EL CENTRO DE ENTRENAMIENTO OPERATIVO TÁCTICO COMPUTACIONAL (CEOTAC): SU CONTRIBUCIÓN AL EJÉRCITO, A LA COMUNIDAD NACIONAL Y A LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

CARLA ARCE ILABACA[1] – JAIME PINO DELGADO[2] – TENIENTE CORONEL DANILO CONTADOR ROJAS[3]

Resumen: *en el ámbito de la Ciencia y Tecnología, el Centro de Entrenamiento Operativo Táctico Computacional (CEOTAC), perteneciente a la Academia de Guerra, es uno de los pilares fundamentales del Ejército de Chile. Desde su creación en 1993, el Centro ha contribuido mediante la simulación constructiva al entrenamiento institucional, de las fuerzas armadas y de organizaciones civiles, realizando simulacros computacionales de alta complejidad. Junto con ello, en virtud de numerosos convenios de cooperación, el CEOTAC ha recorrido Centroamérica, América del Sur y gran parte del territorio nacional, brindando asistencia en operaciones de paz y gestión de riesgos de desastres.*

Palabras claves: *CEOTAC - Academia de Guerra - simulación constructiva - cooperación - desastres.*

Abstract: *in the field of Science and Technology, the Tactical Computational Operational Training Center (CEOTAC, by its acronym in Spanish), a unit of the War Academy, stands as one of the fundamental pillars of the Chilean Army. Since its establishment in 1993, the Center has supported the training of the Army, the Armed Forces, and civilian organizations through constructive simulation, conducting highly complex computer-based exercises. Additionally, through numerous cooperation agreements, CEOTAC has operated throughout Central America, South America, and*

1 Bachiller en Ciencias Sociales y Humanidades, Periodista y Magíster en Historia, por la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Doctora en Historia, por la Universidad de los Andes (Chile). Se desempeña como Profesora Civil e Investigadora en el Centro de Estudios Estratégicos de la Academia de Guerra (CEEAG). E-mail: carla.arce@acague.cl.

2 Ingeniero en Computación e Informática, Instituto Profesional La Araucana. Empleado Civil de Planta del Ejército. Es oficial de reserva en el Arma de Artillería. Su cargo actual es Ingeniero en Simulación del Centro de Entrenamiento Operativo Táctico Computacional (CEOTAC). E-mail: jaime.pino@acague.cl.

3 Oficial del Arma de Caballería Blindada, Ingeniero Politécnico Militar de la Academia Politécnica Militar (ACAPOMIL). Posee el título de Profesor Militar de Academia, en Modelación de Sistemas Discretos y Simulación. Se desempeña como jefe del CEOTAC, jefe de la Sección Informática y Computación (SICE) y jefe del Departamento de Planificación y Aseguramiento de la Calidad (DPAC) de la Academia de Guerra. E-mail: danilo.contador@ejercito.cl.

much of the national territory, providing support in peacekeeping operations and disaster risk management.
Keywords: *CEOTAC - War Academy (Chilean Army) - constructive simulation - cooperation - disasters.*

INTRODUCCIÓN

El nacimiento del programa SETAC

Para lograr sus objetivos, en la fundación del CEOTAC resultó fundamental tener a disposición un programa computacional de alta tecnología que pudiera ofrecer ejercicios militares con el mayor realismo posible. El Ejército de Chile había comenzado a estudiar la idea de un software especializado para juegos de guerra durante los años 80,[4] al observar que, en la experiencia internacional, especialmente en el Ejército de los Estados Unidos (*US Army*), ya existían wargames con uno o más jugadores. Si bien adquirir un programa conocido en el extranjero podía ser una solución válida para inaugurar el CEOTAC, la Institución, con el impulso del Alto Mando, decidió emprender un ambicioso proyecto: desarrollar su propio sistema computarizado de juegos de guerra, creado 100% en Chile por talentos militares y civiles del país.

Imagen N°1 y N° 2: Obras de construcción del CEOTAC y luego del edificio finalizado, cuya inauguración fue el 9 de septiembre de 1993. Desde entonces, el Centro ha funcionado en estas dependencias, situadas en el Campo Militar La Reina, en Santiago.

Fuente: Academia de Guerra.

Así, entre 1986 y 1987, se llevó a cabo un estudio de factibilidad[5] que culminó con la firma de un acuerdo de cooperación entre el Ejército de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC).

4 ACADEMIA DE GUERRA. "El Centro de Entrenamiento Operativo Táctico de la Academia de Guerra del Ejército". Cuaderno de Trabajo N°5, octubre de 1996, p. 1.

5 *Ibídem*.

Este novedoso acuerdo permitió la formación de un equipo integrado por oficiales de Estado Mayor, ingenieros militares politécnicos e ingenieros de la PUC, con el respaldo de docentes y alumnos de la Academia de Guerra.[6]

La creación de un sistema de entrenamiento militar computarizado y de desarrollo propio ofrecía importantes ventajas. No solo respondía de manera precisa a los requerimientos formativos de los comandantes, al estar alineado con los principios rectores y la doctrina del Ejército de Chile, sino que también introducía beneficios inherentes a la simulación constructiva. De este modo, al prescindir del uso de material bélico real, esta modalidad virtual permitía optimizar recursos, minimizar costos y reducir los riesgos de accidentes que implican los ejercicios en terreno. A ello se sumaba la independencia tecnológica frente a proveedores foráneos, que aseguraba que el conocimiento generado permaneciera en el país y en la institución, posibilitando una mejora continua del producto de manera interna y autosuficiente.

Tras un proceso de desarrollo de dos años, se materializó el Sistema de Entrenamiento Táctico Computarizado (SETAC), un innovador juego de guerra multijugador de nivel táctico (brigada/batallón), que incorporaba tecnologías de última generación para la toma de decisiones y el desarrollo del liderazgo de los mandos en la conducción. Además, como señaló el Comandante del Comando de Institutos Militares en la inauguración del CEOTAC, el programa permitía a las nuevas generaciones "*interactuar con componentes de alta tecnología, sin necesidad de ser especialistas en computación" y "practicar las veces que sea necesario y repetir una determinada operación hasta llegar a la perfección, sin que ello signifique desterrar los ejercicios y grandes maniobras en el terreno… pues siempre será el Soldado el factor más importante de la victoria*".[7]

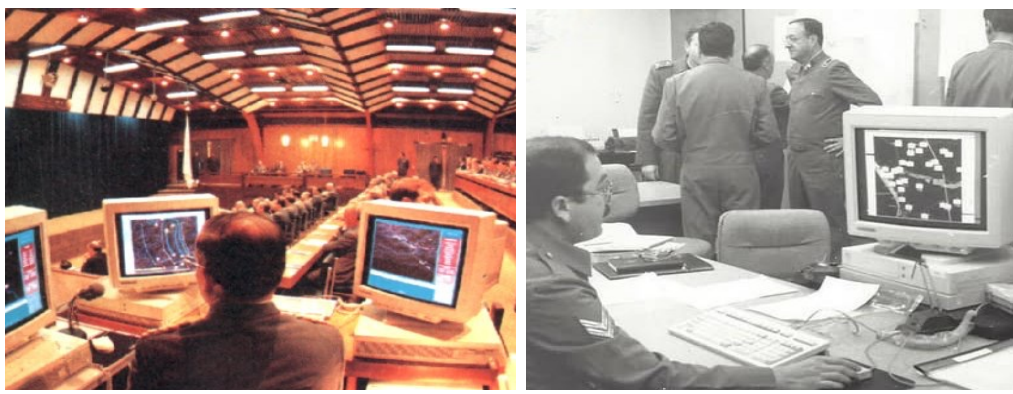

Imagen N°3 y N°4: Inicios del programa SETAC (1993-1994) en Juegos de Guerra, actividad fundamental de la docencia en la formación de Estado Mayor.

Fuente: Academia de Guerra.

6 MOLINA, Mario. "El sistema de entrenamiento computacional del Ejército y su aplicación al ámbito civil". Memorial del Ejército, N° 457, 1998, p. 110.
7 IZURIETA Caffarena, Ricardo. "Inauguración del 'Centro de Entrenamiento Táctico (CEOTAC) del Ejército". Memorial del Ejército, N° 443, 1993, p. 120.

El SETAC se convirtió en corto tiempo en una de las principales capacidades militares del Ejército de Chile.[8] Se puede caracterizar como un juego de guerra en un entorno digital, con actividades y toma de decisiones en tiempo real, cuya novedad fue un despliegue visual del terreno mediante un innovador sistema gráfico, programado sobre la base de la cartografía y georreferenciación del territorio nacional, con el permanente apoyo del Instituto Geográfico Militar (IGM). Así, en las acciones y desplazamientos de las unidades, que se realizaban con sus capacidades efectivas y en condiciones del campo de batalla realistas, estaban incorporadas variables como el tipo de terreno, la altitud, la pendiente, el clima, obstáculos, entre otras.

El sistema, además, mantuvo los tres niveles organizativos que son habituales en un juego de guerra, como son la Dirección del Juego, la Unidad de Trabajo y las Unidades Subordinadas.[9] Con el paso de los años, se mantuvo vigente al pasar al ambiente de internet, lo cual se vio implementado en las versiones SETAC2.0 y SETAC3.0. El SETAC3 (1997), siempre en colaboración con el IGM, introdujo una experiencia visual en tercera dimensión, mediante la fotografía aérea y las imágenes provenientes de satélites, junto con mejoras a las interfaces, el almacenamiento de información y una mayor variedad de opciones para las maniobras.[10]

Con esta base, en sus inicios el CEOTAC fue desarrollando un importante aporte a la institución, organizando actividades de entrenamiento con todas las unidades operativas del Ejército, así como también con los Cursos Avanzados de Oficiales Subalternos de las Escuelas de Armas[11] y el Cuerpo de Infantería de Marina de la Armada de Chile.[12] Además, se iniciaron entrenamientos anuales con ejércitos extranjeros, como los que se efectuaron con oficiales del Ejército de los Estados Unidos de América y de la Academia de Guerra del Ejército del Ecuador.

El surgimiento tanto de SETAC como del CEOTAC ubicó rápidamente a la Academia de Guerra y al Ejército de Chile en una posición de liderazgo latinoamericano y mundial en el ámbito de la educación militar y de preparación en el ejercicio del mando asistida con tecnología. Hasta ese momento no existía una herramienta de estas características en América Latina, por lo que pronto el SETAC se ubicó como el primer sistema de entrenamiento militar computarizado del continente, comenzando a exportarse a diferentes países de la región, entre ellos, México.

8 Posteriormente, comenzó a ser mencionado de forma destacada en el Libro de la Defensa Nacional de Chile.
9 MOLINA, Mario, *op. cit.*, p. 112.
10 ACADEMIA DE GUERRA, 1996, *op. cit,* p. 3.
11 Dependientes en la época del Comando de Institutos Militares (CIM), hoy Comando de Educación y Doctrina (CEDOC) del Ejército.
12 ACADEMIA DE GUERRA, 1996, *op. cit.* p. 2.

Proyección a la comunidad nacional:

Los programas SEGIO y SIGEN

Siempre dentro de sus áreas de misión, el CEOTAC pronto amplió sus actividades formativas, desde la institución hacia la comunidad nacional en su conjunto. En los albores del nuevo milenio puso en funcionamiento el "Sistema de Entrenamiento de Gestión de Instituciones y Organizaciones" (SEGIO),[13] software para el entrenamiento municipal en situaciones de emergencia comunal, con el que inició un rol permanente en la capacitación de autoridades, personal municipal y organizaciones civiles gracias a las bondades de la simulación constructiva. Así, el CEOTAC viajó fuera de las unidades militares para instruir a municipalidades de todo el país en la gestión eficaz de emergencias, tanto en la Región Metropolitana –siendo la primera de ellas la I. Municipalidad de La Reina–, como en diversas regiones a lo largo del territorio nacional.

Posteriormente, la Academia de Guerra firmó en 2003 un relevante convenio-marco con la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI),[14] dependiente del Ministerio del Interior. Con este importante acuerdo, el CEOTAC cerraba la etapa del SEGIO para dar vida al Sistema de Gestión y Entrenamiento para Emergencias (SIGEN), el cual potenció la experiencia ya acumulada en emergencias y el despliegue interagencial.

El SIGEN se elaboró en conjunto con la Universidad Católica del Norte y la Academia Politécnica Militar, iniciando una auspiciosa etapa para el mejoramiento en la prevención y acción vinculada a los desastres en Chile. En 2003, el sistema ganó el fondo concursable del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) del Ministerio de Educación. Este reconocimiento constituyó todo un hito, al ser la primera vez en que la Academia de Guerra obtenía este financiamiento, compitiendo con proyectos presentados por universidades y otros institutos tecnológicos del país.

Tras un exitoso período inicial, la plataforma SIGEN se posicionó rápidamente a nivel nacional como una herramienta de gran utilidad, no solo en la toma de decisiones durante un episodio de crisis o emergencia, sino también en la reducción del riesgo de desastre (RRD), por medio de la planificación colaborativa para autoridades y organismos civiles y militares. Las primeras simulaciones de emergencia se desarrollaron con municipalidades en Santiago, entrenando al personal civil de los servicios de emergencia en cómo administrar y manejar situaciones de crisis y catástrofes, y posteriormente se iniciaron las capacitaciones en variadas zonas de Chile. El SIGEN, en la dimensión institucional, ha sido fundamental en el entrenamiento de Estado Mayor de los alumnos de la Academia de Guerra, en un contexto donde los comandantes requieren definir cursos de acción en puestos de mando ante emergencias de diversa índole.

---

13 ACADEMIA DE GUERRA. "Antecedentes generales del Primer Juego de Entrenamiento de Gestión ante Situaciones de Emergencia a nivel comunal". 1999, p. 1; ACADEMIA DE GUERRA. Anuario de la Academia de Guerra. 2004-2005, p. 52.

14 *Ibídem* (Anuario), p. 29. La ONEMI fue reemplazada en 2023 por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED).

Imagen N°5: El director de ONEMI junto al director de la Academia de Guerra, en la inauguración del proyecto FONDEF (Gobierno de Chile), que galardonó al programa SIGEN del CEOTAC, la ACAPOMIL y la Universidad Católica del Norte (2003).

Fuente: Academia de Guerra.

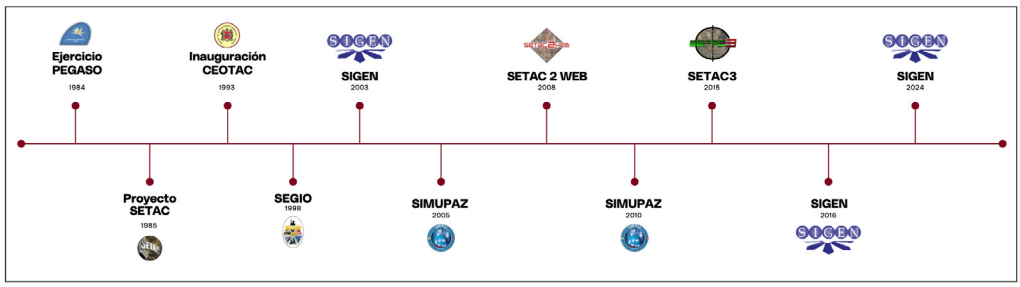

Figura N°1. Evolución de los sistemas computacionales del CEOTAC.

Fuente: Academia de Guerra.

El CEOTAC y la Gestión de Desastres:

El "Ejercicio Volcano"

Con el paso de los años, el CEOTAC ha experimentado una importante evolución en su contribución a la ciudadanía en Gestión de Emergencias y Protección Civil. En el debut del software SIGEN, se efectuó en 2004 el primer ejercicio de simulación en tiempo real en la ciudad de San Antonio, y simulaciones de un sismo mayor y posterior tsunami en Antofagasta (2004-2005). A raíz de esta experiencia, nació el que sería el principal aporte del Centro hacia la comunidad nacional, que se extiende hasta el presente: el Ejercicio "Volcano", uno de los ensayos de preparación ante desastres más importantes del país (Figura N°2). El primero de ellos, Volcano I, se llevó a cabo durante 2008 en la Región de la Araucanía, y se desarrolló en relación con una erupción volcánica ficticia de grandes proporciones.

Figura N°2. Cronología de las experiencias a nivel nacional y regional del CEOTAC.

Fuente: Academia de Guerra.

Imagen N°6: Equipo del CEOTAC participa en Ejercicio "Volcano" 2022.

Imagen N°7: El CEOTAC participa en el Ejercicio "Volcano" 2024, realizado en la ciudad de Punta Arenas.

Desde entonces, año a año un equipo experto del CEOTAC, compuesto por personal militar y civil, se hace presente en diferentes regiones del país para organizar y coordinar este ejercicio, basado en un evento natural imaginado (sismo, tsunami, tormenta, inundación), trabajando mancomunadamente con autoridades y profesionales reales de ONEMI (hoy SENAPRED), los gobiernos regionales (intendentes/gobernadores), los alcaldes y respectivos municipios, Comités Operativos de Emergencias (COE), Comités de Protección Civil locales,[15] Carabineros de Chile, Policía de Investigaciones, Bomberos y una amplia gama de organizaciones no gubernamentales vinculadas a las emergencias, como la Cruz Roja. En suma, el Ejercicio "Volcano" permite la preparación y entrenamiento de todos los organismos pertenecientes al Sistema Nacional de Prevención de Riesgos de Desastres (SENAPRED) de alcance regional, comunal y local, sustentado en las herramientas tecnológicas de simulación del SIGEN.

En esta labor, el ejercicio "Volcano" ha recorrido la mayor parte del país, efectuándose en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Biobío, La Araucanía, Los Ríos, Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y la Antártica Chilena. Además de lo logrado con "Volcano", el CEOTAC y su programa SIGEN han tenido la versatilidad y capacidad de adaptarse a otros contextos críticos. Por ejemplo, en 2013 se desarrolló el ejercicio "Navitas" con el Ministerio de Energía, en el que participaron empresas públicas y privadas del rubro energético, en dependencias del Centro en la Academia de Guerra, con el objetivo de someter a situaciones de crisis y emergencias tanto la red de transmisión del Sistema Interconectado Central (SIC) como el Sistema Integrado del Norte Grande (SING), como era la configuración eléctrica nacional de la época.

Otro ejercicio relevante, en este sentido, ha sido "Portus", desarrollado en 2016 en el CEOTAC-ACAGUE, bajo el convenio con el Servicio de Empresas Públicas (SEP), ente regulador de las empresas

15 Hoy transformados en los Comités Regionales de Gestión del Riesgo de Desastres (COGRID).

del Estado, perteneciente al Ministerio de Hacienda. Este evento, que convocó a la totalidad de las autoridades de puertos a lo largo del país, tuvo la finalidad de entrenar la respuesta ante emergencias portuarias, esto es, aquellas que pueden dañar a las personas, las embarcaciones, la infraestructura de puertos y el medio acuático, como incendios y derrame de sustancias químicas, entre otras.

El CEOTAC hacia el mundo:

Cooperación internacional y apoyo a la política exterior

De forma paralela, el CEOTAC se sumó al ámbito de misión institucional relativo a la cooperación internacional y el apoyo a la política exterior del Estado de Chile. Por medio de su sistema SIGEN, el Centro ha consolidado dos décadas de trabajo aportando con entrenamientos de simulación a la integración del Ejército de Chile y las Fuerzas Armadas chilenas, y estas con sus símiles extranjeras, tanto de países vecinos como del resto del continente americano. En concreto, la labor se ha enfocado en la elaboración de adiestramientos virtuales y apoyo computacional para ejercicios conjuntos y combinados,[16] orientados a misiones de paz, asistencia humanitaria y respuesta ante desastres (Figura N° 3). Un hito relevante dentro de esta línea de acción fue la preparación de las tropas chilenas durante los primeros años de la Misión de Estabilización de las Naciones Unidas en Haití (MINUSTAH), a través de seminarios docentes y una fructífera adecuación del software SIGEN al contexto haitiano (2004).[17]

Imagen N°8: Seminario sobre Haití realizado por el CEOTAC (2004).

Fuente: Academia de Guerra.

16 Respecto de los ejercicios militares, estos son "conjuntos" cuando se realiza entrenamiento de varias fuerzas armadas de un mismo país; en cambio, se denominan "combinados" cuando son de carácter multinacional.

17 ACADEMIA DE GUERRA. Reseña de su historia hacia su 140° aniversario. Inédito (libro en preparación), 2025.

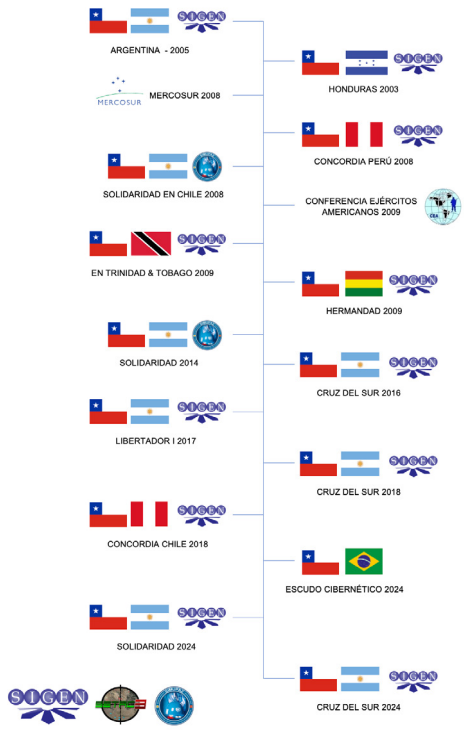

Figura N°3: Cronología de las experiencias internacionales del CEOTAC.

Fuente: Academia de Guerra.

El quehacer del Centro en simulacros internacionales se inició con la República de Argentina, por disposición del Acuerdo Bilateral sobre Cooperación en Materia de Catástrofes, suscrito por ambos países en 1997. Con ello, el compromiso de coordinar esfuerzos recíprocos ante desastres y ayuda humanitaria se fue concretando paulatinamente desde el año 2001, con la primera ejecución operativa del ejercicio "Solidaridad", el cual se ha llevado a cabo, tanto en territorio chileno como argentino, con periodicidad bianual y trianual, con el último realizado en 2024. En este ensayo, en el que participan presencialmente las fuerzas armadas de ambos países, de forma coordinada y con sus capacidades presenciales, la fase de gabinete ha sido apoyada por la Academia de Guerra y el CEOTAC por medio de SIGEN, participando en las versiones realizadas en Chile durante los años 2008, 2014, 2018 y 2024. Paralelamente, se creó la Fuerza de Paz Binacional Cruz del Sur (2005), compuesta por miembros de las fuerzas armadas de ambos países, esfuerzo orientado a reforzar la confianza mutua y contribuir con una fuerza de rápido despliegue a las misiones de paz de las Naciones Unidas.[18]

18 Latitud Sur. "Adiestramiento conjunto", N°11, 2016, pp. 20-21, [en línea].Disponible: https://www.revistavigia.cl/adiestramiento-conjunto/revistavigia/2016-10-27/113156.html.

Imagen N°9: Ejercicio binacional "Cruz del Sur" 2024, realizado entre los Ejércitos de Argentina y Chile en las dependencias del CEOTAC-ACAGUE.

En este desafío, la experiencia del Centro sentó las bases necesarias para el desarrollo de un sistema de simulación constructiva específicamente para operaciones de paz, el cual fue denominado SIMUPAZ. Desde entonces, los ejercicios Cruz del Sur, tanto operativos como de gabinete, han sido apoyados por SIMUPAZ, a través de su plataforma computacional con mando integrado binacionalmente, con el objetivo de entrenar las capacidades de planificación, mando y control, durante una emergencia regional o una operación de paz solicitada por mandato de la ONU.

Respecto de las repúblicas vecinas de Bolivia y Perú, el Centro también participó en ejercicios militares tendientes a fortalecer la cooperación en operaciones distintas a la guerra, el intercambio profesional y académico, además de otros importantes vínculos en el ámbito de la defensa. Así, en el marco del Plan de Trabajo Bilateral entre Chile y Bolivia suscrito en 2006, ambos países realizaron en el CEOTAC —al interior de sus dependencias en la Academia de Guerra— el primer ejercicio de colaboración militar en caso de desastres, denominado "Hermandad" (2009).[19] En tanto, haciendo realidad el acuerdo recíproco firmado en el Memorándum de Entendimiento con Perú para el fortalecimiento de la cooperación en materias de seguridad y defensa, complementado con un acuerdo sobre cooperación en materia de desastres (2002), las fuerzas armadas chilenas y peruanas iniciaron en 2008 los ejercicios "Concordia", orientados a realizar esfuerzos coordinados en situación de catástrofes.[20] De este modo, el CEOTAC estuvo presente en este primer evento simulado, al igual que en su versión del año 2018.

19 Libro de la Defensa Nacional de Chile, 2010, p. 156.

20 INFODEFENSA. "Chile y Perú planifican el ejercicio militar conjunto 'Concordia'", 2018, [en línea]. Disponible en https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3073924/chile-peru-planifican-ejercicio-militar-conjunto-concordia.

Imagen N°10: Ejercicio binacional "Concordia" 2018, realizado entre los Ejércitos de Perú y Chile en la ciudad de Arica, donde el CEOTAC contribuyó con sus sistemas de simulación.

El prestigio del SIGEN en el entrenamiento combinado llevó al CEOTAC por primera vez fuera del Cono Sur, para colaborar con dos naciones en Centroamérica. Después de un ejercicio de gestión de emergencias en Honduras (2003), el gobierno de Trinidad y Tobago manifestó su interés en conocer el sistema chileno de simulación para gestionar desastres. Así, el CEOTAC participó de las dos misiones de instrucción a este país (2009), cuya principal actividad fueron los ejercicios realizados junto a la Oficina de Administración y Preparación para Desastres (ODPM), entidad homóloga de la ONEMI o SENAPRED chilena.[21] Con el fin de desarrollar tales capacitaciones, fue creada la versión en inglés del SIGEN, lo cual abrió la posibilidad de compartir los beneficios de esta plataforma con países y organizaciones de habla inglesa.[22]

Asimismo, el Centro ha colaborado también con organismos internacionales, como la Conferencia de Ejércitos Americanos (CEA); el Mercado Común del Sur (MERCOSUR); la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR); la Comunidad del Caribe (CARICOM); y la Junta Interamericana de Defensa (JID). En tanto, ha sido reconocido tanto por instancias nacionales como multinacionales y multilaterales; es el caso de ONEMI (2005), el MERCOSUR y la CEA (ambos en 2008). En 2016, durante la conmemoración de los 25 años del FONDEF del Supremo Gobierno

21 MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. "Relaciones Bilaterales Chile-Trinidad y Tobago", [en línea]. Disponible en: https://www.chile.gob.cl/chile/blog/trinidad-y-tobago/relaciones-bilaterales-chile-trinidad-y-tobago.

22 GRUNERT, Rodrigo. "Simulación constructiva: capacitación en planificación y toma de decisiones en Gestión de Riesgos en Desastres (GRD)". Revista Ensayos Militares, vol. 5, N° 1, 2019, p. 100, [en línea]. Disponible en https://revistaensayosmilitares.cl/index.php/acague/article/view/53

de Chile, el proyecto SIGEN fue galardonado como uno de los más exitosos de este impulso a la ciencia y la tecnología del país.[23]

Proyectos de innovación: hacia una mejora permanente

En sintonía con la misión de los centros de entrenamiento institucionales, el CEOTAC está fortaleciendo su constante apoyo a la docencia, para que los alumnos de la especialidad de Estado Mayor puedan desarrollar Juegos de Guerra y ejercicios avanzados de planificación. En esa senda, el Centro se encuentra hoy desarrollando el proyecto de "simulador de puestos de mando" que consiste, como lo indica su nombre, en la simulación de un puesto de mando con infraestructura, equipamiento de mando y control, procedimientos y sistemas realistas.

El nuevo simulador tendrá la doble finalidad de, por un lado, entrenar a los integrantes de los cuarteles generales y puestos de mando; y, por otro, entregarles una certificación en entornos simulados, mediante la utilización de tecnologías disruptivas —como la inteligencia artificial—, en áreas de ciberdefensa, tendencias modernas del conflicto y gestión de desastres. Con capacidades tecnológicas de vanguardia, e inspirado en experiencias tanto nacionales como internacionales, el proyecto se orienta a elevar las sinergias entre los diferentes componentes de la fuerza militar, ejecutar evaluación formal externa y potenciar la conformación de los puestos de mando, tanto con sus comandantes como de sus asesores y auxiliares.

Imagen N°11: Ejercicio binacional Chile-Brasil "Escudo Cibernético" 2024, relativo a la ciberdefensa. El CEOTAC participó de la fase de simulación constructiva.

23 UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE. "Proyecto SIGEN es reconocido como uno de los más exitosos en los 25 años del FONDEF", [en línea]. Disponible en https://www.noticias.ucn.cl/destacado/proyecto-sigen-es-reconocido-como-uno-de-los-mas-exitosos-en-los-25-anos-del-fondef/

Las fortalezas tecnológicas con que cuenta el Centro, asimismo, han abierto las puertas al CEOTAC para entrar al terreno de la ciberdefensa. En 2024, se realizó por primera vez un simulacro binacional entre Chile y la República de Brasil, específicamente con el Comando de Defensa Cibernética de Brasil (CDCiber), órgano central del Sistema Militar de Defensa Cibernética, responsable de la ciberseguridad castrense de este país. Así, se realizó en la sede de la Academia de Guerra el ejercicio "Escudo Cibernético", con el objetivo de desarrollar capacidades de ciberdefensa recíprocas a nivel militar y civil, e implementar en tiempo real respuestas en conjunto[24]. En la actividad, el CEOTAC tuvo una intervención clave en la fase de simulación constructiva, en la cual más de 60 profesionales de las instituciones militares y civiles participantes tuvieron que tomar decisiones frente una serie de ataques (ficticios), cibernéticos.

CONCLUSIONES

Durante los últimos treinta años, el CEOTAC ha sido protagonista de la historia reciente del Ejército de Chile. Nació en plena sintonía con una época de transformaciones, donde la tecnología avanzaba a pasos agigantados con el desarrollo de la informática y la internet. Asimismo, surgió y se consolidó apoyando la modernización institucional, que requería que el Ejército de Chile entrara al siglo XXI formando a su personal en competencias tanto para el campo de batalla moderno como para la protección a la ciudadanía y la cooperación internacional. Este esfuerzo cobró una relevancia aún mayor al pertenecer a la Academia de Guerra, al proveer a la docencia de una herramienta innovadora en el entrenamiento del liderazgo y la toma de decisiones en contextos realistas y complejos. Desde 1997, el CEOTAC ha desarrollado un total de 233 ejercicios con los sistemas computacionales SETAC3, SIGEN y SIMUPAZ, entrenando a más de 20 mil personas, entre militares y civiles.[25]

Para responder a las exigencias del entrenamiento militar computacional del presente y del futuro, como parte esencial de la Academia de Guerra y de la Fuerza Generadora, el CEOTAC ha levantado un plan de mejora continua para la formación de comandantes, basado en el modelo de factores MERODISI.[26] Bajo este marco de análisis también se prepara permanentemente para servir a la Fuerza Terrestre en el proceso de las operaciones militares, en los diferentes puestos de mando y en los tres niveles de la conducción. Adicionalmente, las tecnologías de software del CEOTAC han sido completamente actualizadas, quedando equiparadas al estándar de punta de la Institución en su conjunto, y trasladadas a servicios informáticos "en la

24 EJÉRCITO DE CHILE. "Ejército participa en ejercicio Escudo Cibernético 2024", [en línea]. Disponible en https://www.ejercito.cl/prensa/visor/ejercito-participa-en-ejercicio-escudo-cibernetico-2024.https://www.ejercito.cl/prensa/visor/ejercito-participa-en-ejercicio-escudo-cibernetico-2024

25 ACADEMIA DE GUERRA. Estadísticas del Centro de Entrenamiento Operativo Táctico Computacional (CEOTAC), 2025.

26 Los factores MERODISI se utilizan en la planificación estratégica para evaluar las capacidades militares. Es un acrónimo que corresponde a Material, Entrenamiento, Recursos Humanos, Organización, Doctrina, Infraestructura, Sostenimiento e Información.

nube" (*cloud computing*), vale decir, que se ofrecen virtualmente a través de internet. Esta migración permite incrementar la seguridad, escalabilidad, flexibilidad e interoperabilidad del CEOTAC con otros sistemas y servicios disponibles en la web.

El Ejercicio "Volcano" también se perfecciona año tras año, a medida que las amenazas naturales y antrópicas se han ido extremando no solo en Chile, sino en el planeta. El año 2024, este adiestramiento concretó su decimocuarta versión en la ciudad de Punta Arenas, con la particularidad de ser la primera vez en que el suceso ficticio corresponde a un incendio forestal. No obstante, el simulacro sumó otros novedosos hechos desencadenantes, como un accidente aéreo y el derrame de sustancias químicas. La participación del SIGEN fue destacada en la Región de Magallanes como una herramienta "que conecta a las distintas autoridades para compartir información y coordinar los movimientos de unidades de emergencia en tiempo real".[27] En tanto, en el plano internacional, también se han ido robusteciendo las alianzas estratégicas del CEOTAC, permitiendo el desarrollo de innovadoras instancias de trabajo colaborativo, como lo demuestra el ejercicio "Escudo Cibernético".

Con estos sólidos cimientos, el CEOTAC se proyecta hacia el futuro con vigor, enfrentando importantes desafíos en sus tres dimensiones del quehacer: la formación de un Estado Mayor, el apoyo al Ejército de Chile y las Fuerzas Armadas chilenas, el apoyo a la ciudadanía en situación de desastres y la colaboración multinacional.

BIBLIOGRAFÍA

ACADEMIA DE GUERRA. "El Centro de Entrenamiento Operativo Táctico de la Academia de Guerra del Ejército", Cuaderno de Trabajo, N°5, 1996.

ACADEMIA DE GUERRA. "Antecedentes generales del Primer Juego de Entrenamiento de Gestión ante Situaciones de Emergencia a nivel comunal", 1999.

ACADEMIA DE GUERRA. Anuario de la Academia de Guerra 2004-2005, 2005.

ACADEMIA DE GUERRA. Estadísticas del Centro de Entrenamiento Operativo Táctico Computacional (CEOTAC), 2025.

ACADEMIA DE GUERRA. Academia de Guerra. Reseña de su historia hacia su 140° aniversario. Inédito (libro en preparación), 2025.

27 Delegación presidencial de Magallanes. "Ejercicio "Volcano XIII" en la Región de Magallanes: Coordinación y Preparación ante Catástrofes", 2024, [en línea]. Disponible en https://dprmagallanes.dpr.gob.cl/2024/11/14/ejercicio-volcano-xiii-en-la-region-de-magallanes-coordinacion-y-preparacion-ante-catastrofes/

Delegación presidencial de Magallanes. "Ejercicio "Volcano XIII" en la Región de Magallanes: Coordinación y Preparación ante Catástrofes", 2024, [en línea]. Disponible en https://dprmagallanes.dpr.gob.cl/2024/11/14/ejercicio-volcano-xiii-en-la-region-de-magallanes-coordinacion-y-preparacion-ante-catastrofes/.

EJÉRCITO DE CHILE. "Ejército participa en ejercicio Escudo Cibernético 2024", [en línea]. Disponible en https://www.ejercito.cl/prensa/visor/ejercito-participa-en-ejercicio-escudo-cibernetico-2024.

GRUNERT, Rodrigo. "Simulación constructiva: capacitación en planificación y toma de decisiones en Gestión de Riesgos en Desastres (GRD)", Revista Ensayos Militares, vol. 5, Nº 1, 2019, [en línea]. Disponible en https://revistaensayosmilitares.cl/index.php/acague/article/view/53

INFODEFENSA. "Chile y Perú planifican el ejercicio militar conjunto 'Concordia'", 2018, [en línea]. Disponible en https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3073924/chile-peru-planifican-ejercicio-militar-conjunto-concordia.

IZURIETA Caffarena, Ricardo. "Inauguración del 'Centro de Entrenamiento Táctico (CEOTAC) del Ejército", Memorial del Ejército, N° 443, 1993, pp. 118-122.

Latitud Sur. "Adiestramiento conjunto", N°11, 2016, pp. 20-21, [en línea].Disponible en https://www.revistavigia.cl/adiestramiento-conjunto/revistavigia/2016-10-27/113156.html.

MOLINA, Mario. "El sistema de entrenamiento computacional del Ejército y su aplicación al ámbito civil", Memorial del Ejército, N° 457, 1998, pp. 109-118.

REPÚBLICA DE CHILE. Libro de la Defensa Nacional de Chile, 2010, [en línea]. Disponible en: https://www.ssdefensa.cl/n4544_14-07-2015.html

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE. "Ejercicio de Simulación de Emergencias y Catástrofes Volcano VIII se realizará en la UACh", 2016, [en línea]. Disponible en https://diario.uach.cl/ejercicio-de-simulacin-de-emergencias-y-catstrofes-volcano-viii-se-realizar-en-la-uach/

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE. "Proyecto SIGEN es reconocido como uno de los más exitosos en los 25 años del FONDEF", [en línea]. Disponible en https://www.noticias.ucn.cl/destacado/proyecto-sigen-es-reconocido-como-uno-de-los-mas-exitosos-en-los-25-anos-del-fondef/

VÁSQUEZ, Jorge. Ejército virtual. Desafíos de tecnología de simulación desde el Ejército de Chile. Colección de Ensayos de la Academia Politécnica Militar, 2019, [en línea] https://ejercito.cl/descargas/desktop/NDE5.