-learning.com/simuladores-en-el-aprendizaje-e-learning/>
- Stacey, N., Ellwood, P., Bradbrook, S. (2018). *Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with information and communication technologies and work location by 2025.* <https://osha.europa.eu/es/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated>
- TVN. (2022). *Drones en Panamá, uso, requisitos y regulaciones.* https://www.tvn-2.com/nacionales/buscan-regular-panama-incursiones-penitenciarios-video_1_1029624.html

ZEPEDA, J.; Balderrama L., Inés J. y Arellano, B. (2025) *Beneficios reportados de la realidad virtual y la realidad aumentada en la educación superior: una revisión sistemática*. *RIDE. Rev. Iberoam. Investig. Desarro. Educ [online]*. vol.16, n.31. <https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2663>

ANEXOS

Cuestionario aplicado a la población muestra por medio de enlace en Google Form

Encuesta sobre el conocimiento y percepción de nuevas tecnologías aplicadas a la Salud y Seguridad Ocupacional

B *I* U  

Bienvenido(a):

A través del presente cuestionario, se busca analizar el grado de familiaridad y la percepción en el uso de herramientas de tecnológicas como **Drones, Exoesqueletos, Realidad Virtual y Sensores IoT en EPP'S** para la prevención de riesgos y accidentes laborales.

El tratamiento de la información recopilada respeta el anonimato, el secreto profesional y para uso exclusivo de objeto de estudio para un Proyecto de Graduación. Agradecemos su colaboración respondiendo de la manera más objetiva posible. ¡Gracias por su tiempo!

1. ¿Conoce sobre la aplicación de **drones** para inspecciones de seguridad laboral? *



- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

2. ¿Conoce que los **exoesqueletos** pueden utilizarse como una herramienta para prevenir trastornos musculoesqueléticos asociados a movimientos repetitivos y sobreesfuerzos laborales? *



- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

3. ¿Está de acuerdo con que los **simuladores de realidad virtual** son una herramienta eficaz para la capacitación y el aprendizaje en situaciones de riesgo laboral sin exponer a los usuarios a peligros reales?



- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

4. ¿Conoce que los **equipos de protección personal inteligentes (EPP inteligentes)** incorporan tecnologías como sensores, cámaras y sistemas de monitoreo para mejorar la seguridad de los trabajadores?



- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

5. ¿El alto costo limita la implementación de nuevas tecnologías en las organizaciones?

- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

6. El uso de nuevas tecnologías requiere capacitación constante del personal.

- ☐ No
- ☐ Sí

7. ¿Cree que los profesionales de Panamá en el área de Seguridad y Salud Ocupacional están preparados para enfrentar estos tipos de cambios y avances tecnológicos?

- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

8. ¿Tiene usted conocimiento sobre si está regulado o no el uso de cualquiera de estos equipos o herramientas tecnológicas?

☐ Sí

☐ No

9. ¿Las herramientas tecnológicas evaluadas mejoran el entorno laboral al optimizar la prevención de riesgos, agilizar procesos, permitir capacitaciones realistas y aportar datos de salud clave para prevenir incidentes?

☐ Mucho

☐ Regular o Moderado

☐ Poco

☐ Nada

10. ¿El uso continuo de ciertos equipos tecnológicos puede llegar a causar problemas como dolor de espalda, cuello, manos, brazos, fatiga visual etc. Dependiendo del tipo de dispositivos?

☐ Mucho

☐ Regular o Moderado

☐ Poco

☐ Nada

11. ¿Conoce que la mala manipulación o fallas de algunas herramientas y equipos tecnológicos (como drones o exoesqueletos) puede exponer al usuario a químicos que pueden llegar a irritar y lastimarlo?

- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

12. ¿El manejo inadecuado o fallas de herramientas tecnológicas (como drones o exoesqueletos) podría generar riesgos de lesiones físicas, caídas o atrapamientos para el operario?

- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

13. ¿A raíz del auge la revolución tecnológica está de acuerdo con que se han desarrollado nuevos riesgos mentales debido a la exposición continua de estas herramientas tecnológicas?

- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

14. ¿El exceso de confianza en la tecnología puede generar nuevos riesgos laborales?

- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

15. Cuáles de los equipos anteriormente mencionado usted ha reconocido que se utiliza en el campo de SSO nombre alguno de ellos.

Tu respuesta _____

16. Ha utilizado alguna tecnología aplicada a SST en mis actividades académicas o profesionales.

- ☐ Mucho
- ☐ Regular o Moderado
- ☐ Poco
- ☐ Nada

17. Tengo interés en aprender más sobre tecnologías aplicadas a Seguridad y Salud en el Trabajo.

- ☐ Sí
- ☐ No



- Estudio en campo realizado en Chile de cascos inteligentes:

<https://www.instagram.com/reel/DTxggDzkVYY/>

Atributos del Producto

Personalización	Disponible
Tipo	Tipo Y
Material	ABS
No. de Modelo.	3702
Aplicación	Petróleo, Producto Químico, Construcción, Metalurgia, Industria de Energía Eléctrica, Transporte
Tamaño del aro	57-60CM
Certificación	CE, ISO, FCC, RoHS, GB 2811-2007
Modo de desgaste	Tipo Knob
Color	Rojo
comunicación	4G
sistema	android 8,1
memoria interna	4gb+64gb
resolución de vídeo	1080p 720p 30fps
batería	5000mah
Paquete de Transporte	caja de cartón
Especificación	301.8mm*228.2mm*149mm
Marca Comercial	oem/odm
Origen	China
Capacidad de Producción	15000pieces/mes
Tamaño del Paquete	35.00cm * 25.00cm * 20.00cm
Peso Bruto del Paquete	5.000kg

- Especificaciones y datos sobre el casco inteligente de Shanghai Engineering Construction Co. Véase figura N°8