

INFORME

ASUNTO:

“Los drones en la guerra de Ucrania”



AUTORES:

GRUPO I

Índice

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción | 3 |
| 2. Análisis | 4 |
| 2.1. Drones | 4 |
| 2.1.1. Tipos de drones | 4 |
| 2.1.2. Uso de drones en el conflicto | 6 |
| 2.1.3. Clasificación de drones en función de la tecnología | 7 |
| 2.1.4. Modelos de drones destacados | 8 |
| 2.2. Normativa | 9 |
| 2.2.1. Normativa Internacional | 9 |
| 2.2.2. Normativa Nacional (Ucrania) | 9 |
| 2.2.3. Terminología, normativa aplicable al conflicto e interpretación jurídica | 9 |
| 2.3. Evolución en el conflicto | 14 |
| 2.3.1. Inicio del uso de drones (antes del 2015) | 14 |
| 2.3.2. Desarrollo de capacidades (2015-2021) | 15 |
| 2.3.3. Intensificación uso de drones (2022 en adelante) | 15 |
| 2.4. Situación actual | 16 |
| 2.4.1. Drones en Ucrania | 16 |
| 2.4.2. Drones en Rusia | 17 |
| 2.5. Uso de drones en otros conflictos | 19 |
| 2.6. Lecciones aprendidas | 21 |
| 2.7. DAFO | 25 |
| 2.8. Próximos pasos | 27 |
| 3. Conclusiones | 28 |
| 4. Referencias | 30 |
| 5. Anexos | 34 |

1. Introducción

El uso de drones en la guerra moderna ha transformado significativamente las estrategias militares y la naturaleza misma de los conflictos. Desde su aparición inicial en roles de reconocimiento durante las primeras décadas del siglo XXI, los vehículos aéreos no tripulados (*Unmanned Aerial System, UAS*) han evolucionado hasta convertirse en herramientas multifuncionales que desempeñan roles críticos en misiones de ataque, vigilancia, guerra electrónica y logística. Esta evolución ha sido particularmente evidente en el conflicto entre Rusia y Ucrania, donde los drones han redefinido las tácticas y operaciones de ambos bandos.

La guerra en Ucrania, que comenzó con la anexión de Crimea en 2014 y escaló en 2022 con una invasión a gran escala, ha resaltado la importancia de los drones como una solución versátil y de bajo costo para obtener superioridad táctica y estratégica. Los modelos utilizados abarcan desde los comerciales DJI Mavic, empleados para reconocimiento, hasta los sofisticados Bayraktar TB2 turcos, que han sido instrumentales en ataques precisos y la desestabilización de las líneas de defensa enemigas. Esta diversificación en el uso de drones ha permitido a las fuerzas ucranianas responder de manera efectiva a las amenazas y mantener un control estratégico sobre el terreno.

A medida que el conflicto se prolongaba, la innovación y la colaboración entre el sector público y privado en Ucrania impulsaron una rápida expansión de la industria de drones, permitiendo la producción en masa y la mejora de sus capacidades. Este fenómeno ha puesto de manifiesto la relevancia de la adaptación tecnológica y la cooperación estratégica como pilares para mantener la eficacia operativa en el campo de batalla. Por otro lado, las fuerzas rusas también han recurrido al uso de drones, destacándose modelos como el Orlan-10 y drones kamikaze, evidenciando que la supremacía en este ámbito no es exclusiva.

La importancia de los drones en el teatro moderno de operaciones es innegable y subraya la necesidad de avanzar en tecnologías de contramedidas y defensa, como sistemas antidrones, armas láser y herramientas de guerra electrónica, entre otros. Con estas lecciones y tendencias, es posible anticipar que los próximos conflictos verán el uso más sofisticado y masivo de drones e irán acompañados de un marco regulatorio y ético que intentará mitigar su impacto.

2. Análisis

2.1. Drones

Un dron, según la RAE, es una “aeronave no tripulada”, es decir, que se puede desplazar sin piloto. Existen diversidad de tipos y usos de este aparato que ha supuesto una revolución para los conflictos bélicos, como es el caso de la guerra de Ucrania-Rusia.

El conflicto entre Ucrania y Rusia ha cambiado radicalmente el mercado mundial de drones, mostrando su importancia estratégica en la guerra moderna. Tanto los drones avanzados de reconocimiento y ataque, como los modelos comerciales modificados, se han utilizado con gran eficacia, creando demanda de nuevas tecnologías. El mercado de drones está en plena expansión y existen grandes oportunidades, pero también enfrenta retos relacionados con la tecnología, competencia geopolítica y normativas internacionales.

2.1.1. Tipos de drones

Los vehículos aéreos no tripulados (UAS) o drones, varían en cuanto a tamaño y capacidad de forma muy significativa.

Se debe mencionar la figura de Douglas Archibald, que atando un anemómetro a una cometa y con la intención de medir la velocidad del viento, ató cámaras a cometas y creó así el primer dron de vigilancia de la historia.

No fue hasta la primera guerra mundial, que se usaron como armas de combate, siendo el primer dron llamado *BUG*. En el año 2001, fue lanzado el primer dron transoceánico, sobrevolando el Atlántico. Los dos estados punteros en el desarrollo de esta tecnología son los Estados Unidos e Israel.

Esta tecnología, aunque asociada a la esfera militar, también suscita interés en el sector público y privado, llegando a cifras de 6000 millones de dólares en 2001 y actualmente siendo doblada esa inversión para investigación y desarrollo. A modo de contraparte, los impedimentos en su aplicación civil y mercantil de los que adolece son una regulación en ciernes y una responsabilidad para operaciones civiles no muy desarrolladas (estándares en seguridad nulos).

Como principales características de los sistemas de los UAS se presentan las siguientes:

- I. Aviones con sensores, estación de control de suelo, junto con un operador e instrucciones de software.
- II. El diseño y rendimiento de estos artefactos se asemejan a la aviación dirigida.

- III. Los diseñadores no tienen que asumir la existencia de un piloto interno, procurando esto una ventaja respecto al peso y una facilidad de maniobra más eficiente.
- IV. Conocidas mejoras en navegación y sus sensores han posibilitado una mayor seguridad para los drones en su control de vuelo y las tecnologías de telecomunicación desarrolladas permiten el control de vuelo a elevadas altitudes además de largas distancias.

Actualmente, vivimos en una época dominada por el incremento de la producción y utilización de estos artefactos autónomos y adaptables a escenarios variados. Estos mismos tendrán un impacto notable en la esfera civil (laboral, transporte), pero también en la preservación del medio ambiente. Los avances tecnológicos y científicos esperados en esta esfera se traducen en empleos civiles.

El desarrollo de drones pequeños ha sido posible gracias a la reducción de costes en componentes, lo que ha procurado, a su vez, su comercialización a un precio comparable a los actuales smartphones de gama media y alta.

Existen diversas funcionalidades para estos productos tales como la propia monitorización del proceso de construcción en tiempo real. También, distintas organizaciones humanitarias y organizaciones no gubernamentales podrían tomar ventaja de estas tecnologías para realizar el acceso a campos de refugiados ofreciendo una asistencia casi inmediata.

Una funcionalidad clave para el uso de estos artefactos es la capacidad idónea para aterrizar en edificios o zonas de difícil acceso ya sea por estar inmersos en un conflicto o simplemente debido a desastres naturales, distribuyendo así bienes de primera necesidad, lo cual también potencia su contrapartida comercial.

En la investigación de mercado de la industria de los drones, cabe destacar que se ha experimentado un reciente crecimiento en la demanda y consumo, impulsado por avances tecnológicos, el bajo coste del producto y la ampliación de aplicaciones del producto.

Actualmente, el mercado de los drones es internacional, con un valor superior a los 26.3 mil millones de dólares, y se estima que crecerá a un ritmo del 15% hasta 2030, posicionándose como un mercado estratégico a futuro.

El acceso al mercado de drones es amplio y accesible, permitiendo que cualquier ciudadano adquiera uno sin restricciones; además de ser asequibles, estos dispositivos tienen un tamaño ideal para la vigilancia y recolección de información sin poner en riesgo vidas humanas. Una tendencia clave

en este mercado es la integración de la Inteligencia Artificial (IA) y el *Machine Learning*, que permite la automatización en la identificación e intervención de los drones.

Existe un aumento en la demanda de drones kamikaze, por su efectividad en ataques concretos; por ejemplo, los drones Shahed-136 y Switchblade han transformado las dinámicas de guerra, permitiendo observar al enemigo sin poner en riesgo vidas. A su vez las medidas anti-drones también han ganado relevancia. Tanto Rusia como Ucrania han usado estas tecnologías para neutralizar drones enemigos y defenderse contra ataques.

2.1.2. Uso de drones en el conflicto

Reconocimiento y vigilancia. Estos artefactos son utilizados mayoritariamente para la vigilancia y reconocimiento posibilitando a las fuerzas ucranianas y rusas la obtención de información esencial sobre las posiciones enemigas.

Ataques directos. Los drones provistos de armamento han sido utilizados para llevar a cabo ataques precisos contra objetivos militares, minimizando el riesgo para los soldados y aumentando el grado de efectividad de las incursiones.

Innovaciones tecnológicas. El conflicto armado en Ucrania ha disparado el desarrollo de nuevas tecnologías de drones, incluyendo mejoras en autonomía, capacidad de carga y en la precisión de los ataques.

El uso de drones en el conflicto armado ucraniano-ruso ha modificado las tácticas militares y ha obligado a una implementación de normativas novedosas y específicas para su regulación. El avance de la tecnología implica y provoca una necesidad de adaptación para garantizar el uso tanto ético como moral de los nombrados artefactos en los conflictos armados.

La guerra Ucrania-Rusia ha impulsado a la Organización del Tratado de Atlántico Norte (OTAN) y a países de la Unión Europea (UE), reevaluando su preparación militar, aumentando así la demanda de otros drones, en países de inestabilidad política.

Las empresas que se dedican a este sector, han ampliado su gama de productos y mejorado la calidad del mismo. Se ha aumentado la financiación para innovación en drones, debido a la posibilidad de mayor autonomía, inteligencia artificial, reconocimiento de objetivos y drones de enjambre.

La utilidad de los drones en tareas logísticas, como la entrega de suministros en zonas de alto riesgo o bloqueadas, hace que aumente la demanda en operaciones de transporte o humanitarias. Las empresas tecnológicas se han ido posicionando en el desarrollo de este aparato, por la efectividad que ha demostrado la guerra.

El reciente interés internacional, ha creado nuevas oportunidades de exportación a nuevos mercados. El principal riesgo lo sufren países como Rusia que están sometidos a sanciones internacionales.

La venta y el uso de drones militares están regulados de forma muy estricta a nivel internacional, lo cual limita su expansión en algunas regiones. A medida que el uso de drones en conflictos armados aumenta, también lo hace el desarrollo de tecnologías para enfrentarlos. Esto ha impulsado una inversión significativa en sistemas anti-drones y en tecnología de guerra electrónica, creando un ciclo de innovación constante en defensa y contramedidas.

(Anexo 1)

2.1.3. Clasificación de drones en función de la tecnología

- I. Micro y mini UAS
- II. UAS tácticos
- III. UAS estratégicos

Los primeros, los micro y los minis, atienden a los artefactos más reducidos en escala, son capaces de volar y maniobrar a altitudes bajas (menos de 300 metros), demostrando su eficacia en zonas urbanas o dentro de edificios y pasillos. Por su parte, los micro son aún más reducidos que los minis, llegando a pesar tan solo 100 gramos.

En cuanto a los UAS tácticos son más pesados y su rango de acción corresponde a altitudes de 3.000 a 8.000 metros y son utilizados fundamentalmente para operaciones militares, siendo subdivididos en las categorías de rango cercano, corto, medio, largo, resistencia y, por último, los de media altitud con larga resistencia.

Por último, los UAS estratégicos pueden volar en altitudes superiores y albergan plataformas más pesadas con rangos de vuelo más longevos y una mayor resistencia. Estos productos también pueden ser etiquetados en función del rendimiento, que aunado al tamaño y resistencia suponen especificaciones que procuran un sistema de clasificación eficaz.

El coste, la altitud máxima y también la envergadura son habilidades de estos artefactos a tener en consideración a la hora de su clasificación, pudiendo optar por el tipo de motor, la carga alar y el impulso de carga. Para los drones usados en operaciones militares pueden ser clasificados como: Inteligencia; vigilancia; aterrizaje y despegue vertical (VTOL); combate (UCAV); multifuncional; relevo de radar y comunicación; adquisición y reconocimiento de objetivo (ISTAR); entrega aérea y recarga.

Los sistemas autónomos se vuelven cada vez más fiables y sofisticados, y suponen una gran promesa debido a su potencial para la realización de operaciones de gran riesgo con un coste más que asumible. Todo tiene su contrapartida y el acceso seguro a drones en el espacio aéreo supone un reto para el ordenamiento jurídico en cuanto a seguridad, tráfico aéreo, regulatorio/normativo y, por supuesto, socio económico.

2.1.4. Modelos de drones destacados

- I. **Eurodrone.** Como primer sistema de aeronave no tripulada para vuelo en espacio aéreo no segregado, procura competencias en cuestión de rendimiento estratégico (misiones de vigilancia, inteligencia y reconocimiento ISR del inglés Intelligence, Surveillance and Reconnaissance).
- II. **Zephyr.** Considerado como pseudo satélite, es la primera aeronave no tripulada de su estirpe con capacidad para volar en la estratosfera, aunando la capacidad de un satélite con la versatilidad de un UAS, pudiendo realizar su función durante meses.
- III. **Aliaca.** Este modelo corresponde a la categoría UAS, relevante para operaciones en buques navales, con capacidad para misiones de más de 50 km con 3 horas de duración y al igual que el modelo nombrado con anterioridad, realiza funciones de vigilancia, reconocimiento e inteligencia, junto con seguimiento de objetivos, búsqueda, rescate y acciones en contra de la piratería.
- IV. **VSR700.** Considerado como un UAS naval compacto es capaz de proporcionar una táctica más nítida junto con una mayor capacidad de búsqueda y rescate.
- V. **Deckfinder.** Sistema de posicionamiento local que posibilita a aeronaves tripuladas y no tripuladas determinar su posición en arduas condiciones climatológicas y, a su vez, hace posible unos procedimientos de despegue y aterrizaje más efectivos en contextos sin señales visuales o de referencia.
- VI. **DJI (China):** Líder global en drones de consumo y aplicaciones comerciales ligeras .
- VII. **Parrot (Francia):** Centrada en drones para uso civil y profesional.
- VIII. **AeroVironment (EE. UU.):** Especializada en el segmento de drones militares y aplicaciones comerciales.

IX. **Insitu (subsidiaria de Boeing, EE. UU.):** Proveedor de soluciones de drones para defensa y seguridad .

X. **Yuneeec (China):** Dedicada a drones de videografía y uso recreativo.

(Anexo 2)

2.2. Normativa

2.2.1. Normativa Internacional

- I. Convención de Ginebra: no aborda de forma específica el ámbito de los drones, pero sus principios sobre la protección de civiles y la prohibición de ataques indiscriminados habilitan para su aplicación.
- II. Derecho Internacional Humanitario (DIH): regula de forma directa el uso de drones en conflictos armados, especificando de manera directa la distinción entre objetivos militares y también civiles.

2.2.2. Normativa Nacional (Ucrania)

- I. Ministerio de Defensa ucraniano: El estado ucraniano ha implementado las regulaciones específicas para el uso de estos dispositivos en operaciones militares, incluyendo unidades especializadas en combate con drones.
- II. Colaboración sectores público y privado: El ejecutivo ucraniano y la esfera privada han desarrollado compañías militares especializadas en drones, proclamándose el primer estado en desarrollar estas unidades separadas de los ejércitos tradicionales.

2.2.3. Terminología, normativa aplicable al conflicto e interpretación jurídica

El empleo de sistemas aéreos controlados a remoto se ha visto incrementado notablemente en los últimos años, siendo empleados por un número limitado de Estados en justificación por motivo del terrorismo, aunque bien es cierto que la esfera internacional disfruta de un creciente interés en este conocimiento o tecnología por obvias cuestiones en seguridad y defensa.

Terminología como el concepto UAV (Unmanned Aerial Vehicles) hace referencia a vehículos sin operador humano con un propio sistema de propulsión que le permite la capacidad de volar de manera autónoma o semiautónoma. El término UAS (Unmanned Aircraft Systems) incluye un sistema de comunicaciones de lanzamiento y recuperación. El término jurídico más exacto para referirse a

estos artefactos es RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) habida cuenta que de esta denominación son excluidas las armas automáticas sin control humano.

De forma paralela, los Estados no han sido los únicos en demostrar interés en el desarrollo de estos artefactos, también los grupos terroristas han mostrado sentirse seducidos por éstos.

Todo ello debido a las ventajas que ofrecen estos aparatos, tales como penetración excesivamente fácil en territorio enemigo, en jurisdicción ajena. Por lo tanto, la situación actual para los ejecutivos de los Estados es el desarrollo, no solo de estos drones, sino de las fórmulas para detenerlos y hacerles frente. Entre estos Estados figura España, que a fecha del año 2018 comenzó en el planteamiento de sistemas de defensa en este ámbito.

El empleo de drones o UAS plantea diferentes situaciones, como el empleo en legítima defensa por los Estados para el ataque contra terroristas localizados en territorios de otra jurisdicción. En este caso, junto a las tradicionales disyuntivas de actores implicados, requisitos, etc, surgen otros como la determinación de que ese ataque ha sido dado con el permiso del Estado en que se produce y que es considerado ataque armado (la mera planificación) contra un Estado por parte de una red terrorista.

El uso de los UAS deberá, de forma inexorable, ajustarse a las disposiciones del Derecho Internacional Humanitario, resaltando los principios de distinción y proporcionalidad. Estos artefactos tienen la consideración de armas y por ello deben ser adaptadas a la normativa aplicable.

La Resolución 68/1778 de 18 de diciembre de 2013 de la Asamblea General de las Naciones Unidas avocaba a los Estados a adoptar cualquier medio en contra del terrorismo, incluido, por su puesto, la utilización de aeronaves teledirigidas y el cumplimiento de las obligaciones dado en virtud del derecho internacional y de forma más específica la Carta de las Naciones Unidas, Declaración Universal de los Derechos Humanos y el Derecho Internacional Humanitario.

En 1944, el Convenio de Chicago hizo expresa referencia a la obligación de los Estados al control en esta esfera, propugnando lo siguiente: “ninguna aeronave capaz de volar sin piloto volará sin él sobre el territorio de un Estado contratante, a menos que se cuente con autorización especial de tal Estado y de conformidad con los términos de dicha autorización”.

En nuestro Estado la normativa aplicable a drones es incluida en el Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, siendo éste el encargado de regular el uso civil de aeronaves dirigidas por control remoto, con modificación en el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de

navegación aérea y el Real Decreto 57/ 2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el reglamento de Circulación Aérea. Su aprobación por parte del gobierno ha tenido lugar mediante la habilitación establecida en la Disposición final segunda de la Ley 18/2014, de 15 de octubre, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, competitividad y eficiencia. El artículo 50 del citado texto normativo aludía a una regulación precisa además de transitoria en cuanto a operaciones relacionadas con aeronaves en remoto, figurando en el mismo su derogación tras la aprobación de la correspondiente norma reglamentaria.

Gracias al articulado del Real Decreto 1036/2017, nos encontramos ante una regulación más profunda y técnica, haciendo distinción de los distintos usos de estos artefactos.

Así las cosas, su ámbito de aplicación abarca actividades civiles con fines recreativos de las aeronaves pilotadas por control remoto (RPA) cuya masa máxima al despegue sea inferior a los 150 kg, incluyendo operaciones con drones realizadas por operadores jurídicos en el ámbito de actividades de aduanas, policía, búsqueda y salvamento, lucha contra incendios, etc.

La propia exposición de motivos del Real Decreto 1036/2017, otorga constancia que la actual normativa en materia de drones atiende "a las peculiaridades propias de las operaciones policiales de fuerzas y cuerpos de seguridad".

Por lo tanto, resulta sencilla la compatibilidad de los citados artefactos con la investigación de cometimiento de ilícitos. De forma cotidiana, los drones son equipados con funcionalidades más allá de la mera capacidad de vuelo, tales como sensores para la medición (proximidad de objetivos) o la inclusión de cámaras.

Por todo ello, su uso podría tener como meta la captación de imágenes para el esclarecimiento de los hechos. Para este fin, la normativa regulatoria (troncal) sería beneficiada con otra accesoria, ateniéndose a la directa conexión del cumplimiento de principios rectores propios del proceso penal y recogidos en la Ley de Enjuiciamiento Criminal.

El Derecho Comunitario opta de forma genérica al referirse a cualquier aeronave no tripulada incluyendo las dirigidas de manera autónoma. No obstante, las aeronaves sin control a distancia ni intervención humana representan un desafío jurídico en la actualidad a la hora de la regulación de rango europeo e internacional. En nuestro Estado, el Real Decreto 1036/2017 ha sido perfeccionado con el plan estratégico para el desarrollo del plan civil de los drones 2018-2021 ratificado por el Ministerio de Fomento.

El objetivo principal del mismo atiende al desarrollo tecnológico y profesional de los drones en el sector de los servicios públicos y para ello se estima la procura de 5.800 drones policiales en el 2035, demostrando así el uso cada vez más cotidiano y esencial de estos artefactos para los operadores jurídicos de nuestro Estado.

Dentro la esfera comunitaria, se ha visto realizada una armonización en materia de drones tras la aprobación y la puesta en práctica del Reglamento (UE) 2018/1139 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de Julio de 2018, sobre normas comunes en el ámbito de la aviación y por el que se crea una Agencia de la Unión Europea para la seguridad Aérea. El previo Reglamento (CE) 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de febrero de 2008, ya derogado, suponía una normativa con un rango de acción muy limitada, considerando únicamente drones con peso superior a 150 kilogramos lo que podría ocasionar que el estado limítrofe legisla según drones con peso inferior al citado lo que podría llegar a ocasionar una discrepancia normativa en caso de conflicto, actualmente las disposiciones asociadas al reglamento en vigor figuran en consonancia a "*todas las aeronaves no tripuladas, independientemente de su masa operativa...*".

El reglamento en cuestión, excluye del ámbito de aplicación a actividades concernientes a cuerpos policiales, de conformidad al artículo 2 de la citada disposición. No obstante, esta exclusión no puede tener la consideración de absoluta debido a que el preámbulo asevera que, a deseo de cada estado miembro, podrán ser aplicadas las disposiciones del Reglamento obviando el Derecho nacional en cuestiones de policía.

A modo de resumen, la regulación nacional en vigor procura una conveniente cobertura jurídica para el uso de drones a modo de herramienta de los operadores públicos. Debe ser entendido que el Real Decreto 1036/2017 fue nacido transitorio y que será modificado por sendas transposiciones comunitarias.

La misma deberá adecuarse al Reglamento 2018/1139, Reglamento delegado (UE) 019/945 y Reglamento de Ejecución 2019/947. Los estados miembros de forma progresiva adaptarán sus ordenamientos a conformidad de los estándares europeos de protección de datos, privacidad y derechos digitales. Todo este contexto de novación normativa afectará de forma ineludible cualquier operación llevada a cabo por las FCSE en condición de Policía Judicial.

El carácter jurídico del dron como diligencia de investigación criminal es procurado por la Ley orgánica 13/2015, de 5 de octubre que a su vez ejerce de modificador de la Ley de Enjuiciamiento

Criminal (LEcrim) para la consolidación de garantías procesales y regulación de medidas de investigación tecnológicas.

Especial mención merece el informe de Christof Heyns del año 2014, sobre ejecuciones extrajudiciales, abogando por un mayor consenso respecto de la regulación internacional de drones y por otro lado la petición Emmerson también de 2014 sobre promoción y, por su puesto, la protección obvia de los derechos humanos y libertades fundamentales dentro de la lucha contra el terrorismo. Instituciones como el Parlamento Europeo y la Asamblea del Consejo de Europa hicieron hincapié en la obligación de esclarecer la normativa aplicable a este campo.

El presente trabajo común y en especial la presente parte se centra en la viabilidad legal en cuanto al empleo del UAS y en el preceptivo marco jurídico que regula el empleo de sistemas contra UAS (C-UAS) siendo nacidos éstos para detectarlos, neutralizarlos o, por último, destruirlos.

De forma particular, se hará hincapié sobre las normas que acotan el uso de la fuerza, en aras de conseguir cuando un acto específico del UAS podría originar respuesta, el tipo de ésta y que cobertura jurídica tendría la misma.

Cuestiones como la sempiterna aplicación de las normas de Derecho Internacional Humanitario y las regidoras de la responsabilidad internacional por la comisión de hechos ilícitos son analizadas por los autores de investigación, Cesáreo Gutierrez Espada en sendos informes publicados por el IEEE (Instituto Español de Estudios Estratégicos) "*El desarrollo de un concepto de defensa contra sistemas aéreos no tripulados a la luz del Derecho Internacional de la Responsabilidad*" y Eugenia López-Jacoiste Díaz: Drones armados y el Derecho Internacional Humanitario.

Los Estados han advertido cómo el uso de estos drones o UAS han evolucionado a un arma de doble filo, siendo éstos los que los usaron como medida antiterrorista, ahora son ellos los que ven como grupos no estatales u otros estados hacen uso de esta tecnología en su contra. Grupos terroristas como Daesh, Hezbolá o Hamás hacen uso de esta tecnología, sirviendo de ejemplo, Rusia en el año 2018 respondió a un ataque de drones contra una de sus bases aéreas situada en el noroeste de Siria y también contra una estación naval en el mediterráneo.

Este tipo de artefactos son de más barato acceso y más fáciles de diseñar y también de construir que otros dispositivos aéreos de mayor dificultad. Bien es cierto que sus efectos no procuran tanto daño como otras aeronaves con más capacidad y tripuladas, pero su uso en "enjambre" podría resultar potencialmente destructivo, especialmente si son utilizados a modo de transporte con material explosivo, nuclear, etc.

Debido a ello, el verdadero debate y reglamentaciones ad hoc deben encauzarse en analizar la viabilidad legal de respuesta de estas naciones atacadas por estos dispositivos. La situación es más intrincada de lo que podría parecer, ya que el nombrado artefacto podría realizar una amplia batería de acciones, algunas en consideración de amenaza y otras que supongan un ataque directo al Estado, tales como instalaciones militares o embajadas, pero también con intenciones más sutiles como es el caso de la recolección de información, reconocimiento de terreno. En este sentido la reacción frente al dispositivo debería ser distinta y acotada al acto que lleve a cabo, porque diferente también es el marco jurídico en el que se ha basado su uso.

(Anexo 3)

2.3. Evolución en el conflicto

Desde el inicio del conflicto entre Rusia y Ucrania tras la anexión de Crimea y la guerra en el Donbás, el uso de drones ha sido clave para ambos actores. Este tipo de tecnología se ha convertido en una de las principales protagonistas del conflicto, y ha generado un cambio y una evolución en las tácticas empleadas en el campo de batalla. A día de hoy, tanto Ucrania como Rusia, siguen utilizando los vehículos aéreos no tripulados (UAS) para resistir a los ataques del enemigo y para la invasión de territorios, principalmente. A continuación se explicará más en detalle cómo comenzó el uso de los drones y su evolución.

2.3.1. Inicio del uso de drones (antes del 2015)

A partir de la guerra de Georgia en 2008, Rusia empezó a hacer una mayor inversión en sistemas aéreos no tripulados (UAS) para desarrollar su capacidad industrial y poder así alcanzar una autosuficiencia en esta industria. Sin embargo, sus UASs no tenían implementada todavía una tecnología lo suficientemente actualizada ni eran efectivos para hacer frente a sus enemigos. Desde entonces y hasta 2014, Rusia fue mejorando y comprando nueva tecnología para mejorar el empleo de sus UASs.

Al inicio de la ofensiva contra Ucrania a mitad de julio de 2014, Rusia empezó a desplegar al menos 5 sistemas aéreos no tripulados. Este número fue duplicándose con el tiempo. Los UASs permitieron a Rusia en la guerra del Donbás intervenir y dar apoyo en el conflicto reduciendo al mínimo el riesgo de atribución. Usaban drones, como el Orlan-10, para misiones de reconocimiento, vigilancia y para la guerra electrónica. Rusia contaba con una capacidad militar superior a Ucrania y con ventaja ya que eran capaces de interceptar comunicaciones y detectar drones enemigos.

Por el contrario, las capacidades tecnológicas ucranianas eran limitadas y el ejército ucraniano no tenía acceso a drones militares sofisticados. Para hacer frente a esta situación, Ucrania empleó drones comerciales de bajo coste y los modificó, junto con voluntarios civiles, para adaptarlos y usarlos en el campo de batalla. Estos drones, como el DJI Phantom, tenían la función de obtener información sobre posiciones claves de las fuerzas enemigas gracias a sus cámaras de alta resolución.

2.3.2 Desarrollo de capacidades (2015-2021)

A partir de 2015, Ucrania, con la ayuda de Occidente, comienza a invertir más en su industria de defensa y a desarrollar sus propios drones. Los más destacados son los drones Furia y los Leleka-100, diseñados para misiones de reconocimiento y vigilancia. También adquiere los primeros drones Bayraktar TB2 fabricados por Turquía que se empezarán a emplear en 2021. Este UAS, además de contar con capacidad de reconocimiento, está equipado y armado con misiles guiados de precisión y puede atacar al enemigo. Además se trata de aviones no tripulados muy pequeños y baratos que han conseguido acabar con sistemas antiaéreos rusos.

Rusia, durante este periodo, siguió suministrando drones militares a las fuerzas separatistas. Suministró especialmente drones como el Orlan-10 y el Forpost. Este último UAS, está basado en el diseño israelí del Searcher II y se empleaba especialmente en misiones de vigilancia de largo alcance. Además, Rusia utilizó sistemas para interferir y neutralizar los drones enemigos, como el Krasukha-4 y el Leer-3, capaces de bloquear señales de GPS y de dejar sin control a los drones ucranianos. En estos años, ambos actores son conscientes de las ventajas que ofrecen los UASs tanto para misiones ISR, como para misiones ofensivas y defensivas.

2.3.3. Intensificación uso de drones (2022 en adelante)

A partir de la invasión a gran escala por parte de Rusia en febrero de 2022, el despliegue y uso masivo de drones, tanto comerciales como militares, se intensifica por parte de ambos actores. Los drones se han convertido en una herramienta fundamental por sus diferentes usos y han transformado el campo de batalla. Ucrania ha podido compensar la inferioridad ante Rusia en relación a los recursos gracias al uso masivo de drones baratos y comerciales.

Tanto Rusia como Ucrania siguen empleando los drones para misiones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR). Esta función la suelen llevar a cabo drones más pequeños y de tipo comercial ya que son más baratos. Por parte de Ucrania, los más empleados son los Bayraktar TB2 de fabricación turca, los drones Leleka-100 y los drones Furia, ambos de fabricación ucraniana. Por parte de Rusia, los drones más destacables en las misiones ISR son el Orlan-10, el Forpost y el Eleron-3SV.

Una de las implementaciones más importantes en este conflicto ha sido el uso, cada vez más intensificado, de los drones kamikaze. Estos drones tienen la capacidad de volar hacia un objetivo y de impactar ante este gracias a los explosivos que carga. Ucrania, además de recibir drones kamikaze de sus aliados, tiene algunos de fabricación propia, como el Punisher o el Valkyrja. El dron iraní Shahed es empleado de forma masiva por Rusia para destruir infraestructuras.

El uso de drones de largo alcance se vio intensificado en 2023. Estos drones también realizan misiones de ataque y tienen la capacidad de volar largas distancias. Ucrania está empleando estos drones para realizar ataques a bases aéreas rusas, infraestructuras petroleras y sitios industriales. Por su parte, Rusia emplea estos drones para atacar infraestructuras críticas en Ucrania y para afectar a sus capacidades militares.

Debido a la intensificación y al incremento del uso de drones, ambas partes, Ucrania y Rusia, han desarrollado tecnologías antidrones para neutralizar las misiones de ataque y de ISR realizadas por las UASs. Estas tecnologías tienen varias funciones. Pueden interferir las señales de drones enemigos para bloquear sus comunicaciones o para dejarlos fuera de control. También pueden derribar drones que se encuentran volando mediante los sistemas de defensa aérea. Otras funciones son la de capturar, destruir o dañar drones físicamente.

2.4. Situación actual

2.4.1. Drones en Ucrania

La guerra entre Ucrania y Rusia ha redefinido el uso de drones en conflictos militares, destacando su importancia en el campo de batalla moderno. Antes del conflicto, los drones ya estaban siendo usados en operaciones militares, pero la guerra ha acelerado su adopción, convirtiéndose en herramientas cruciales para vigilancia, inteligencia, reconocimiento y ataques precisos. Este conflicto ha impulsado una nueva demanda de drones militares y comerciales adaptados a tareas específicas, como ataques de precisión, vigilancia de las líneas enemigas y entrega de suministros.

El conflicto ha visto una amplia variedad de drones utilizados por ambos bandos, cada uno con diferentes capacidades y aplicaciones. Desde Ucrania, se siguen empleando drones de reconocimiento y vigilancia. Estos drones se utilizan para recopilar información en tiempo real sobre las posiciones enemigas, monitorear el campo de batalla y dirigir el fuego de artillería. Un ejemplo a destacar es el **Bayraktar TB2**, procedente de Turquía. Este dron es utilizado por Ucrania para ataques y reconocimiento, ha tenido un impacto significativo en las primeras fases del conflicto.

Los ucranianos también emplean drones Kamikaze (*Loitering Munition*). Estos son drones armados con explosivos que se autodestruyen al impactar con el objetivo. Son económicos y efectivos en misiones tácticas. Un ejemplo es el **Switchblade**, procedente de EE.UU., que fue entregado a Ucrania para ataques de precisión contra objetivos terrestres.

Ambos bandos han utilizado drones comerciales, como el **DJI Phantom** o el **Mavic**, adaptados para tareas militares, incluyendo ataques con bombas improvisadas, vigilancia táctica y reconocimiento cercano.

El uso de drones por parte de Ucrania ha evolucionado en respuesta a la superioridad aérea de Rusia. Mediante drones comerciales y modelos avanzados, Ucrania ha obtenido capacidades de vigilancia y ataque a bajo costo, incrementando su conocimiento en el campo de batalla y mejorando la precisión de sus ataques. Estos drones, adquiridos a menudo mediante donaciones, se han vuelto vitales en su defensa. Rusia, obstaculizada por sanciones, depende de drones iraníes. Este conflicto destaca el valor táctico de los drones y su probable influencia en futuras guerras.

Volodímir Zelenski ha declarado que Ucrania ha adquirido y desplegado un millón de drones en el frente de batalla. Esto subraya la importancia de estos aparatos en la estrategia militar de Ucrania, tanto para operaciones de reconocimiento como ofensivas, y refleja el incremento del uso del dron en el conflicto. Evidencia así el esfuerzo continuo de Ucrania por fortalecer sus capacidades tecnológicas y de defensa en respuesta a la situación en la región.

(Anexo 4 y 5)

2.4.2 Drones en Rusia

Rusia cuenta con una larga lista de drones a día de hoy que se encuentran en activo y que han jugado un papel importante en su estrategia militar a lo largo del conflicto con Ucrania. Las principales funciones de los drones utilizados por la Federación Rusa son de reconocimiento y vigilancia, para atacar y destruir objetivos específicos, para interferir en las comunicaciones del enemigo y realizar operaciones de guerra electrónica y para la defensa del espacio aéreo y la detección de drones ucranianos.

Los drones **Shahed- 136** son los más empleados en esta guerra por parte de Rusia. Estos drones con ataque kamikaze son diseñados y suministrados por Irán. Tienen la capacidad de alcanzar objetivos terrestres a una distancia lejana gracias a su reducido tamaño y a su gran velocidad (pueden alcanzar los 185 km/h). También pueden interferir, en cierta manera, en los sistemas de defensa

antiaéreos. Rusia ha denominado a estos drones **Gerna-2** ya que ha introducido varias modificaciones, como la incorporación de una metralla de tungsteno en su ojiva.

Estos drones Gerna-2 han batido el récord de los más lanzados en el periodo de tiempo de un mes desde el inicio de la guerra, han lanzado 1339 drones según una publicación del Ministerio de Defensa de Ucrania. El aumento del uso de estos drones es debido al incremento de la producción interna rusa de estos vehículos no tripulados. Estos drones se emplean principalmente para alcanzar infraestructuras críticas y Rusia los lanza en enjambres. Para evitar ser derribados por las armas convencionales de las fuerzas ucranianas, Rusia está haciendo volar estos drones a una mayor altura para que no sean alcanzados hasta que no descienden hacia su objetivo.

Los drones **Orion** también son empleados por Rusia. Estos drones son más avanzados y son fabricados y desarrollados por una empresa rusa, Kronshtadt Group. Sus funciones van desde la vigilancia, al reconocimiento, al patrullado marítimo y a misiones de ataque. Es compatible con diferentes tipos de municiones tanto guiadas como inteligentes. Son de uso reutilizable y por ello tienen un mayor costo y el número de drones empleados de este tipo es menor en comparación con otro tipo de drones. Recientemente este dron ha atacado a un tanque T-64B de las Fuerzas Terrestres Ucranianas mediante el empleo de una nueva munición guiada introducida hace poco, la Kh-BPLA.

Los drones **Lancet** también han sido y son muy empleados en este conflicto por parte de Rusia. Estos drones kamikaze fabricados por la empresa rusa Zala Aero, han sido diseñados para atacar objetivos de corto alcance mientras que los supervisa un operador en tiempo real. Han sido efectivos en el ataque del 80% de sus objetivos. También tienen la capacidad de resistir a la guerra electrónica, cuentan con inteligencia artificial y son capaces de operar en condiciones de extremadamente baja visibilidad.

El dron Lancet cuenta con varias mejoras que se han ido implementado progresivamente y han ido evolucionando a lo largo de las experiencias vividas en el campo de batalla. Por lo tanto, algunas unidades militares rusas cuentan con generaciones más actualizadas de estos drones. Algunas de estas mejoras son la incorporación de un nuevo módulo óptico para mejorar el rendimiento del dron incluso en misiones nocturnas. También se está empezando a emplear el diseño **Izdeliye 55**. Este diseño es capaz de formar un enjambre de drones y tiene una capacidad de propulsión desde un único contenedor ya que no necesita dispositivos adicionales.

Otros drones que emplea Rusia en este conflicto son el Forpost-R, el Orlan-10, el Zastava o el Granat. El **Forpost-R** es una adaptación del israelí Searcher II que realiza principalmente misiones de

observación y reconocimiento y tiene cierta capacidad ofensiva debido a las bombas guiadas KAB-20S. El dron **Orlan-10** se emplea en misiones de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR), para transmitir datos al mando de control y para la guerra electrónica. El dron **Zastava**, con tecnología española, fabricado por la Federación Rusa, y el dron **Granat** que se emplean únicamente para conocer las posiciones enemigas.

Una de las nuevas incorporaciones al conjunto de drones empleados por Rusia es el dron **Gerbera**, un complemento del dron Shahed. Este dron se está empleando especialmente en misiones de reconocimiento. También tiene la función de ataque y, debido a que está fabricado con espuma, puede absorber los radares y emplearse como señuelo para distraer a los sistemas de defensa antiaérea ucranianos.

El presidente Vladimir Putin ha declarado que Rusia está multiplicando por 10 su producción de UAS para llegar a alcanzar en este año alrededor de 1,4 millones de unidades, 10 veces más que en 2023. Su objetivo es proteger tanto a los soldados, al armamento, a los civiles y a la infraestructura civil mediante el envío de estos drones al frente. También quiere crear centros de diseño y de producción de drones en varias regiones de Rusia para 2030.

(Anexo 6)

2.5. Uso de drones en otros conflictos

- I. **Guerra de Afganistán (2001-2021).** EE. UU. introdujo drones para realizar operaciones de vigilancia y ataques dirigidos de precisión contra objetivos específicos de los talibanes y Al Qaeda, convirtiéndose en una herramienta central en la lucha antiterrorista en la región.
 - A. Modelos utilizados: MQ-1 Predator, MQ-9 Reaper
 - B. País de fabricación: EE. UU.
- II. **Operaciones en Pakistán (2004-2018).** EE. UU. empleó drones en operaciones antiterroristas en Pakistán. Estos ataques estaban dirigidos a eliminar líderes de grupos extremistas en áreas difíciles de alcanzar, con el objetivo de desmantelar células terroristas sin comprometer tropas en tierra.
 - A. Modelos utilizados: MQ-1 Predator, MQ-9 Reaper
 - B. País de fabricación: EE. UU.
- III. **Guerra Civil Siria (2011-presente).** Turquía usó drones en Siria para llevar a cabo vigilancia y ataques contra objetivos kurdos y del régimen sirio. Estos drones permitieron a Turquía realizar operaciones de precisión y apoyar a grupos aliados en el terreno, aprovechando la ventaja aérea en el conflicto.

- A. Modelo utilizado: Bayraktar TB2
 - B. País de fabricación: Turquía
- IV. **Guerra Civil Libia (2014-presente).** En el conflicto libio, Turquía y los Emiratos Árabes Unidos han empleado drones para apoyar a facciones opuestas. Estos drones fueron cruciales en las batallas por el control territorial, proporcionando superioridad aérea en una guerra caracterizada por el uso de tecnología militar avanzada.
- A. Modelos utilizados: Bayraktar TB2, Wing Loong II
 - B. Países de fabricación: Turquía y China
- V. **Guerra en Yemen (2015-presente).** Arabia Saudita y los Emiratos Árabes Unidos utilizaron el dron chino Wing Loong II en Yemen para atacar objetivos hutíes. Estos drones han sido fundamentales en la campaña aérea contra los rebeldes, quienes controlan grandes áreas del país, proporcionando una opción de ataque a larga distancia con menos riesgo para sus fuerzas.
- A. Modelo utilizado: Wing Loong II
 - B. País de fabricación: China
- VI. **Ataques en Arabia Saudita (2019).** Rebeldes hutíes de Yemen, respaldados por Irán, lanzaron ataques con drones de fabricación iraní contra instalaciones petroleras en Arabia Saudita. Estos ataques demuestran el alcance de los drones en manos de actores no estatales y la capacidad de atacar infraestructura crítica a gran distancia.
- A. Modelo utilizado: Sammad-3
 - B. País de fabricación: Irán
- VII. **Nagorno-Karabaj (2020).** Azerbaiyán utilizó drones contra Armenia en Nagorno-Karabaj. Estos drones permitieron ataques precisos contra posiciones lo que facilitó una ventaja táctica de Azerbaiyán, reduciendo la resistencia de las fuerzas enemigas y destruyendo equipos militares esenciales.
- A. Modelo utilizado: Bayraktar TB2, IAI Harop
 - B. Países de fabricación: Turquía e Israel
- VIII. **Guerra de Gaza (2023).** En el conflicto entre Israel y Hamás en Gaza, ambos bandos emplearon drones comerciales modificados. Israel los utilizó para realizar ataques de precisión y vigilancia, mientras que Hamás empleó drones de fabricación comercial para realizar ataques y recopilar inteligencia, ampliando el uso de drones en conflictos asimétricos y urbanos.
- Modelo utilizado: Drones comerciales modificados
- Países de fabricación: Varios países (dependiendo del origen del dron comercial)

(Anexo 7)

2.6. Lecciones aprendidas

El uso de drones en la guerra moderna ha sido objeto de análisis y estudio, especialmente tras su implementación masiva en el conflicto entre Rusia y Ucrania. En 2024, Molloy publica un artículo en el que ofrece una visión detallada sobre las implicaciones y aprendizajes obtenidos de este conflicto.

A través de un análisis basado en evidencias y entrevistas con expertos y operativos de ambos países, el documento destaca cómo los sistemas aéreos no tripulados (UAS) han transformado las tácticas militares, la formación de las fuerzas armadas y la estrategia global de combate, revelando lecciones valiosas que deben ser consideradas por las fuerzas armadas en todo el mundo. Las lecciones aprendidas que desprende el documento son:

- I. **Cambio en la forma de hacer la guerra gracias a los drones.** Los UAS han redefinido la manera en que se llevan a cabo las operaciones militares, proporcionando una ventaja táctica sin precedentes. En la guerra de Ucrania, los drones permiten una vigilancia constante y la posibilidad de ataques precisos, obligando a las fuerzas a adaptarse a un entorno donde la detección y respuesta rápida son vitales. Esta tecnología ha cambiado el enfoque de la planificación militar, priorizando la movilidad y el uso de estrategias de dispersión para evitar ser detectados por drones enemigos. La presencia de drones ha convertido al campo de batalla en un espacio tridimensional, donde las amenazas pueden venir tanto desde el suelo como desde el aire.
Además, los UAS han reducido significativamente el tiempo de reacción y el ciclo de ataque, lo que ha optimizado el uso de la artillería y la selección de objetivos (de 30 minutos a entre 3 y 5 minutos). La guerra ya no se limita al uso de fuerzas masivas en un punto específico; la integración de drones permite atacar de forma eficaz desde la distancia, aumentando la precisión y reduciendo los riesgos para los soldados. Esta evolución sugiere un cambio permanente en cómo se desarrollan las operaciones ofensivas y defensivas en la guerra moderna.
- II. **Transformación de las fuerzas armadas por la integración de UAS.** La introducción masiva de drones en el conflicto de Ucrania ha impulsado una transformación en las estructuras y estrategias militares. Las tácticas y modelos de liderazgo tradicionales, que se centraban en el control humano, ahora deben adaptarse a un entorno donde los sistemas no tripulados tienen un rol preponderante. Esta adaptación requiere cambios en el reclutamiento y formación, enfocándose en la capacitación de operadores capaces de manejar y asociarse con máquinas avanzadas. La creación de unidades especializadas en UAS, como las que han implementado las Fuerzas Armadas de Ucrania, es un ejemplo de cómo las instituciones militares están

reorganizándose para integrar estos sistemas. Además, la cooperación con el sector privado y la innovación tecnológica se han acelerado, reduciendo los tiempos de adopción de nuevas tecnologías de años a meses. Esta transformación es crucial para mantener la relevancia y capacidad operativa en un conflicto que se basa cada vez más en el uso de tecnologías autónomas.

- III. **Importancia táctica de los drones pequeños y comerciales en el campo de batalla.** En el conflicto ucraniano, los drones pequeños, como los DJI Mavic, han jugado un papel esencial, demostrando que los dispositivos accesibles y comerciales pueden ser de gran valor táctico. Aunque inicialmente fueron diseñados para otros fines, estos drones han sido adaptados para tareas de vigilancia, reconocimiento y ataques selectivos. Su bajo costo y facilidad de uso los convierten en herramientas eficaces que pueden desplegarse en masa para obtener ventajas tácticas.

El uso de drones pequeños ha subrayado la importancia de integrar tecnologías comerciales en las operaciones militares, especialmente cuando los recursos son limitados. Estas adaptaciones han permitido a las fuerzas ucranianas improvisar y reaccionar rápidamente, maximizando sus capacidades sin depender únicamente de equipos militares costosos y complejos. La lección es clara; la flexibilidad y la capacidad de adaptar herramientas accesibles pueden marcar la diferencia en el campo de batalla.

- IV. **Protección de tropas y salvamento de vidas mediante el uso de drones.** Una de las ventajas más significativas de los drones es su capacidad para reducir el riesgo de los soldados en el frente. En Ucrania, los drones han permitido a las fuerzas armadas realizar misiones de reconocimiento y ataques a distancia, lo que ha minimizado la exposición directa al fuego enemigo. Esta capacidad de observar y atacar sin poner en peligro a los soldados ha sido crucial para salvar vidas en un entorno de combate de alta intensidad.

Además, los drones han mejorado la logística militar al facilitar la entrega de suministros y la evacuación de heridos. Esto no solo ha incrementado la seguridad de las tropas, sino que también ha permitido una respuesta más rápida y eficiente en situaciones de emergencia. Las fuerzas que pueden utilizar drones para proteger y apoyar a sus tropas tienen una ventaja estratégica clara, ya que mantienen a sus combatientes seguros y operativos.

- V. **Uso multidominio de drones para operaciones coordinadas.** La guerra en Ucrania ha demostrado que los drones no se limitan a operaciones aéreas, sino que pueden integrarse efectivamente en operaciones multidominio que incluyen tierra y mar. Los UAS han sido empleados para coordinar ataques, realizar misiones de vigilancia y guiar otras operaciones, lo que aumenta la capacidad de las fuerzas de actuar de manera sincronizada y eficaz.

Este enfoque multidominio permite aprovechar las capacidades de los drones en distintos contextos, proporcionando un soporte estratégico en todas las fases del combate. La habilidad de los drones para trabajar en conjunto con otras fuerzas y plataformas ha demostrado que son una herramienta clave para la coordinación de operaciones complejas. Esta lección enfatiza la necesidad de desarrollar estrategias que integren de manera eficaz los UAS con otros recursos militares.

- VI. **Desarrollo de defensas anti-drones y su papel crucial en el combate.** El uso extendido de drones en Ucrania ha hecho evidente la necesidad de sistemas de defensa especializados para contrarrestar estos dispositivos. Las defensas anti-drones, que incluyen medidas cinéticas y no cinéticas como sistemas de interferencia, han sido esenciales para proteger posiciones y activos importantes. Estos sistemas han demostrado ser un componente clave en la estrategia defensiva moderna.

La lección para los ejércitos es que deben estar preparados para enfrentar amenazas aéreas que provengan de drones pequeños y grandes por igual. La capacidad de responder efectivamente a estos ataques garantiza la seguridad de las tropas y la integridad de las infraestructuras críticas. La guerra en Ucrania muestra que el éxito en futuros conflictos dependerá no solo del uso de drones, sino también de las defensas contra ellos.

- VII. **Optimización de costes y efectividad de los drones en operaciones militares.** Una de las ventajas más claras de los drones es su rentabilidad en comparación con otras tecnologías militares. En el conflicto ucraniano, los UAS se han usado para realizar misiones que, de otra manera, requerirían equipos mucho más caros. Los drones han demostrado ser una inversión de alto retorno, ofreciendo capacidades significativas a un bajo coste.

No obstante, esta dependencia también ha subrayado la necesidad de considerar la cadena de suministro y las posibles vulnerabilidades que surgen de la dependencia de componentes extranjeros como por ejemplo China. Las fuerzas armadas deben equilibrar los beneficios de los drones económicos con la seguridad de contar con un suministro confiable y diversificado. La guerra de Ucrania muestra que la combinación de costo-efectividad y disponibilidad es vital para mantener la operatividad en conflictos prolongados.

- VIII. **Innovación rápida y adaptación tecnológica en el uso de drones.** La rapidez con la que se han adaptado y modificado las tecnologías de drones en Ucrania ha sido fundamental para responder a las necesidades del campo de batalla. La colaboración entre las fuerzas armadas y el sector privado ha permitido innovaciones que se han traducido en una mejora constante de las tácticas y capacidades. La capacidad de modificar y mejorar los UAS en tiempo real ha dado una ventaja importante a las fuerzas ucranianas.

Esta lección sugiere que la innovación continua es esencial para mantenerse por delante en el ámbito militar. Las fuerzas armadas deben invertir en investigación y desarrollo, así como en la capacidad de aplicar rápidamente nuevas tecnologías en el campo de batalla. La flexibilidad y la disposición para adaptarse son cualidades imprescindibles en un conflicto que evoluciona rápidamente.

- IX. **Adaptación táctica y operativa en la guerra moderna con UAS.** La guerra de Ucrania ha resaltado la importancia de la capacidad de adaptación táctica y operativa. Ambas partes han tenido que ajustar sus estrategias y tácticas rápidamente para responder al uso masivo de drones y a las contramedidas implementadas. La rapidez en la adaptación ha demostrado ser un factor clave para mantener la efectividad en combate.

La lección es que las fuerzas que pueden adaptarse rápidamente a las nuevas tecnologías y tácticas tienen una ventaja competitiva. Esta adaptación no solo implica cambios tecnológicos, sino también ajustes en la formación y en las doctrinas militares para incorporar nuevas herramientas y estrategias. En un conflicto donde la evolución es constante, la capacidad de adaptarse se convierte en una necesidad estratégica.

- X. **Formación especializada de operadores para maximizar el uso de drones.** La efectividad de los drones en combate depende en gran medida de la capacidad de sus operadores. En Ucrania, se ha visto que la formación rápida y eficaz de operadores ha sido crucial para aprovechar al máximo las capacidades de los UAS. Sin un entrenamiento adecuado, los drones no pueden utilizarse con la eficacia que se requiere en un entorno de alta intensidad.

Los programas de formación deben enfocarse en enseñar tanto las habilidades técnicas como el entendimiento táctico para usar los drones de manera efectiva. Las fuerzas armadas que priorizan la formación de operadores capacitados estarán mejor preparadas para explotar las capacidades de los UAS y obtener ventajas significativas en el campo de batalla.

- XI. **Inversión en I+D y desarrollo soberano de tecnología de drones.** La experiencia de Ucrania ha demostrado que contar con una industria de drones propia y robusta es esencial para mantener la independencia tecnológica y la capacidad de respuesta en el conflicto. La colaboración con el sector privado y el desarrollo de capacidades nacionales han permitido a Ucrania aumentar rápidamente su producción y adaptarse a las necesidades del frente.

Esta lección destaca la importancia de invertir en investigación y desarrollo para no depender exclusivamente de suministros externos. Las fuerzas armadas deben asegurarse de que tienen la capacidad de producir y mejorar sus propios UAS, garantizando así una ventaja estratégica y operativa sostenida.

XII. **Preparación estratégica para las tecnologías futuras de drones.** La guerra en Ucrania ha puesto de relieve la necesidad de prepararse para las próximas generaciones de tecnologías de drones. Los avances en autonomía, inteligencia artificial y capacidades de sensores apuntan a un futuro donde los UAS tendrán un rol aún más central y sofisticado en las operaciones militares.

Los ejércitos deben estar listos para integrar y sacar partido a estas tecnologías emergentes. Esto implica no sólo la adquisición de equipos, sino también la planificación de estrategias y la formación de operadores para que puedan trabajar con sistemas más avanzados. La anticipación y preparación para estas tecnologías permitirá a las fuerzas armadas mantener una ventaja competitiva en futuros conflictos.

2.7. DAFO

Debilidades

- I. **Dependencia tecnológica y cadena de suministro:** La producción y operación de drones dependen de componentes tecnológicos que, en muchos casos, provienen de países específicos como por ejemplo China, creando vulnerabilidades en la cadena de suministro.
- II. **Limitaciones en el alcance y carga útil:** Los drones más pequeños tienen un alcance y capacidad de carga limitada, lo que puede restringir su uso en ciertas operaciones.
- III. **Necesidad de formación especializada:** Para maximizar la efectividad de los drones, es esencial contar con operadores capacitados, lo que implica un esfuerzo significativo en la formación y preparación de personal.
- IV. **Vulnerabilidad a contramedidas:** Las fuerzas enemigas han desarrollado y desplegado sistemas anti-drones, lo que limita la efectividad de los UAS en ciertas condiciones.

Amenazas

- I. **Proliferación de drones a actores no estatales:** La accesibilidad de drones comerciales puede facilitar su uso por grupos no estatales y terroristas, aumentando los riesgos de ataques asimétricos.
- II. **Escalamiento tecnológico por parte de enemigos:** Las fuerzas adversarias podrían mejorar sus propias tecnologías de drones y desarrollar contramedidas más avanzadas, creando un entorno de competencia tecnológica.

- III. **Dependencia de proveedores extranjeros:** La falta de una industria nacional de componentes clave puede exponer a las fuerzas a interrupciones en el suministro y afectar la disponibilidad de drones.
- IV. **Riesgos éticos y normativos:** El uso masivo de drones y sistemas autónomos puede plantear preocupaciones éticas y legales, desafiando las normativas existentes y la percepción pública.

Fortalezas

- I. **Capacidad de vigilancia y reconocimiento:** Los drones han mejorado la inteligencia y la vigilancia en el campo de batalla, proporcionando información en tiempo real que ha facilitado la toma de decisiones rápidas y precisas.
- II. **Reducción del riesgo para los soldados:** Los drones permiten llevar a cabo misiones peligrosas sin exponer a los soldados al fuego enemigo, lo que ha contribuido a salvar vidas.
- III. **Versatilidad en operaciones multidominio:** Los drones han demostrado ser efectivos no solo en el aire, sino también como parte de operaciones coordinadas en tierra y mar, aumentando la interoperabilidad y la eficacia táctica.
- IV. **Coste-efectividad:** El uso de drones pequeños y comerciales ha demostrado ser una opción económica que proporciona un alto retorno en términos de eficacia en el campo de batalla.

Oportunidades

- I. **Desarrollo e innovación en tecnología de drones:** El conflicto en Ucrania ha impulsado la rápida evolución de la tecnología de drones, lo que puede llevar a futuros desarrollos que mejoren aún más su efectividad y capacidades.
- II. **Integración en estrategias militares globales:** Los ejércitos de otros países pueden aprender de la experiencia ucraniana e integrar drones en sus doctrinas militares, mejorando su capacidad de respuesta y adaptación.
- III. **Colaboración público-privada:** La guerra ha mostrado que la cooperación con el sector privado puede acelerar la producción y mejora de tecnologías, creando una industria más robusta y resiliente.
- IV. **Avance en sistemas de defensa anti-drones:** La experiencia adquirida en contrarrestar drones enemigos puede ser aprovechada para desarrollar sistemas de defensa más sofisticados y eficaces.

2.8.- Próximos pasos

Los próximos pasos en la guerra moderna con el uso de drones y las áreas de innovación y contramedidas en las que probablemente se enfocarán los estados y empresas pueden inferirse de las lecciones aprendidas del conflicto ruso-ucraniano y las tendencias en la evolución de estas tecnologías:

- I. **Desarrollo de sistemas de drones multifacéticos y económicos:** El conflicto en Ucrania ha demostrado la eficacia de los drones pequeños y económicos, tanto en reconocimiento como en ataques precisos. Esto sugiere que los futuros desarrollos se centrarán en la producción de drones con capacidades avanzadas a un costo accesible, para su despliegue masivo en el campo de batalla.
- II. **Incremento en la autonomía y capacidades de IA:** La integración de la inteligencia artificial para la navegación y la toma de decisiones en tiempo real permitirá a los drones operar de manera más independiente y eficaz en misiones complejas.
- III. **Defensa contra enjambres de drones:** Con el uso de drones en operaciones de "efecto masivo" en Ucrania, se espera que los países inviertan en sistemas de contramedidas como láseres, armas electromagnéticas y técnicas de interferencia para neutralizar ataques de enjambres.
- IV. **Diversificación en el uso de drones:** Además de los UAS aéreos, los vehículos autónomos de superficie (USV) y terrestres (UGV) se incorporan más en misiones logísticas, reconocimiento y ataques en entornos complejos.
- V. **Innovación en contramedidas electrónicas (C-UAS):** Se está priorizando el desarrollo de tecnologías para identificar, interferir y neutralizar drones hostiles. Estos sistemas buscan proteger infraestructuras críticas y unidades en el campo.
- VI. **Cooperación público-privada y expansión de la industria:** Iniciativas como la colaboración entre gobiernos y empresas tecnológicas para aumentar la producción y la capacidad de reparación de drones, como se vio en Ucrania, seguirán creciendo.
- VII. **Uso de drones en operaciones de guerra híbrida:** Los drones se están empleando para misiones de reconocimiento y operaciones de información, lo que subraya su papel en la guerra psicológica y de desinformación.
- VIII. **Regulaciones y ética en el uso de drones:** A medida que los drones desempeñan un papel más destacado, los estados deberán trabajar en el desarrollo de normativas internacionales que regulen su uso, especialmente en cuanto a los principios de proporcionalidad y distinción en el derecho internacional humanitario.

El enfoque en estas áreas garantizará que los estados y empresas continúen desarrollando y contrarrestando eficazmente el uso de drones en los conflictos modernos.

3. Conclusiones

El análisis del uso de drones en el conflicto en Ucrania muestra que estos dispositivos han transformado profundamente la estrategia y táctica militar moderna. La capacidad de desplegar drones pequeños y económicos, como los DJI Mavic y el Bayraktar TB2, ha demostrado ser crucial tanto para misiones de reconocimiento como de ataque. Estos drones han permitido a Ucrania mantener un nivel de vigilancia constante y realizar ataques precisos, minimizando riesgos y costes. Esta proliferación y uso intensivo han llevado a la percepción de que las fuerzas que dominan la tecnología de drones tienen una ventaja estratégica, particularmente en conflictos de alta intensidad y entornos de guerra asimétrica.

El desarrollo tecnológico se enfoca cada vez más en la autonomía de los drones y en la incorporación de inteligencia artificial para permitir operaciones más independientes y efectivas. Las mejoras en la capacidad de carga, duración de vuelo y precisión de ataque se priorizan para incrementar la eficiencia de estos sistemas en el campo de batalla. La integración de vehículos aéreos no tripulados con tecnologías avanzadas de sensores y sistemas de ataque ha marcado una nueva era de operaciones multidominio, donde los drones no solo operan en el aire sino que también comienzan a jugar un papel en el mar y en tierra, ampliando su utilidad en operaciones logísticas y de apoyo.

A medida que los drones se utilizan más ampliamente, la innovación en contramedidas también se intensifica. Países y empresas desarrollan sistemas antidrones que incluyen armas láser, interferencia electromagnética y técnicas de ciberdefensa para proteger infraestructuras críticas y unidades operativas. La capacidad de neutralizar enjambres de drones y sistemas más sofisticados se convierte en un objetivo prioritario para las defensas aéreas modernas. Las lecciones del conflicto en Ucrania resaltan la importancia de contar con sistemas de defensa adaptados a la amenaza de drones, que se espera jueguen un papel central en los futuros conflictos militares. Estas tecnologías se han convertido en una herramienta esencial para el combate, y es probable que su uso continúe expandiéndose y evolucionando en los próximos escenarios bélicos, exigiendo respuestas innovadoras y adaptativas para contrarrestar su impacto.

El uso de drones seguirá expandiéndose en los próximos años, impulsado por una cooperación más estrecha entre gobiernos y el sector privado para aumentar la producción y reparación de estos sistemas. Esta tendencia se refleja en el desarrollo de iniciativas para escalar la capacidad industrial y de innovación en drones, promoviendo su uso en escenarios más allá de los conflictos convencionales,

como la guerra híbrida y las operaciones de información. En el ámbito regulatorio, el desafío persiste en la implementación de normativas internacionales que garanticen un uso ético y conforme al derecho internacional, estableciendo nuevos parámetros para las guerras futuras en las que los drones jugarán un papel central.

4. Referencias

- Agencia EFE. (2024). Kalashnikov anuncia la producción en serie de drones con aterrizaje vertical “Legioner”. *La Razón*. https://www.larazon.es/internacional/kalashnikov-anuncia-produccion-serie-drones-aterrizaje-vertical-legioner_202410096706588a077ed10001ea5474.html
- Allied Market Research. (2023). Commercial Drones Market Size, Share, Competitive Landscape and Trend Analysis Report, by Type, Mode of Operation and Application: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2021-2030. Recuperado de <https://www.alliedmarketresearch.com/commercial-drone-market>
- Axe, D. (2024). The US Army’s drone problem-and how it’s solving it. *The Telegraph*. <https://www.telegraph.co.uk/news/2024/05/27/us-army-drones-air-defence-missiles-jammers-mlids-gaza/>
- Baykar Technology. (2023). *Bayraktar TB2*. Baykar Technology. <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/>
- BBC News Mundo. (2019). Ataques con drones en Arabia Saudita: 3 preguntas clave para entender el bombardeo que afecta el 5% del suministro mundial de petróleo. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-49721464>
- Bernat, M. (2023). Los 59 drones que Rusia utilizó para protagonizar el mayor ataque desde que comenzó la guerra. *Infodron*. <https://www.infodron.es/texto-diario/mostrar/4309150/59-drones-rusia-utilizo-protagonizar-mayor-ataque-desde-comenzo-guerra>
- Biurrún, A. (2024). “Aguijón”: El nuevo dron antidrones desarrollado en Ucrania para atacar los Shahed rusos. *La Razón*. https://www.larazon.es/tecnologia/aguijon-nuevo-dron-antidrones-desarrollado-ucrania-atacar-shahed-rusos_20241025671bd89d2914190001e177a2.html
- Bruner, C. B. (2024). Essay: The Pentagon needs long-range hypersonic drone swarms. *Warrior Maven*. <https://wariormaven.com/air/essay-pentagon-needs-long-range-hypersonic-drone-swarms>
- Business Insider. (2023). Emerging trends in drone technology: How UAVs are reshaping industries from agriculture to defense. *Business Insider*. <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/drones-driven-by-a-i-are-taking-over-major-industries-including-agriculture-construction-military-more-1033886287>
- Calvo, J. L. (2020). El auge de los drones turcos en Siria y Libia. *Global Strategy*. <https://global-strategy.org/el-auge-de-los-drones-turcos-en-siria-y-libia/>
- Correa, L. (2024). Así ha sido la guerra en Ucrania: datos y cronología sobre la invasión rusa, un año después. *CNN*. <https://cnnespanol.cnn.com/2023/02/23/guerra-ucrania-cronologia-orix>

- Defensa y Seguridad. (2024). AeroVironment se adjudica un contrato de 990 millones de dólares para suministrar munición merodeadora al Ejército de EE.UU. *Infodron*. <https://www.infodron.es/texto-diario/mostrar/4973892/aerovironment-adjudica-contrato-990-millones-dolares-suministrar-municion-merodeadora-ejercito-eeuu>
- Del Arenal, C. (2014). *Etnocentrismo y teoría de las Relaciones Internacionales: una visión crítica*. Editorial Tecnos.
- Del Arenal, C. y Sanahuja, A. (2014). *Teoría de las Relaciones Internacionales*. Editorial Tecnos.
- De Santos, J. C. (2023). "Cómo los drones están conquistando el campo de batalla en Ucrania". *Euronews*. <https://es.euronews.com/2023/06/05/como-los-drones-estan-conquistando-el-campo-de-batalla-en-la-guerra-de-ucrania>
- Europa. (2024). Guerra de drones: una carrera de armas entre Ucrania y Rusia. *France24*. <https://www.france24.com/es/europa/20241015-guerra-de-drones-en-qu%C3%A9-consiste-esta-carrera-de-armas-entre-ucrania-y-rusia>
- Fernández, J. C. y Sánchez, S. S. (2013). *Derecho Internacional Privado*. (9ª ed.). Tecnos.
- Fernández, J. C. y Sánchez, S. S. (2020). *Derecho Internacional Privado*. (12ª ed.). Tecnos.
- Filbert, P. (2016). Breaking Integrated Air Defence with Unmanned Aerial Vehicle Swarms. *Joint Air Power Competence Centre*, (22). https://www.japcc.org/wp-content/uploads/JAPCC_Journal_Ed-22.pdf
- Franke, U. (2023). Drones en Ucrania y más allá: todo lo que hay que saber. *El Confidencial*. https://www.elconfidencial.com/mundo/2023-08-15/drones-ucrania-que-saber_3718229/
- García, C. (2022). ¿Qué es el Bayraktar TB2? *El Orden Mundial*. <https://elordenmundial.com/que-es-bayraktar-tb2/>
- Gascón, M. (2024). Rusia bate un nuevo récord de lanzamiento de drones iraníes 'Shahed' contra Ucrania. *EFE*. <https://efe.com/mundo/2024-10-01/rusia-record-drones-iranies-shahed-ucrania/>
- Gutiérrez, L. (2024). Rusia bate récord de drones lanzados sobre Ucrania y espera recibir tropa norcoreana. *La Razón*. https://www.larazon.es/internacional/rusia-bate-record-drones-lanzados-ucrania-espera-recibir-tropa-norcoreana_20241024671a8280d0584100016fa856.html
- Grand View Research. (2023). *Drone market size, share & trends analysis report by type, by application, by region, and segment forecasts, 2023 - 2030*. Grand View Research. Recuperado de <https://www.grandviewresearch.com>
- Groupe d'Études Géopolitiques. (2024). El dron en la guerra de Ucrania: Zelenski crea una nueva fuerza no tripulada en el ejército. *Le Grand Continent*.

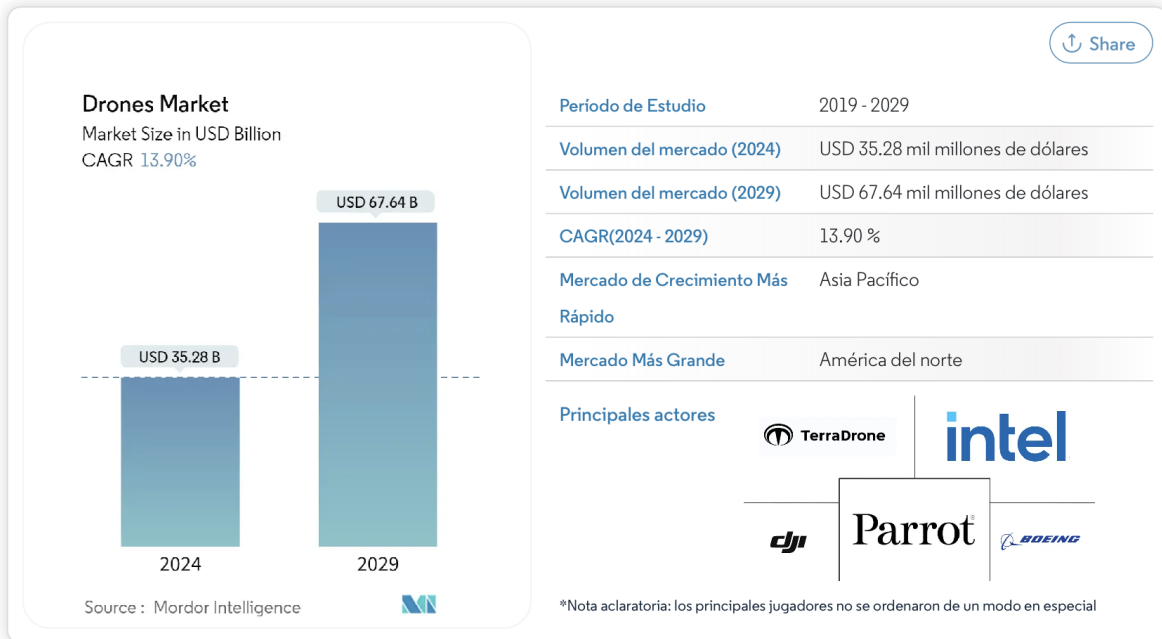
- <https://legrandcontinent.eu/es/2024/02/07/el-dron-en-la-guerra-de-ucrania-zelensky-crea-una-nueva-fuerza-no-tripulada-en-el-ejercito/>
- Hashomer, A. (2024). El UAV ruso Lancet se utilizó 872 veces destruyendo 698 objetivos. *Noticias de Israel*. <https://israelnoticias.com/militar/el-uav-ruso-lancet-se-utilizo-872-veces-destruyendo-698-objetivos/>
- Insight News Media. (2023). 3D printers from China stamp FPV drones in Russia. *Insight News Media*. <https://insightnews.media/3d-printers-from-china-stamp-fpv-drones-in-russia/>
- Keller, J. (2023). The Air Force's new directed energy weapon is ready to blast drone swarms out of the sky. *Task & Purpose*. <https://taskandpurpose.com/tech-tactics/air-force-thor-directed-energy-drone-swarm-test/>
- Khan, B. (2017). Chengdu test-flies Wing Loong II unmanned aerial vehicle. *Quwa*. <https://quwa.org/daily-news/chengdu-test-flies-wing-loong-ii-unmanned-aerial-vehicle/>
- Martí, C. (2024). El papel de la tecnología en los recientes conflictos de Ucrania y Gaza. Una valoración inicial. *Real Instituto Elcano*. <https://www.realinstitutoelcano.org/analisis/el-papel-de-la-tecnologia-en-los-recientes-conflictos-de-ucrania-y-gaza-una-valoracion-inicial/>
- Matías, F. J. (2019). Drones militares en Rusia. *Revista ejércitos*. <https://www.revistaejercitos.com/articulos/drones-militares-en-rusia-a-rebufo-de-occidente/>
- Milosevich-Juaristi, M. (2023). *La guerra en Ucrania*. Real Instituto Elcano. <https://www.realinstitutoelcano.org/especiales/especial-ucrania/>
- Molloy, O. (2024). Drones in Modern Warfare: Lessons Learnt from the War in Ukraine. *Australian Army Research Centre*, (29). <https://doi.org/10.61451/267513>
- Mordor Intelligence. (n.d.). *Drones Market – Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2023 - 2028)*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/drones-market>
- Muñoz, N. (2023). Así es cómo los drones han reconfigurado la guerra entre Rusia y Ucrania. *Infodron*. <https://www.infodron.es/texto-diario/mostrar/4397874/asi-como-drones-reconfigurado-guerra-entre-rusia-ucrania>
- Oficina Europea de Patentes. (2024). Patente para recargar baterías de drones en vuelo. Espacenet. https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=0&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20240829&CC=US&NR=2024286773A1&KC=A1
- Pitre, B. (2021). The Future Of Drones: Outer Space, Urban Landscapes And Business Tasks. *Forbes*. <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2021/06/30/the-future-of-drones-outer-space-urban-landscapes-and-business-tasks/>

- Real Academia Española. (n.d.). *Dron*. En *Diccionario de la lengua española* (23.ª ed.). Recuperado el 13 de noviembre de 2024, de <https://dle.rae.es/dron>.
- Redacción. (2024). Un dron Orion de las Fuerzas Armadas Rusas ataca con éxito un T-64B ucraniano en Kursk con la nueva munición guiada Kh-BPLA. *Zona militar*. <https://www.zona-militar.com/2024/09/11/un-dron-orion-de-las-fuerzas-armadas-rusas-ataca-con-exito-un-t-64b-ucraniano-en-kursk-con-la-nueva-municion-guiada-kh-bpla/>
- Rocha, A. (2022). El arma turca –ya no tan secreta– de Ucrania en su guerra contra Rusia. *France24*. <https://www.france24.com/es/europa/20220301-guerra-ucrania-drones-turquia-bayraktar>
- Romero, A., Serrano, S., Larrinaga, N. y Gómez, L. (2024). Guerra en Ucrania. *RTVE*. <https://www.rtve.es/noticias/20241002/guerra-directo-rusia-ucrania/16270166.shtml>
- Ruiz, R. (2024). Así son los Shahed 136, los 'drones kamikaze' que ha enviado Irán a Israel. *El Confidencial*. https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2024-04-14/shahed-136-drones-kamikaze-iran-israel_3866312/
- Sanahuja, J. A. (2012). *Construcción de la paz. Seguridad y desarrollo. Visiones, políticas y actores*. Editorial Complutense.
- Scaliter, J. (2024). Así son los nuevos drones del ejército estadounidense, impresos en 3D y diseñados con IA. *La Razón*. https://www.larazon.es/tecnologia/asi-son-nuevos-drones-ejercito-estadounidense-impresos-3d-disenados_20240613666ab2e8fc83ee00013325c4.html
- Tejedor, A. (2024). Este es el nuevo dron ruso Gerbera de largo alcance que Moscú fabrica para la guerra de Ucrania. *La razón*. https://www.larazon.es/internacional/asi-nuevo-dron-fabricacion-rusa-que-acompana-shahed-ucrania_2024080166ab022d76ed0d0001016a84.html
- Thompson, K. D. (2024). How the drone war in Ukraine is transforming conflict. *Council on Foreign Relations*. <https://www.cfr.org/article/how-drone-war-ukraine-transforming-conflict>
- Ucrania. (2024). Los UCAV Forpost-R, parte de la creciente flota de drones utilizados por Rusia en Ucrania. *Zona militar*. <https://www.zona-militar.com/2023/10/18/los-ucav-forpost-r-parte-de-la-creciente-flota-de-drones-utilizados-por-rusia-en-ucrania/>
- Zafra, M., Hunder, M., Rao, A. y Kiyada, S. (2023). How dron combat in Ukraine is changing warfare. *Reuters*. <https://www.reuters.com/graphics/UKRAINE-CRISIS/DRONES/dwpkeyjwkpm/>

5. Anexos

Anexo 1. Tamaño del mercado de drones

Tamaño del mercado de drones



Anexo 2. Modelos destacados de drones



Eurodrone



Zephyr



Aliaca



VSR700



Deckfinder

- DJI Air 2S El mejor dron
- DJI Mini 2 El dron más vendido
- Potensic Dreamer El mejor dron barato
- DJI Mini 3 Pro El mejor dron calidad precio
- DJI Mavic Air 2 El mejor dron con cámara 4K
- Autel Evo Lite + El mejor dron con cámara 8K
- DJI Air 2S Fly Combo El mejor dron para fotografía
- DJI Inspire 2 El mejor dron para video
- Ryze Tello El mejor dron juguete
- DJI FPV Combo El mejor dron de largo alcance

Anexo 3. Cuestiones introductorias, definiciones y autores relevantes.



Def, derecho internacional.

" El derecho internacional es una rama del derecho que regula las relaciones entre los Estados y otros actores internacionales, con el objetivo de mantener la paz y la seguridad internacionales, así como promover la cooperación y el respeto a los derechos humanos".

Del Arenal, C (1986). Introducción a las relaciones internacionales. Tecnos.

Def, ius in bello.

Hace referencia a la compilación normativa que lleva a cabo la regulación de la conducta de hostilidades y



la protección a individuos que no tengan participación directa alguna en combate.

* Este término proviene del derecho internacional humanitario (DIH) que persigue la limitación de los efectos de los conflictos armados por razones humanitarias.

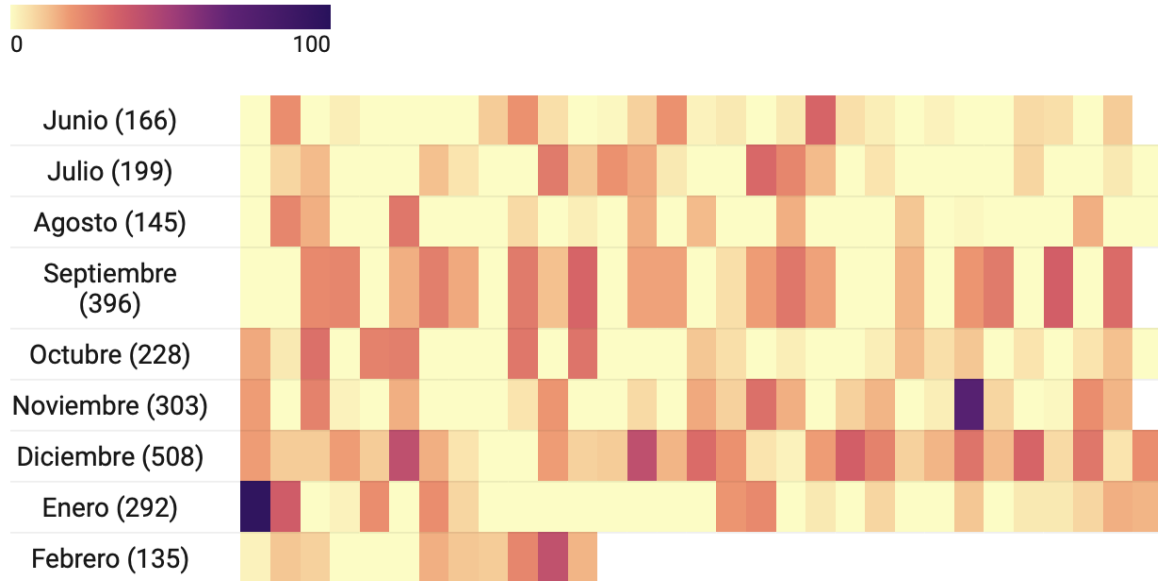
Def, Derecho Comunitario.

Compilación normativa y principios regidores de la Unión Europea (UE), como derecho con primacía sobre la legislación nacional de los Estados miembros, dividiéndose en derecho primario (tratados fundacionales y modificaciones) y derecho derivado (reglamentos, directivas, decisiones, etc) . *El objetivo del mismo es el aseguramiento de la integración y el funcionamiento armonioso de la Unión Europea.

Anexo 4. Drones de ataque rusos destruidos en el ejército ucraniano

Drones de ataque rusos destruidos por el ejército ucraniano (junio de 2023 - febrero de 2024)

Pase por encima o haga clic en cada casilla para ver el número de drones destruidos al día.



Datos actualizados el 13 de febrero de 2024.

Tabla: el Grand Continent • Fuente: Mando de las Fuerzas Aéreas Ucranianas • Creado con [Datawrapper](#)

Anexo 5. Drones ucranianos



Dron Bayraktar TB2



Dron Switchblade



Dron DJI Phantom

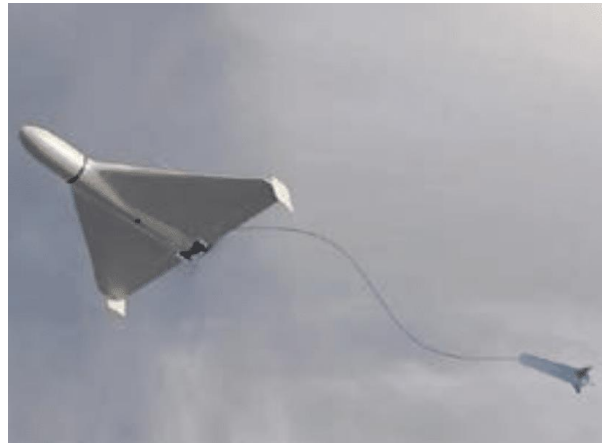


Dron Mavic

Anexo 6. Drones rusos



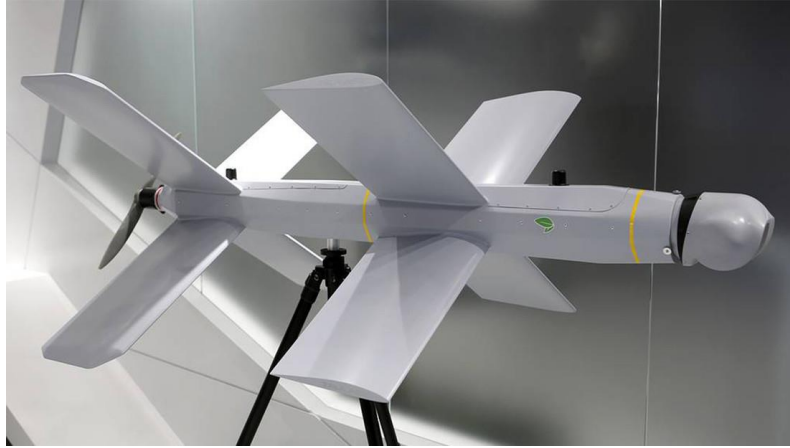
Dron Shahed derribado en Kiev



Dron Gerna-2



Dron Orion



Dron Lancet



Dron Forpost-R



Dron Orlan-10



Dron Zastava



Dron Granat



Dron Gerbera

Anexo 7. Drones en otros conflictos.



MQ-1 Predator:



MQ-9 Reaper:



Bayraktar TB2



Wing Loong II



Sammad-3



IAI Harop