



Centro
Conjunto de
Desarrollo de
Conceptos

Mirando al futuro para
transformar el presente

BOLETÍN INFORMATIVO

Nº. 40

Ediciones anteriores

SEPTIEMBRE 2025

■■■ ESPACIO DE TRANSFORMACIÓN ■■■



Conversación a la vista

La realidad aumentada está llamada a erigirse como una de las principales tecnologías de uso dual de nuestro tiempo. Ya se están comercializando unas **gafas inteligentes** para transcribir conversaciones habladas proyectando subtítulos en el cristal y, en un futuro próximo, también traducirlas. En su concepción, están destinadas a personas con problemas de audición que tienen dificultades para leer los labios o que, simplemente, se encuentran en ambientes ruidosos. Las aplicaciones de este concepto en **HUMINT** se antojan múltiples y, empleadas en el combate podrían, entre otras, ser un elemento esencial para el C2 allá donde no llega la voz pero sí el enlace visual. La innovación tecnológica, muchas veces mediante la adaptación de sencillos desarrollos civiles, por sí mismos o en combinación con otros, es pieza clave para la optimización de las capacidades del combatiente, contribuyendo no solo al éxito de la misión sino también a su propia supervivencia.

Estas Gafas Inteligentes Subtitulan Conversaciones en Tiempo Real para Facilitar la Comunicación | Reason Why



Narcodrones

Los grupos de crimen organizado cuentan con tecnologías cada vez más avanzadas para llevar a cabo sus actividades ilícitas. Ejemplo de ello son los «narcodrones», con los que lanzan explosivos desde el aire, vigilan zonas de interés para los cárteles o transportan drogas, evitando la exposición de efectivos. El uso de estas aeronaves no tripuladas se ha extendido, en parte, por la accesibilidad para adquirirlos, su bajo coste y la facilidad para manejarlos. El **Cártel de Jalisco Nueva Generación** fue el primero en desplegar estos medios en su disputa por el control de ciertas zonas con otros grupos criminales locales; pero también son utilizados para intimidar a civiles o atacar a militares mexicanos. El crimen organizado se ha apropiado de herramientas tecnológicas para potenciar sus capacidades, lo que demanda el empleo de soluciones avanzadas y complejas, para contrarrestar esta creciente amenaza a la seguridad global.

'Narcodrones': la Nueva Amenaza Criminal en México | France24

■■■ ESPACIO DE TRANSFORMACIÓN ■■■



Torpedo antitorpedo

A día de hoy, contra la amenaza de los torpedos, los buques de guerra solo cuentan con defensas pasivas, como inhibidores y señuelos. Asumiendo que la solución más segura es neutralizarlos en algún punto de su trayectoria, la US Navy está desplegando un torpedo de corto alcance, lanzado desde cubierta —o desde tubos sumergidos— y específicamente diseñado para interceptar a sus homólogos enemigos. Apoyado por el sonar y los otros sensores del buque, navega autónomamente hasta interceptar al otro efector. En Europa, un proyecto **PESCO**, en el que participan Alemania y Países Bajos, está desarrollando una solución similar. Adaptable a distintas plataformas y asequible por fabricarse en serie, esta innovación ofrece un complemento viable a los sistemas *soft-kill* y refuerza la defensa activa de los buques frente a la amenaza submarina de nueva generación, mejorando su libertad de acción en aguas disputadas.

Navy Sets Sights on Fleet-Wide Anti-Torpedo Weapon Rollout in Coming Years | Naval News



Golpe rápido y... barato

La producción de misiles hipersónicos, aquellos que vuelan a una velocidad por encima de Mach 5, requiere de un gran nivel de desarrollo tecnológico y, en consecuencia, su precio es elevado. El US Army ha confiado a una *startup* el desarrollo de un misil hipersónico terrestre de bajo coste que aproveche las plataformas de lanzamiento actualmente disponibles. Se busca poder atacar objetivos móviles o reforzados a distancias medias —unos 800 km— con precisión razonable y flexibilidad de integración. Este nuevo sistema permitirá ampliar el abanico de efectores a disposición de la Fuerza en escenarios multidominio, reforzando la disuasión y aumentando la capacidad de respuesta inmediata. La tendencia a dotarse de fuegos de largo alcance es un hecho en el campo de batalla «transparente», pues favorecen la sorpresa por su movilidad, son sostenibles, adaptados a los conflictos de alta intensidad y con un alto retorno operacional.

Blackbeard 'Cheap' Hypersonic Strike Missile Being Developed For U.S. Army | The War Zone

■■■ ESPACIO DE TRANSFORMACIÓN ■■■



Беспилотники металлотермического типа аэродинамически неустойчивы и требуют постоянной стабилизации в полёте, так как человек не способен одновременно контролировать скорость вращения трёх и более двигателей достаточно точно, чтобы сохранить баланс беспилотного летательного аппарата в воздухе. Поэтому для стабилизации беспилотников используются микроконтроллеры и аналоговые датчики температуры и угловой скорости на основе микроэлектромеханических систем (МЭМС). Необходимо решить эту задачу и способствовать развитию высокотехнологичных микроконтроллеров (аппаратов), которые позволят в свою очередь расширить возможности управления полётом.

■ ЭТО ИНТЕРЕСНО ■

Знаю Мир — это интересное наблюдение, сделанное Гордеем Миром, согласно которому количество транзисторов на кристалле интегральной схемы удваивается каждые 24 месяца. Этот закон стал основой для прогнозирования развития технологий в области микроэлектроники и вычислительной техники.

■ Основные функции автопилота ■

1. Стабилизация аппарата в воздухе.
- Сбор и обработка информации с аналогового измерительного блока (ИМБ), датчиков угловой и угловой скорости и их использование для стабилизации устойчивости аппарата в горизонтальной плоскости. Интегрируя ИМБ, можно в себя компьютер, позволяющий стабилизировать ориентацию аппарата относительно магнитного меридиана и управлять направлением движения.
2. Аналоговые датчики скорости.
- Сбор и обработка информации с барометрических, ультразвуковых, инфракрасных сенсоров для стабилизации высоты. Датчики рассчитывают высоту и обеспечивают стабилизацию аппарата в вертикальной плоскости. Высота применяется также для определения высоты полёта и в качестве точки приёма сигнала GPS/ГЛОНАСС.
3. Автоматический пилот.

Выполнение задачи построения маршрута полёта аппарата, основанное на спланировании программы движения с учётом данных по текущему состоянию (географическим данным, данным сенсоров, а также данным автоматизированного пилота) и чёткой точки приёма сигнала GPS/ГЛОНАСС.
- 4. Оценка пути полёта и его продолжения (система автоматического (управления) маршрута) позволяет выбрать маршрут, обеспечивающий достижение цели. Система технического зрения может включать набор сенсоров: стереоскопические камеры, лазерные дальномеры, инфракрасные или ультразвуковые датчики, датчики движения. 3D-модель (3D-модель Time-of-Flight). Понимание с



Cantera de drones

Una empresa rusa de fabricación de sistemas aéreos no tripulados ha anunciado que publicará el primer **libro de texto** escolar del mundo sobre operaciones con drones, dirigido a alumnos de 8.º y 9.º grado en Rusia. El material didáctico ya cuenta con la certificación formal del Ministerio de Educación de ese país, e incluye 34 horas de formación sobre clasificaciones, diseño, electrónica, control manual, programación autónoma y tendencias profesionales en la aviación no tripulada. En el contexto de conflicto actual, Rusia ha venido militarizando progresivamente la educación de los jóvenes, instruyéndolos, por ejemplo, en el empleo de tecnologías de doble uso. Esto refleja una planificación estratégica a largo plazo, que combina políticas militares e industriales, para capacitar a una nueva generación —cada vez más joven— de pilotos e ingenieros de sistemas no tripulados, a medida que aumentan las tensiones con Occidente.

Russia to Train School Kids with World's First Drone Ops Textbook | Interesting Engineering

No perdamos el juicio

Cuando se habla del futuro de la guerra, **modelado y simulación** o IA son «**palabras de moda**», por lo que es tentador asumir que introducir estas tecnologías en los *wargames* garantizará un mayor rigor analítico. Sin embargo, esta visión ignora que los juegos de guerra son un método de investigación centrado en explorar la toma de decisiones humana en situaciones complejas de competición. No son modelos predictivos, ni buscan obtener datos estadísticamente significativos, y su valor reside en generar ideas cualitativas sobre riesgos y oportunidades, así como en fomentar el juicio crítico. La integración de estas tecnologías puede ser útil como apoyo a la adjudicación o en el análisis posterior de los resultados. Pero si no se usa con cuidado, puede convertir los *wargames* en «**cajas negras**», inducir sesgos y crear falsas certezas. La tecnología debe servir de apoyo al juicio humano, pero no reemplazarlo.

Too Much Tech Can Ruin Wargames | War on the Rocks

■ ESPACIO DE TRANSFORMACIÓN



IA recentralizadora

La **incorporación de la IA** a los procesos de decisión militar podría plantear un desafío a la esencia del modelo de **mando orientado a la misión**, al generar una especie de «centralismo algorítmico». El uso acrítico de los sistemas de C2 basados en IA, concentrando el análisis de datos, la evaluación de opciones o la generación de planes, podrían restar autonomía en la cadena de mando. El riesgo no radica en la tecnología en sí, sino en delegarle funciones que exigen criterio humano, especialmente en entornos inciertos donde la intuición supera al algoritmo. Para mitigar estos efectos será necesario, entre otros, definir las tareas a automatizar, formar al personal en el funcionamiento de modelos de **aprendizaje automático**, inculcarle un escepticismo sano para esquivar el llamado «**sesgo de automatización**» o incluir en los ejercicios situaciones en que la IA esté degradada o funcione con datos erróneos. La responsabilidad de la decisión es indelegable a la IA.

Tolstoy's Complaint: Mission Command in the Age of Artificial Intelligence | Modern War Institute



Competición robótica

Según expertos, 2025 podría ser el año en el que los androides multipropósito den el salto del laboratorio al mercado. Numerosas empresas y organizaciones están apostando por el empleo de robots en tareas **civiles** y **militares** por las posibilidades de fuerza, dedicación, fiabilidad, eficiencia, durabilidad o desempeño en entornos no permisivos que brindan. Estas, además, se acrecientan en combinación con otras **EDT**, como la IA o la computación cuántica. La ventaja competitiva en inversión, fabricación, instalación y exportación será crucial en el predominio tecnológico y comercial en un sector que se estima moverá 38.000 M\$ en 2035. Por ahora, parece que China se sitúa a la cabeza de esta tecnología. La robótica es una más de las áreas a las que prestar atención en el seno de una extrema competición internacional en la que la superioridad militar comparte protagonismo con el desarrollo tecnológico y el poderío económico, de los que es indisoluble.

Humanoid Robots Ready for the Masses: Report | IoT World Today

■■■ ACTIVIDADES DEL CCDC ■■■



PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

Entorno operativo 2045

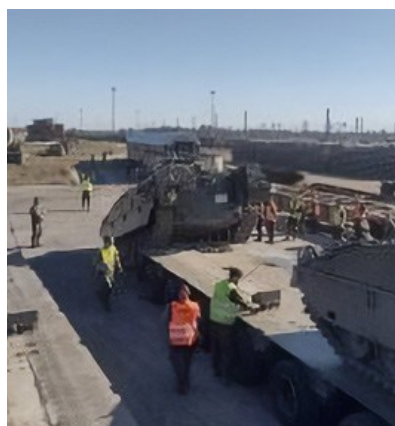
La SEAYP de la DIVDEF comienza el nuevo curso prospectivo con una agenda repleta de proyectos, entre los que destaca el desarrollo del documento “Entorno operativo 2045”, que sucederá al actual “Entorno operativo 2035. 1ª revisión” como referencia para el análisis estratégico de los próximos 20 años en el ámbito de las FAS. El reordenamiento internacional y el carácter de los nuevos conflictos conforman la base para identificar el previsible campo de batalla en el que operarán las FAS del futuro.



CONCEPTOS Y EXPERIMENTACIÓN

Asistencia a *Connections UK 2025*

Personal de la DIVDEF asistirá a la convención internacional de *wargaming* profesional **Connections UK 2025**, que tendrá lugar en las instalaciones la Universidad de Brunel en Londres (Reino Unido), entre los días 10 y 12 de septiembre. El objetivo de este evento anual es promover el diseño y aplicación de juegos de guerra con fines profesionales. La conferencia, que es uno de los principales eventos de este ámbito a nivel mundial, incluye ponencias, cursos, talleres y demostraciones.



DOCTRINA

Nuevo desarrollo doctrinal conjunto

Una vez incluida en el árbol doctrinal conjunto, se iniciará la elaboración de la PDC-3.13 “Recepción, transición y movimiento a vanguardia (RSOM)”. Esta publicación abarcará tanto la recepción, la transición y el movimiento a vanguardia en países donde deban intervenir nuestras fuerzas; como la recepción y la transición de fuerzas y material a un país limítrofe; así como la recepción, la transición y el movimiento a depósitos o áreas de despliegue en territorio nacional de fuerzas y medios de otros países.

■■■ CoE DEL MES ■■■



COUNTER INTELLIGENCE
CENTRE OF EXCELLENCE

■■■ PUBLICACIONES ■■■



ENTORNO OPERATIVO 2035



PUBLICACIONES DEL CCDC

Las imágenes pertenecen a las noticias y organismos referenciados y relacionados, al fondo propio del EMAD y a bancos de imágenes (Freepik y Pixabay) y algunas han sido generadas utilizando técnicas de IA.

Este boletín ofrece una visión no oficial de asuntos de interés relacionados con la Transformación de las FAS y el entorno operativo futuro.

El CCDC no se hace responsable de los enfoques y opiniones vertidos en los artículos y las publicaciones ajenas enlazados.

Suscribirse

Darse de baja



ESTADO
MAYOR
DE LA
DEFENSA



INTEGRACIÓN EN
EL MULTIDOMINIO