

Artículos técnicos

Drones acuáticos y terrestres aplicados a la PRL

En la era actual, marcada por avances tecnológicos rápidos y significativos, la seguridad en el lugar de trabajo está experimentando una transformación profunda gracias a la integración de herramientas avanzadas y soluciones innovadoras. Entre estas, los drones, sobre todo los aéreos. Pero tanto terrestres como acuáticos también emergen como pioneros tecnológicos con un potencial enorme para revolucionar la prevención de riesgos laborales. Estos dispositivos, conocidos respectivamente como vehículos terrestres no tripulados (UGVs) y vehículos acuáticos no tripulados (AUVs), combinan autonomía, precisión, y la capacidad de operar en entornos peligrosos sin comprometer la seguridad humana. Su aplicación en diversas industrias no sólo refleja un compromiso con la preservación de la seguridad de los trabajadores sino que también marca el inicio de una nueva era en la gestión de riesgos laborales.

Los avances en la tecnología de drones han habilitado a empresas y organizaciones para supervisar y evaluar las condiciones de trabajo de manera más eficiente, minimizando así la exposición de los trabajadores a condiciones peligrosas y mejorando significativamente los protocolos de seguridad. Desde la inspección de infraestructuras críticas hasta el monitoreo de ambientes con sustancias peligrosas, tanto en tierra como bajo el agua, los drones ofrecen una amplia gama de aplicaciones que anteriormente requerían una inversión considerable de tiempo y exponían a los trabajadores a riesgos significativos.

Al adoptar estos dispositivos, las industrias no sólo buscan cumplir con las normativas de seguridad existentes sino que también aspiran a establecer nuevos estándares en la protección de sus trabajadores. Este enfoque holístico hacia la seguridad y prevención de riesgos laborales mediante el uso de drones está estableciendo un precedente para futuras innovaciones y aplicaciones en el campo, prometiendo entornos de trabajo más seguros y eficientes en una amplia variedad de sectores.



Autor:

Juan Arroyo
Consultor Prevención Asepeyo Sabadell



Desarrollo tecnológico de drones terrestres

El desarrollo de los drones terrestres ha sido un catalizador para el avance en la prevención de riesgos laborales, fusionando innovaciones en robótica, inteligencia artificial (IA) y sistemas de navegación. Estos vehículos, capaces de operar tanto de manera autónoma como controlada a distancia, han mejorado la seguridad en el lugar de trabajo al permitir inspecciones y monitoreo en entornos de riesgo sin necesidad de intervención humana directa.

Autonomía y Navegación: La autonomía de los drones terrestres, potenciada por el GPS, sensores de proximidad y cámaras, les permite navegar y adaptarse a diversos entornos laborales. La IA y el aprendizaje automático avanzan su capacidad de tomar decisiones inteligentes en tiempo real, crucial para identificar riesgos y evitar obstáculos durante las inspecciones.

Detección de datos y adaptabilidad: Equipados con tecnología de detección avanzada, como cámaras de alta resolución y sensores especializados, los drones terrestres pueden detectar desde problemas estructurales hasta condiciones peligrosas, como la presencia de gases nocivos. Su diseño puede ser robusto y modular, lo cual les permite operar en una amplia gama de condiciones ambientales.

Integración con la seguridad: Un aspecto fundamental es su capacidad para integrarse con sistemas de gestión de seguridad existentes, mejorando la eficiencia de los procesos de prevención de riesgos al alimentar bases de datos de seguridad en tiempo real con información crítica recopilada durante las inspecciones.

Desarrollo tecnológico de drones acuáticos

Los drones acuáticos, o vehículos acuáticos no tripulados (AUVs) y vehículos operados remotamente (ROVs), marcan un progreso en la exploración y el trabajo en entornos subacuáticos, superando desafíos como la alta presión del agua y la dificultad en la comunicación. Estos vehículos combinan diseño hidrodinámico avanzado con sistemas de propulsión innovadores, permitiendo una navegación eficiente y precisa, incluso en condiciones adversas.

La navegación y comunicación subacuáticas se han optimizado mediante tecnologías como la navegación inercial y sistemas acústicos, facilitando la ubicación exacta de los drones y el control remoto a largas distancias. Equipados con sensores y cámaras de última generación, los drones acuáticos realizan inspecciones detalladas y recogen datos esenciales de infraestructuras submarinas y del medio ambiente marino, identificando riesgos sin necesidad de intervención humana directa.

La integración de inteligencia artificial y el aprendizaje automático han mejorado aún más su autonomía, permitiéndoles realizar tareas complejas de forma independiente, como el mapeo de fondos marinos y/o la detección de contaminantes. Esta autonomía amplía significativamente el alcance de sus operaciones, haciendo posibles misiones extensas con mínima supervisión humana.



Aplicaciones en prevención de riesgos laborales

La adopción de drones, tanto acuáticos como terrestres, ofrece métodos innovadores y eficientes para inspeccionar, monitorear y responder a condiciones peligrosas en una variedad de entornos. Estos avances tecnológicos mejoran la seguridad y la eficiencia operativa al minimizar la necesidad de intervención humana en situaciones de riesgo, lo que a su vez protege la vida de los trabajadores y preserva la integridad de infraestructuras críticas.

Inspección de infraestructuras:

Drones acuáticos y terrestres se utilizan para inspecciones detalladas de infraestructuras críticas, como presas, puentes, plataformas offshore y edificaciones. Estos dispositivos identifican problemas estructurales y otros riesgos potenciales, mejorando la seguridad y evitando accidentes.

Monitoreo de condiciones peligrosas: Equipados con sensores especializados, los drones pueden detectar condiciones ambientales peligrosas, incluyendo gases tóxicos y contaminantes acuáticos. Esta capacidad de monitoreo en tiempo real es crucial para la detección temprana de riesgos y la implementación de medidas preventivas.

Mapeo y planificación de emergencias:

Los drones facilitan la creación de mapas detallados de las instalaciones y la planificación de emergencias, incluyendo rutas de evacuación y ubicaciones de equipos de seguridad, lo que es indispensable para preparar a los trabajadores ante cualquier incidente.

Supervisión de áreas remotas o inaccesibles: Tanto en tierra como en agua, los drones acceden a áreas difíciles de alcanzar, proporcionando datos valiosos sobre las condiciones del sitio y permitiendo la identificación de riesgos sin comprometer la seguridad del personal.

Soporte en operaciones de rescate y recuperación:

En situaciones de emergencia, los drones juegan un papel crucial en la localización de personas afectadas y la evaluación de daños, agilizando las operaciones de rescate y recuperación en entornos tanto urbanos como naturales.





Beneficios y desafíos en la implementación de drones acuáticos y terrestres

La integración de drones, tanto acuáticos como terrestres, en la prevención de riesgos laborales trae consigo, por ejemplo, una serie de beneficios y desafíos que las organizaciones deben considerar para maximizar su eficacia y asegurar su implementación exitosa.

Beneficios

- **Mejora de la seguridad laboral:** Al realizar tareas en entornos peligrosos o de difícil acceso, los drones reducen la necesidad de exposición humana a riesgos, contribuyendo significativamente a la prevención de accidentes y lesiones.
- **Eficiencia operativa:** La capacidad de los drones para realizar inspecciones rápidas y precisas, mapeo detallado y monitoreo en tiempo real mejora la eficiencia operativa, permitiendo la detección temprana de problemas y la implementación oportuna de medidas correctivas.
- **Acceso a datos valiosos:** Equipados con tecnología avanzada de detección y cámaras, los drones proporcionan datos críticos y perspectivas detalladas sobre las condiciones del entorno de trabajo, apoyando la toma de decisiones informadas.
- **Mejora en la formación y concienciación de los trabajadores:** Utilizar drones para capturar imágenes y vídeos de alta resolución de prácticas de trabajo seguras o situaciones peligrosas puede ser una herramienta valiosa para la formación de empleados. Facilita una comprensión más profunda de los riesgos laborales y promueve una cultura de seguridad dentro de la organización.
- **Contribución a la sostenibilidad ambiental:** Los drones juegan un papel importante en la monitorización y protección del medio ambiente, lo que indirectamente mejora la seguridad y salud en el lugar de trabajo. Los drones acuáticos pueden detectar fugas y derrames de sustancias peligrosas en cuerpos de agua, permitiendo una rápida contención y minimizando el impacto ambiental y los riesgos para la salud de los trabajadores en industrias cercanas.

Desafíos

Costes iniciales y mantenimiento: La adquisición, operación y mantenimiento de drones puede representar una inversión significativa, especialmente para pequeñas y medianas empresas que pueden encontrar estos costes prohibitivos.

Capacitación y especialización: El manejo eficiente de drones requiere personal capacitado y especializado, lo que implica inversiones adicionales en formación y desarrollo de competencias.

Regulaciones y asuntos legales: Navegar por el panorama regulatorio en constante evolución que rodea al uso de drones presenta desafíos, especialmente en términos de privacidad, uso del espacio aéreo y zonas de operación restringidas.

Limitaciones técnicas: Aunque avanzados, los drones se enfrentan a limitaciones en términos de duración de la batería, alcance operativo y capacidad para operar bajo ciertas condiciones ambientales adversas.

Cuestiones de privacidad y ética: El uso de drones para monitorear áreas de trabajo puede suscitar preocupaciones sobre la privacidad de los trabajadores, requiriendo políticas claras y transparentes para abordar estas cuestiones.

La evolución de los drones, tanto acuáticos como terrestres, está abriendo nuevas vías para reforzar la seguridad laboral. Su integración en la prevención de riesgos laborales mejora notablemente la seguridad y la eficiencia, ofreciendo soluciones adaptadas a las necesidades de diversas industrias.

Estudios de casos: drones terrestres y acuáticos en la prevención de riesgos laborales

La implementación de drones, tanto terrestres como acuáticos, en la prevención de riesgos laborales ha demostrado ser una estrategia efectiva en varios sectores industriales. A continuación, se presentan dos estudios de caso que ilustran el impacto positivo de esta tecnología en la mejora de la seguridad y eficiencia operativa.

Estudio de Caso 1: Inspección de infraestructuras con drones terrestres

Contexto: Una empresa de construcción se enfrentaba al desafío de inspeccionar regularmente una gran infraestructura de puentes en un área geográficamente extensa, tarea que tradicionalmente requería mucho tiempo y exponía a los trabajadores a riesgos significativos de altura y accidentes.

Solución: La empresa implementó el uso de drones terrestres equipados con cámaras de alta resolución y sensores térmicos para realizar inspecciones detalladas de los puentes. Estos drones podían acceder fácilmente a áreas difíciles y recoger datos precisos sobre el estado estructural sin necesidad de intervención humana directa.

Resultados: La adopción de drones terrestres no sólo redujo el tiempo y los costes asociados con las inspecciones sino que también disminuyó significativamente los riesgos laborales. Además, la calidad y cantidad de los datos recopilados mejoraron, facilitando la identificación temprana de problemas de mantenimiento y previniendo posibles fallos estructurales.

Estudio de Caso 2: monitoreo ambiental en proyectos offshore con drones acuáticos

Contexto: Una compañía petrolera operaba en aguas offshore y necesitaba un método eficiente y seguro para monitorear la calidad del agua y detectar posibles derrames de petróleo, una tarea que presentaba riesgos ambientales y para la salud de los trabajadores involucrados en las operaciones de monitoreo.

Solución: Se desplegaron drones acuáticos (AUVs) equipados con sensores de calidad del agua y cámaras subacuáticas para patrullar las áreas alrededor de las plataformas petroleras. Estos drones podrían realizar muestreos de agua y proporcionar imágenes en tiempo real, identificando rápidamente cualquier indicio de contaminación.

Resultados: El uso de drones acuáticos permitió a la compañía realizar un monitoreo constante y detallado del entorno marino circundante, reduciendo la exposición de los trabajadores a sustancias peligrosas y mejorando la capacidad de respuesta ante incidentes ambientales. La implementación de esta tecnología resultó en una gestión ambiental más efectiva y una reducción significativa de los riesgos laborales asociados.

Estos estudios de caso destacan el valor de los drones, tanto terrestres como acuáticos, en la implementación de estrategias de prevención de riesgos laborales.

**Bibliografía**

PierNext (Port de Barcelona) Artículos de divulgación sobre la innovación y transformación de la logística y el comercio internacional.

<https://piernext.portdebarcelona.cat/tecnologia/drones-en-los-puertos-cual-sera-la-siguiente-innovacion/>

Nexotrans, plataforma on line sobre transporte de mercancías por carretera

<https://www.nexotrans.com/noticia/85075/NEXOTRANS/La-mineria-apuesta-fuerte-por-camiones-autonomos.html>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/red-mujeres/revista-mar-n585---especial-conferencia-mujeres_tcm30-501733.pdf

Confederación Regional de Comercio de Murcia

[https://portal.croem.es/Web20/CROEMPrevencionRiesgos.nsf/BFE4653A1D4B3E56C1258366002EA852/\\$FILE/Gu%C3%ADa%20Drones%20CROEM%202018.pdf](https://portal.croem.es/Web20/CROEMPrevencionRiesgos.nsf/BFE4653A1D4B3E56C1258366002EA852/$FILE/Gu%C3%ADa%20Drones%20CROEM%202018.pdf)

UGT Extremadura : Revista Riesgo Cero

https://www.ugtextremadura.org/sites/www.ugtextremadura.org/files/riesgo_cero_no_50.pdf

Artículos ADP Profesionales de drones Colombia

<https://idc.apddrones.com/drones/drones-en-investigacion-cientifica/>

Aerocámaras: Artículo Drones Acuáticos

INSPENET, Red de conocimiento y conexión profesional

<https://inspenet.com/articulo/plataformas-petroleras-maritimas/>

Universitat Politècnica de Catalunya - Trabajo final de Grado - Camelia Loredana Calin -Facultad de Náutica de Barcelona Universidad Politècnica de Catalunya - Aplicación de los drones en los procesos de inspección y gestión de la seguridad en buques

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/382633/176859_Aplicacin_de_los_Drones_en_los_Procesos_de_Inspeccin_y_Gestin_de_la_Seguridad_en_Buques.pdf?sequence=2

DroneDeploy: Vídeo de Inspección de seguridad dron terrestre

<https://prod.dronedeploy.com/product/360-virtual-walkthrough/>

Kopterflug: Vídeo Inspección bajo el agua

Video : <https://www.kopterflug.eu/es/inspeccion-con-drones-submarinos>

Blog y Artículos Federico Supervielle

<https://www.fsupervielle.com/post/estudio-drones-submarinos-uuv>