

---

# O CENTRO NACIONAL DE ADESTRAMIENTO DE SAN GREGORIO (CENAD) E O SIMULADOR DE DUELO DE BLINDADOS ESPANHOL

Rafael Xavier Canes - Maj

---

## RESUMO

O artigo visa apresentar o *Centro Nacional de Adiestramiento de San Gregorio* – (CENAD), bem como o simulador de Duelo de Blindados utilizado pelo Exército Espanhol, abordando suas principais características. Ao final do artigo, será realizada uma comparação entre o Dispositivo de Simulação para Engajamento Tático (DSET) utilizado pelo Exército Espanhol e o utilizado pelo Exército Brasileiro.

**Palavras-chave:** CENAD, duelo, DSET.

---

## ABSTRACT

The article aim to present the *Centro Nacional de Adiestramiento de San Gregorio* – (CENAD), as well the simulator of armored duel that is in use for the Spain Army, approaching their main features. In the end of this article, it will carry out a comparison between the Laser Simulator Device (DSET), in use for Spain Army and the device in use for Brazilian Army.

**Key-words:** CENAD, duel, DSET.

---

## INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo apresentar o *Centro Nacional de Adiestramiento de San Gregorio* – (CENAD), bem como o simulador de Duelo de Blindados utilizado pelo Exército Espanhol, um de seus principais meios de ensino e adestramento.

Os dados coletados e relatados são resultado de uma visita de instrução feita a este Centro pela equipe do Projeto de Desenvolvimento e Absorção de Tecnologia do Simulador de Apoio de Fogo.

Nos dias atuais, as atividades de instrução e adestramento militar que envolvem o tiro com munição real têm se mostrado bastante onerosas para os exércitos de muitos países.

Além disso, outros fatores como o uso restrito dos campos de tiro, crescentes restrições ambientais, o alto



custo das munições atrelado às restrições orçamentárias, e, também, gastos com os deslocamentos de pessoal e material envolvidos em uma atividade de campanha têm dificultado a realização do ensino e do adestramento.

No decorrer deste trabalho será apresentado o CENAD espanhol através de sua concepção geral onde o leitor poderá verificar suas principais capacidades. A seguir, será apresentada de maneira sintética a sua organização e os seus meios, com os quais o referido centro consegue cumprir a sua missão. Após esta apresentação básica do CENAD, o leitor poderá ter uma boa ideia sobre o Simulador de Duelo de Blindados espanhol através da sua apresentação, descrição e funcionamento, além de entender como ocorre a simulação do combate por meio do duelo e uma breve comparação entre o simulador espanhol e o utilizado pelo Exército Brasileiro.

Ao final, o artigo apresenta uma conclusão referente ao que foi tratado destacando a eficiência do CENAD fruto dos meios de que dispõe, principalmente através do Simulador de

Duelo de Blindados produzido no próprio país e que possibilita um alto grau de instrução e adestramento de suas tropas blindadas.

## *CENTRO NACIONAL DE ADESTRAMIENTO DE SAN GREGORIO - CENAD*

### **Concepção Geral**

O CENAD, *Centro Nacional de Adestramiento de San Gregorio*, localizado em Zaragoza - Espanha, é o centro geral de adestramento das tropas espanholas. Seu campo para exercícios no terreno possui dimensões aproximadas de 22 Km x 29 Km, um campo de tiro real (“manga de segurança”), uma zona de adestramento para simulação viva, uma zona de adestramento construtivo e uma zona de adestramento virtual.



*Figura 1: Concepção geral do CENAD.  
Fonte: CENAD*

Dentre suas principais de Simulação.  
capacidades destacam-se:

- apoio ao adestramento/ formação das Forças Armadas espanholas com instalações;
- simulação viva, construtiva e virtual;
- formação de condutores de viaturas blindadas; e
- cursos: Instrutor Avançado de Tiro da Viatura Blindada de Combate Carro de Combate Leopard 2E (VBCCC Leo 2E), Instrutor de Tripulação da VBCCC Leo 2E, Instrutor de Tripulação da VBCCC Leo 2A4 e Instrutor de Manutenção da VBC CC Leo 2E.

## Organização

O CENAD está organizado em:

- Comando e Estado-Maior;
- *Grupo de Adestramiento e Evaluación* (GAE): constituído pela Seção de Simulação Construtiva, pelas Unidades de Avaliação e de Simulação *Laser* e, ainda, pela Força Oponente (nível Subunidade); e
- *Grupo de Adestramiento de Acorazados* (GIUACO): constituído por uma Companhia (Cia) de Instrução de VBCCC Leo 2E e 2A4; e, uma Cia

## Meios

O CENAD possui os seguintes meios:

- blindados da Força Oponente: 07 (sete) VBCCC Leo 2E e 10 (dez) Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal (VBTP);
- blindados do Grupo de Adestramento de Blindados (GIUACO): quatro VBCCC Leo 2E, quatro VBCCC Leo 2 A4, quatro VBCCC Escola Leo 2E, 17 viaturas blindadas leves HMMMs e 12 viaturas blindadas leves RG-31;
- Dispositivos de Simulação para Engajamento Tático - DSET (simulação real laser) para blindados: 45 equipamentos para VBCCC Leo 2E e 40 equipamentos para a Viatura Blindada de Combate de Infantaria (VBCI) Pizarro. Cada unidade blindada ainda possui oito equipamentos para uso próprio;
- DSET (simulação real laser) para fuzil: 244 equipamentos individuais; e
- simuladores virtuais: cabines de simulação estática e móvel de VBCCC Leo, torres didáticas de VBCCC Leo,



“mock-ups” de VBCCC Leo e simuladores “Steel Beasts”.

## SIMULADOR DE DUELO DE BLINDADOS (DSET PARA BLINDADOS)

O Simulador de Duelo de Blindados (Dispositivo de Simulação para Engajamento Tático - DSET para blindados) utilizado pelo CENAD é um equipamento fabricado pela Tecnobit que permite a simulação viva. Para isso, utiliza o meio laser (que simula o disparo e mede distâncias por telemetria) e refletores (prismas), que acusam se o alvo foi atingido ou não, tornando viável a realização da simulação de combate viva.

### Descrição e funcionamento



Figura 2: Sensores e dispositivos do DSET Tecnobit espanhol na VBCCC Leo 2E.  
Fonte: TECNObIT

O DSET espanhol possui alguns equipamentos principais que tornam possível a execução da simulação de combate, quais sejam:

- módulos de referência (LDU): são os prismas (sensores), que são sensores instalados na torre do carro de combate (CC);
- unidade de controle (CU): que é o computador do sistema disponível para a guarnição do CC;
- unidade de medição (LTU): é um sensor que é instalado dentro do canhão do blindado responsável pelas emissões laser;
- giroflex: luz do tipo emergência, instalada junto ao módulo de referência superior da torre.



Figura 3: Principais equipamentos do DSET Tecnobit espanhol.

O DSET espanhol possui apenas módulos de referência de torre, um superior e dois localizados na sua base. Não há um módulo localizado no chassi do blindado. Esses módulos inferiores já têm por finalidade impedir



que um CC com desenfiação de couraça seja impactado no chassi; em outras palavras, se o CC for atingido no chassi, o sistema somente confirmará o impacto se o laser atingir também o módulo de referência inferior da torre, e não apenas o módulo de referência superior da torre.

O módulo de referência inferior da torre (HDU ou detector de Barge) pode comunicar-se, em qualquer posição, com o módulo de referência superior da torre (LDU) localizados na parte superior do periscópio do comandante do CC. Não é necessário que o canhão tenha um limite de setor para que essa comunicação ocorra.

Os prismas de reflexão laser podem ser instalados onde se queira (M113, casamata, Cascavel, Urutu, alvo OTAN, etc.), ou mesmo no próprio blindado da força oponente (o próprio CC é o alvo).

A unidade de medição (LTU), que é fixada dentro do canhão, é responsável pela telemetria e pelo disparo. A LTU só emite o laser, tanto para a telemetria quanto para o disparo; a mensagem de retorno (*feedback*) é sempre recebido via rádio. Se o alvo foi

atingido ou não, quem determina é o computador, que recebe o sinal de retorno (resultado) por rádio e compara a posição do CC (que possui GPS) atingido com as tabelas de tiro e as dimensões do alvo.

A unidade de medição (LTU) possui um inclinômetro que indica a inclinação do carro e interpreta sua posição no momento do disparo, visando compensar o movimento que eventualmente ocorra entre as emissões do laser de disparo com o CC em movimento.

No *Simulator de Duelo Tecnobit*, todo o processamento é feito pelo simulador (através dos sensores instalados no carro de combate) que faz as vezes de alvo. Quando se efetua o disparo, a LTU (dispositivo que lança o laser desde o interior do canhão) gera uma grade de laser com informações codificadas (posição, munição, ângulo de direção de tiro etc.). O Carro Alvo recebe a informação através das LDUs (sensores colocados no CC), a informação é decodificada e simula a posição do projétil durante o tempo de voo. Uma vez que o projétil atinja o alvo (se estiver usando o modo de



disparo), o Carro Alvo envia as coordenadas do impacto ao Carro de Disparo, através de RF (via rádio).

A Unidade de Controle (CU), que é o computador disponível para a guarnição do CC, fornece para a guarnição do blindado informações sobre o estado do CC (“Operativo”, “Sem Potência de Disparo”, “Destruído”...), da munição e os últimos 20 eventos ocorridos. Há também uma espécie de “pistola” (de posse do instrutor) que reinicia o duelo para um blindado que tenha sido abatido.

## O duelo

A atividade de simulação de duelo sempre é precedida pela instalação do equipamento, normalmente realizada por uma equipe especializada para tal ou pela própria guarnição do carro de combate. O tempo para a instalação dos sensores no CC depende da prática do instalador e da quantidade de mão de obra, mas uma guarnição bem familiarizada com o material instala e configura o equipamento em cerca de duas horas.

É possível engajar um alvo imediatamente após o outro sem problema. O *feedback* do computador é imediato após o engajamento de um alvo; ele só dá um intervalo de seis segundos para simular o novo carregamento do canhão (o simulador impede o disparo com o canhão). Se o atirador quiser, pode atirar com a metralhadora coaxial nesse intervalo, tal como no tiro real.

Durante o duelo, o sistema identifica qualquer ponto de impacto no CC ou perto dele. Dependendo de onde for o impacto, os resultados na tela da Unidade de Controle (CU) para a guarnição podem ser os seguintes:

“OPERATIVO”: tudo funciona normalmente;

“SEM POTENCIA DE DISPARO”: não se pode disparar nem com o armamento principal e nem com a metralhadora coaxial;

“IMOBILIZADO”: o carro não deve ser movido, mas não fica desativado (aspecto de segurança). Se o carro for deslocado por mais de 20 m, passará ao estado “DESTRUIDO POR ENGAÑO”;

“SIN COMUNICACIONES”: não se



pode utilizar o sistema de comunicações do CC, porém o rádio do carro não fica desativado por segurança, tudo funciona com normalidade;

“DESTRUIDO TOTALMENTE”: fica desativado o disparo e o carro não deve ser movido. Se o carro for deslocado por mais de 20 m, passará ao estado “DESTRUIDO POR ENGAÑO”;

“DESTRUIDO POR ENGAÑO”: forma em que o simulador é iniciado ao ser ligado, para evitar que a tripulação possa se “autorresetar”, desligando o simulador. Automaticamente, entra-se nesse estado se ocorrer quaisquer das condições anteriores;

“IMPACTO SIN DAÑOS”: o carro foi atingido, mas não sofreu danos;

“TIRO NO ACERTADO PRÓXIMO”: o Carro Alvo foi iluminado pelo laser do atirador, mas o resultado da simulação do projétil foi um impacto próximo, sem atingi-lo diretamente.



Figura 4: Unidade de Controle (computador interno ao CC) do DSET Tecnobit.

Os dados anteriores aparecem na tela do computador. Caso a guarnição ignore a mensagem (“destruído” ou “sem potência de disparo”), o sistema bloqueia a capacidade de atirar, o que força a guarnição a tomar a atitude que está na tela. O CC que atira não consegue ter certeza de que acertou, a não ser que consiga observar o giroflex instalado na torre do blindado adversário funcionando, que indica o impacto em tempo real e que o CC engajado foi atingido. No caso de o CC estiver utilizando o simulador em atividade de instrução sem duelo, o impacto é apresentado no computador interno da guarnição, além das coordenadas que indicam o lugar onde o projétil impactou.

O simulador opera em apenas dois modos, normal e degradado. No modo “NORMAL”, o Simulador de Duelo opera com todos os seus sensores instalados enquanto que, no modo “DEGRADADO”, ele funciona apenas com os sensores mínimos para a utilização do simulador para uma instrução de tiro sem confronto direto.

Todos os integrantes da

guarnição (Comandante - Cmt, Atirador - At, Auxiliar do Atirador - Aux At e Motorista - Mot) fazem exatamente a mesma coisa que fariam no tiro real, com exceção do Aux At, que não carrega a munição (única ação que não é praticada). O Aux At somente seleciona a munição e dá o pronto do canhão.

O Leopard parte para o combate com uma munição carregada e 13 munições 120 mm para uso imediato, acondicionadas na torre, no que se chama de cinta de primeira intervenção. As demais 42 munições 120 mm vão numa colmeia no chassi, e, para acessar essas munições em situação real, é necessário posicionar a torre na direção nove horas.

Com relação ao controle da munição disparada, o DSET espanhol contabiliza cada disparo efetuado. Quando acabam as munições de primeira intervenção, não é necessário posicionar a torre na posição correta de remuniamento; o DSET espanhol apenas contabiliza (simula) o tempo necessário para tal ação. Para cada munição retirada do chassi e colocada na torre, o simulador "trava" durante 20

segundos, que é mais ou menos o tempo que se levaria para manusear a munição real.

Os resultados do duelo aparecem em uma estação externa aos CC chamada *Estação de Seguimento*, onde ocorre o controle da manobra e são fornecidos todos os dados em tempo real como o histórico de todo o combate simulado e o estado de cada um dos carros. Há também outra estação chamada Estação de Análise, que é utilizada para a análise pós-ação (APA) do exercício com dados tabulados e, também, em carta 2D.

### **DSET Espanhol X DSET BT-41**

Foram observadas algumas diferenças principais entre o DSET Espanhol fabricado pela empresa Tecnobit e o DSET BT-41, fabricado pela empresa sueca SAAB. Atualmente, os DSET BT-41 utilizados pelo nosso Exército são empregados para instrução e adestramento pelo Centro de Instrução de Blindados (CI Bld). As diferenças mais notáveis são:

- O BT-41 opera em 02 modos, "INSTRUÇÃO" e "DUELO". No



modo instrução, o alvo é um prisma, que pode ser instalado onde se queira (M113, casamata, Cascavel, Urutu, alvo OTAN, bicicleta, cavalo, etc.). No modo duelo, o próprio CC é o alvo, que pode ser destruído ou parcialmente destruído por outro CC. O DSET Espanhol opera nos modos “NORMAL” e “DEGRADADO”, como já foi explicado;



*Figura 5: DSET BT-41 instalado na VBC CC Leo 1A5 BR (Exército Brasileiro).*



*Figura 6: DSET Tecnobit instalado na VBC CC Leo 2E (Exército Espanhol).*

- No equipamento do Exército Brasileiro (EB), diferentemente do DSET Espanhol, não existe uma estação externa (computador) aos CC que forneça o resultado geral do duelo. A análise da ação é feita comparando

os extratos das impressoras dos carros. Vale lembrar que o CC atingido não consegue atirar se não fizer o que manda a tela do computador (desligar o motor, desligar torre, etc.);

- Com relação ao remuniciamento, quando acabam as munições de primeira intervenção, não é possível seguir atirando, a não ser que a guarnição gire a torre 3 horas (o simulador reconhece a posição exata) e pressione a tecla para remuniciar. Para cada munição retirada do chassi e colocada na torre, o simulador "trava" durante 20 segundos, que é mais ou menos o tempo médio que se levaria para manusear a munição real. Já no DSET Espanhol, não é necessário girar a torre, o que o torna menos realista neste aspecto;



*Figura 7: Módulos de Referência do DSET Tecnobit instalado na VBC CC Leo 2E (Exército Espanhol).*

- O DSET BT-41 possui três módulos de referência, um na torre e dois de chassi, que permitem ao sistema

diferenciar se o CC foi atingido na couraça ou na torre. O DSET Espanhol, apenas na torre;

- A unidade de medição (que é fixada dentro do canhão) do DSET utilizado pelo CI Bld, assim como o DSET Espanhol, também é responsável pela telemetria e pelo disparo. Porém, o BT-41 recebe o eco laser da telemetria e do disparo, diferente do DSET Espanhol que recebe o *feedback* via rádio. No BT-41, se o alvo foi atingido ou não, quem determina é o computador, que compara o tempo do eco com as tabelas de tiro e as dimensões do alvo. A unidade de medição também possui giroscópios para compensar o movimento que eventualmente ocorra entre as emissões do “escaneamento” de disparo e o recebimento do eco (CC em movimento).

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que com o que foi apresentado, um Centro de Adestramento como o de San Gregorio disponibiliza um eficiente aparato de instrução às forças blindadas espanholas, pois congrega em suas

instalações, estrutura e organização, meios necessários ao ensino e adestramento de suas tropas.

Além disso, a simulação viva apresentada neste artigo através do Simulador de Duelo de Blindados hispanoibérico mostra-se como uma excelente ferramenta de auxílio na capacitação operacional de tropas blindadas. As suas características técnicas comparadas às do DSET BT-41, empregado pelo CI Bld, apresentam condições de utilização bastante interessantes e que tornam a simulação viva exequível e eficaz.

Sem dúvida, o DSET espanhol fabricado pela empresa Tecnobit possibilita um alto grau de adestramento a suas tropas blindadas.

Dentro desse escopo, a simulação de combate representada pela simulação viva, na qual são envolvidas pessoas reais operando sistemas reais como armamentos, equipamentos e viaturas, mostra-se eficaz e econômica para o ensino e adestramento das tropas.

Dessa forma, a utilização de modernos meios de simulação do tiro real de Carros de Combate surge como



uma solução econômica e que possibilita reduzir os gastos do ensino e adestramento das tropas blindadas, além de ser uma tendência já consagrada nos exércitos mais modernos.

A concepção e estrutura do CENAD que puderam ser observadas durante a visita e troca de experiência com seus integrantes demonstram que a nossa Escola de Blindados (CI Bld) de Santa Maria está na mesma direção, guardadas as devidas proporções em termos de material e efetivo de instrutores, pois apresenta uma estrutura composta por simulação virtual, viva, além de contar com um campo de instrução ao lado de suas instalações.

Com a efetivação do Simulador

de Apoio de Fogo em Santa Maria, haverá um incremento no ensino e adestramento das tropas blindadas, principalmente com a sinergia do emprego tático do binômio Fogo – Manobra na instrução interoperável deste novo simulador com os já existentes no CI Bld.

Por fim, a visita ao CENAD somada à troca de experiências de seus integrantes com a equipe brasileira possibilitou um acréscimo excepcional na carga de assuntos relativa à simulação de combate, agregando conhecimento profissional acerca do assunto estudado pela equipe de desenvolvimento e absorção de tecnologia do Simulador de Apoio de Fogo.

---

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. CENTRO DE INSTRUÇÃO DE BLINDADOS. **A Forja**. Ano 10, nº 39. Santa Maria, RS, Dez 08;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Lista de Procedimentos do DSET BT – 41**. 1ª edição. Santa Maria, RS, 2011;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES. **Caderno de Instrução Simulação de Combate - CI 105-5/1**. 1ª edição. Brasília, 2006;





\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO. **Portaria nº 008 – DECEEx**. Estabelece a diretriz para a implantação do sistema de simulação para o ensino do DECEEx – SIMENS. Brasília, 10 Fev 11;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. **Portaria nº 209 – EME**. Estabelece a diretriz para o aperfeiçoamento e modernização do sistema integrado de simulação de combate do exército – SISCOEX. Brasília, 21 Dez 05;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Portaria nº 040 – EME**. Estabelece a diretriz de planejamento para a aquisição de um simulador de tiro real para a Artilharia de Campanha. Brasília, 08 Jun 10.

ESPANHA. MINISTÉRIO DE DEFENSA. EJÉRCITO DE TIERRA. Centro de Adestramiento de San Gregório - CENAD. **Instrucción de Presentación a la Comitiva Brasileña**. Zaragoza, 29 Set 11;

Tecnobit SLU. Disponível em <[www.tecnobit.es](http://www.tecnobit.es)>

