



Sistema de identificación del origen del disparo para el polígono de tiro láser de la Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria

Autores: Torres Muso, Michael David
Yáñez Rocha, Anthony René

Tutor: Ing. Rivas-Lalaleo, David Raimundo PhD.

Co-Tutor: Ing. Bautista Naranjo, Víctor Rubén Mg.

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
2023

Ingeniería Electrónica e Instrumentación



24/4/23, 15:27

Correo de espe.edu.ec - EEEIC 2023 Paper No.234 is ACCEPTED



RIVAS LALALEO, DAVID RAIMUNDO <drrivas@espe.edu.ec>

EEEIC 2023 Paper No.234 is ACCEPTED

1 mensaje

Microsoft CMT <email@msr-cmt.org>

22 de abril de 2023, 7:56

Responder a: Zbigniew Leonowicz <zbigniew.leonowicz@pwr.edu.pl>

Para: David Rivas <drrivas@espe.edu.ec>

Dear David Rivas,

The Chair of 23rd EEEIC International Conference on Environment and Electrical Engineering & 7th I&CPS Industrial and Commercial Power Systems Europe is pleased to inform that:

The paper 234 - System for identifying the origin of the shot for the laser shooting range at the Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria is ACCEPTED

Your paper has been accepted for presentation in 23rd EEEIC International Conference on Environment and Electrical Engineering & 7th I&CPS Industrial and Commercial Power Systems Europe



EEEIC2023
MADRID · SPAIN
JUNE 06th · 09th 2023

HYBRID MODE

IEEE Xplore[®]
Digital Library



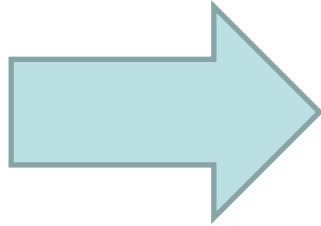
Scopus



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Problemática

2021 tasa de mortalidad= 13,7/100000 hab.



2022 tasa de mortalidad =25/100000 hab.



Problemática

USO PROGRESIVO DE LA FUERZA



Defensa propia



Amenaza de muerte



Impedir la fuga de personas peligrosas



Medidas menos extremas insuficientes



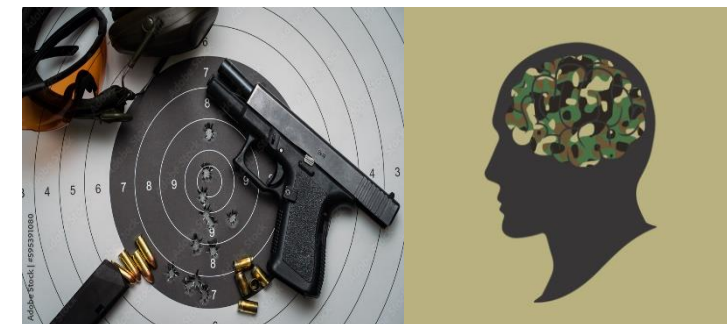
Problemática

MEJORA DE HABILIDADES

Capacitación para mejorar el manejo de armas.

Conocer protocolo para el uso progresivo de la fuerza.

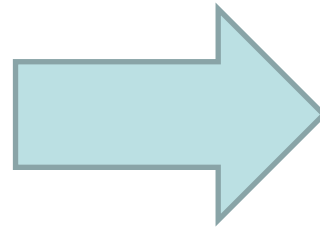
Perfeccionar la técnica de tiro y desarrollar habilidades psicológicas.



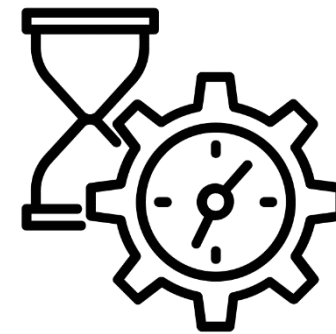
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Problemática

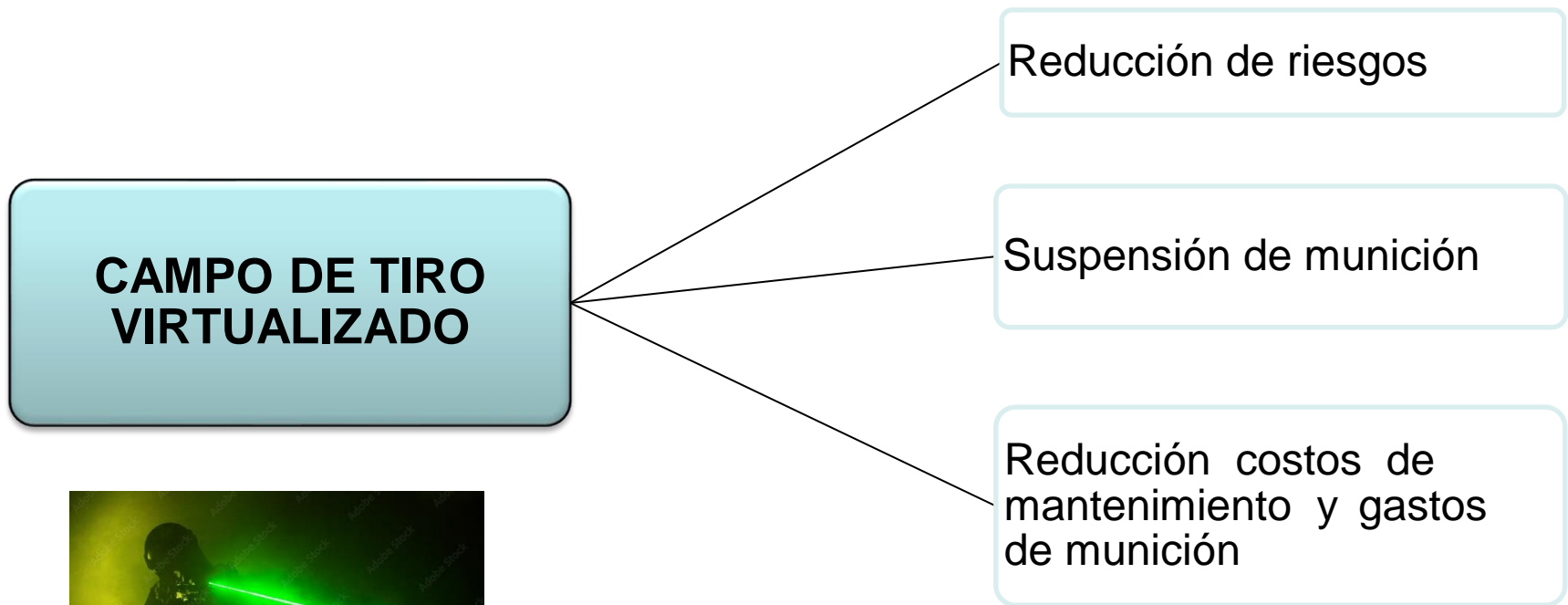
Presupuesto limitado



Se reduce el número de horas de práctica

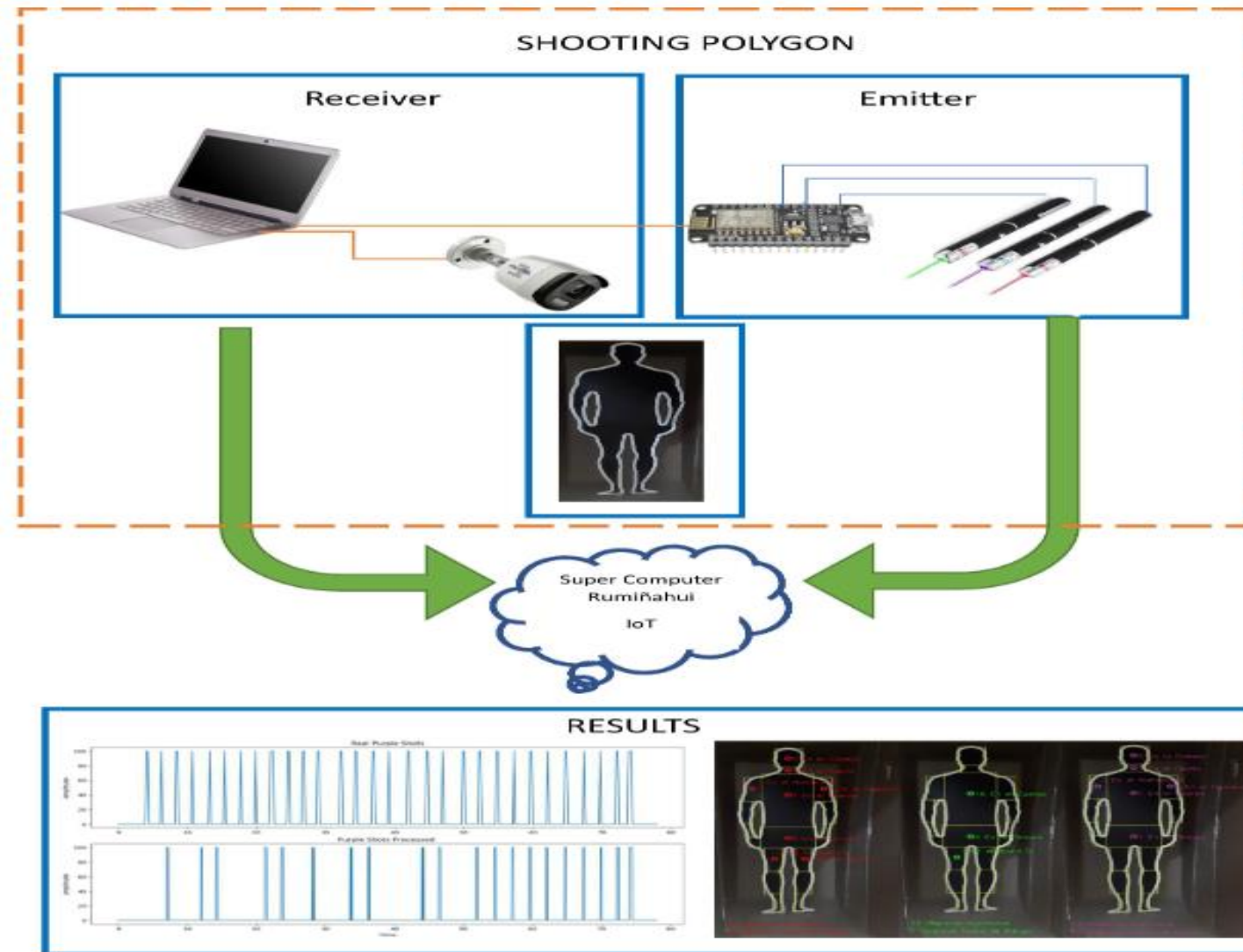


Problemática



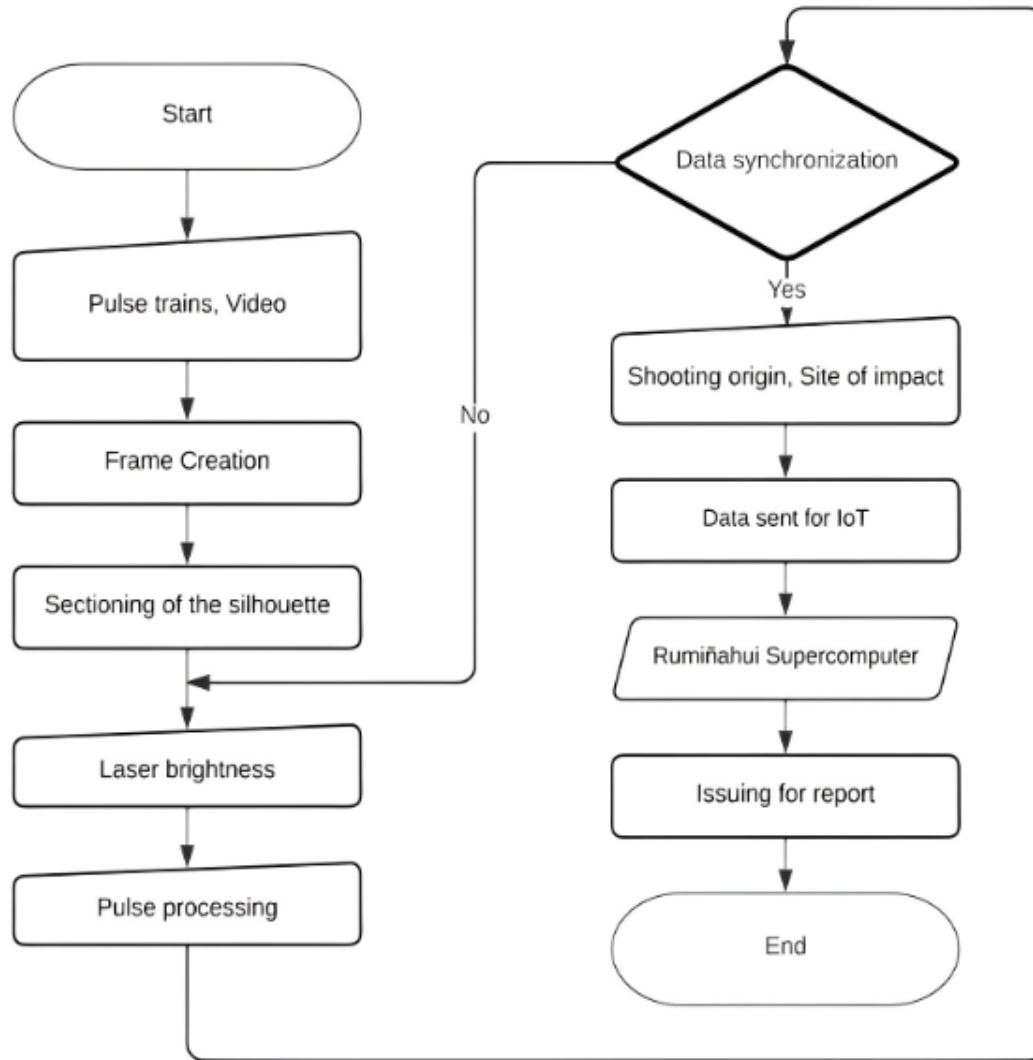
Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC-BY-SA





Metodología





Metodología



Metodología

1

Hombro izquierdo, brazo izquierdo, muñeca izquierda y mano izquierda

2

Hombro derecho, brazo derecho, muñeca derecha y mano derecha.

3

Muslo derecho, pierna derecha y pie derecho

4

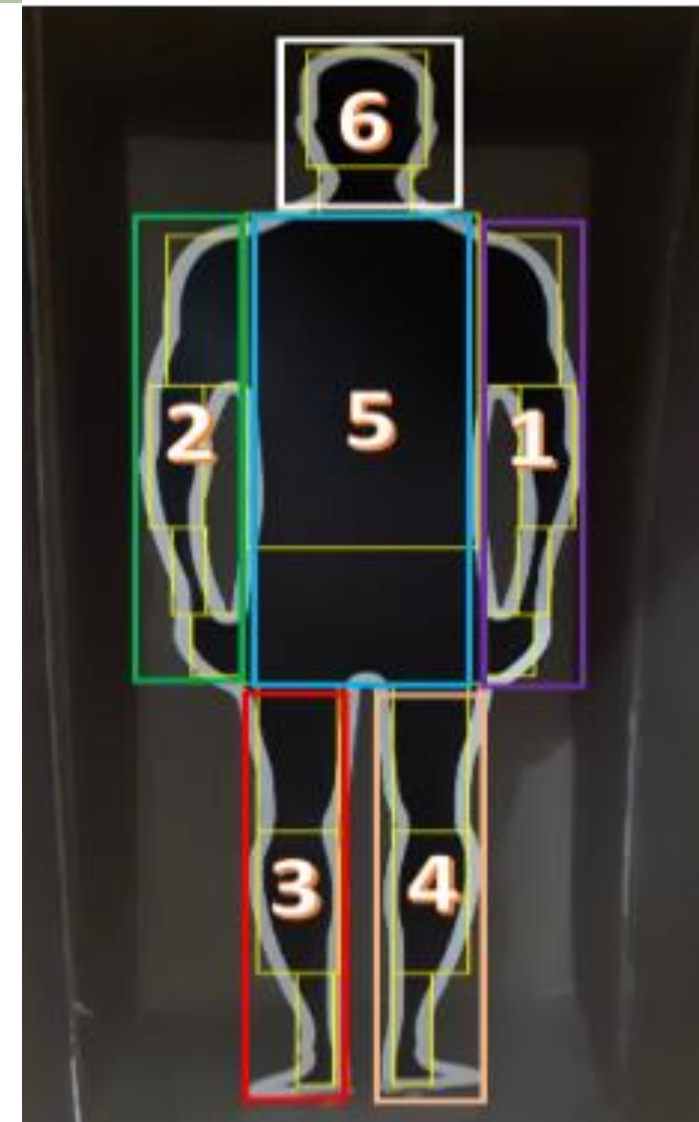
Muslo izquierdo, pierna izquierda y pie izquierdo

5

Cuerpo y cintura

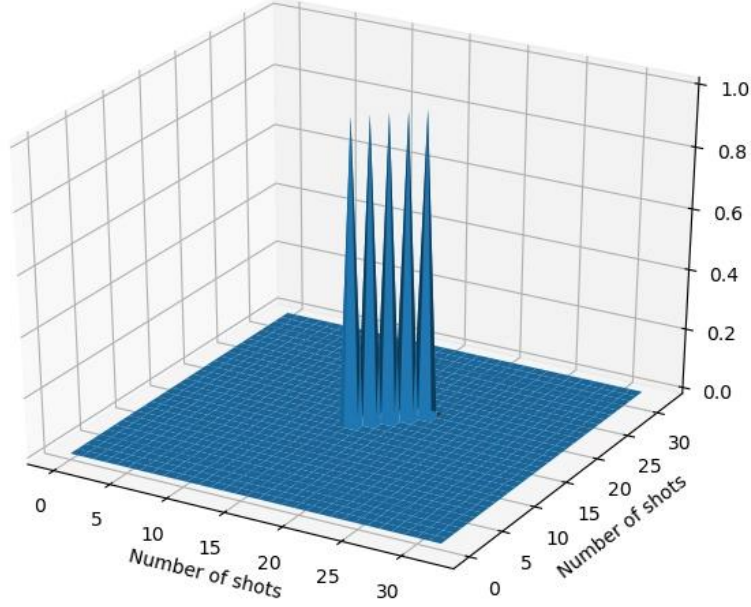
6

Cabeza y cuello

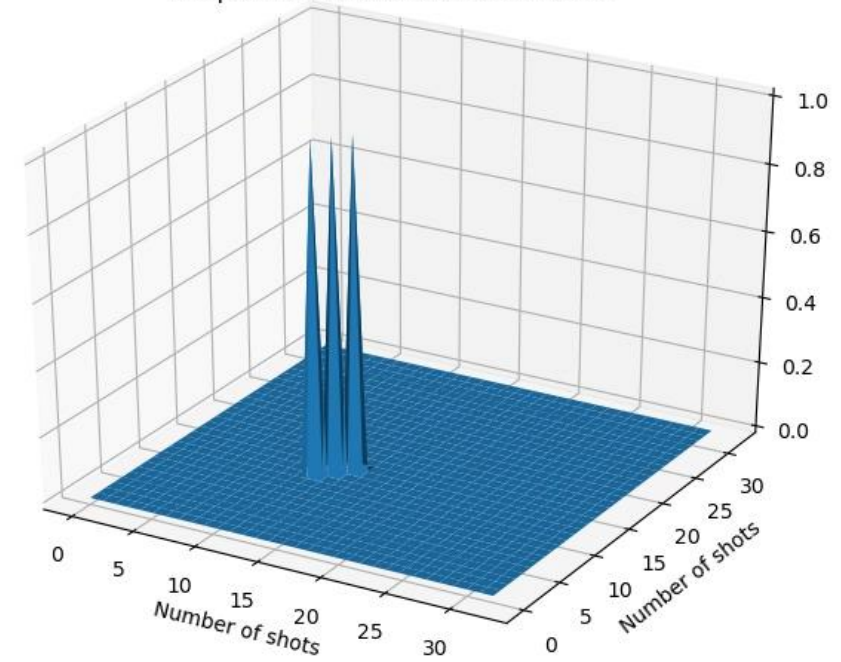


Metodología

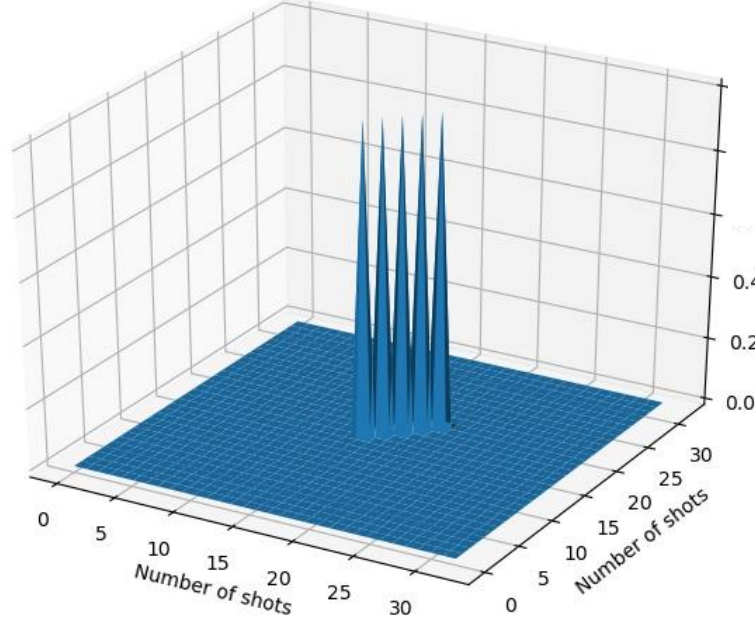
Red Shots to the Head and Neck



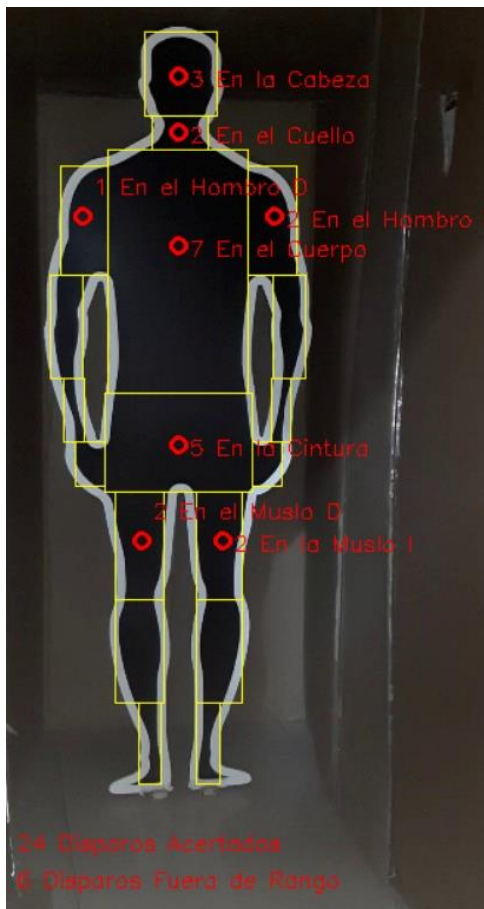
Purple Shots to the Head and Neck



Red Shots to the Head and Neck



Resultados



Sección	Láser Rojo	Láser Verde	Láser Morado
1	2	0	2
2	1	0	2
3	2	1	3
4	2	0	2
5	13	22	8
6	4	0	3
Fallos	6	7	10
Totales	30	30	30



Resultados



Sección	Láser Rojo	Láser Verde	Láser Morado
1	2	0	2
2	1	0	2
3	2	1	3
4	2	0	2
5	13	22	8
6	4	0	3
Fallos	6	7	10
Totales	30	30	30



Resultados

Sección	Láser Rojo			Láser Verde			Láser Morado		
	Real	Alg	% Error	Real	Alg	% Error	Real	Alg	% Error
1	2	2	0	0	0	0	2	2	0
2	1	1	0	0	0	0	2	2	0
3	2	2	0	1	1	0	3	3	0
4	2	2	0	0	0	0	2	2	0
5	14	13	7.14	21	22	4.76	9	8	11.11
6	4	4	0	0	0	0	3	3	0
Fallas	5	6	20	8	7	12.5	9	10	11.11
Total	30	30		30	30		30	30	
Error	3.877 %			2.467 %			3.174 %		

Errores por secciones

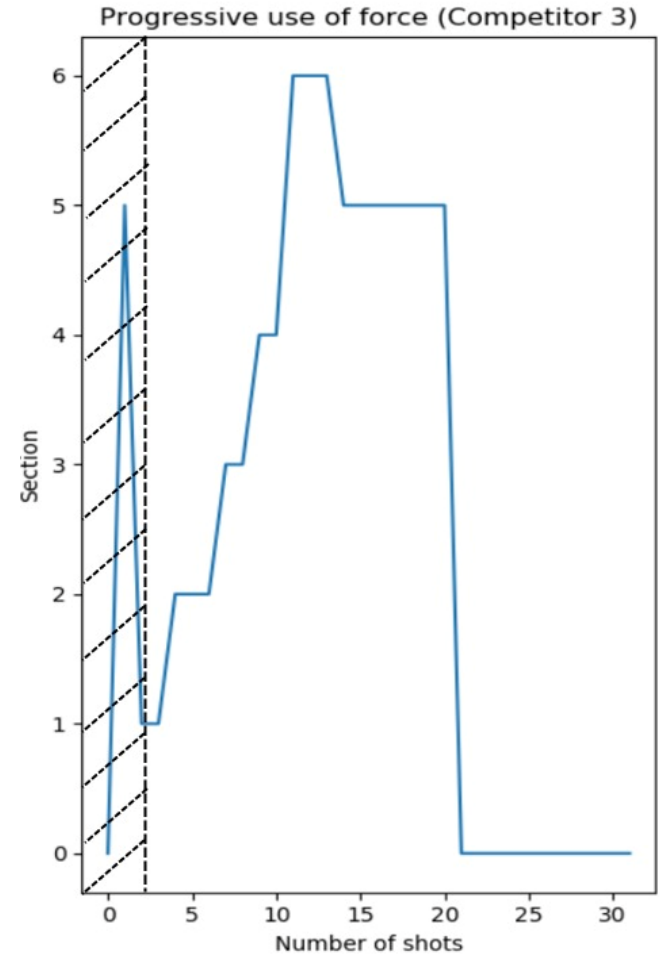
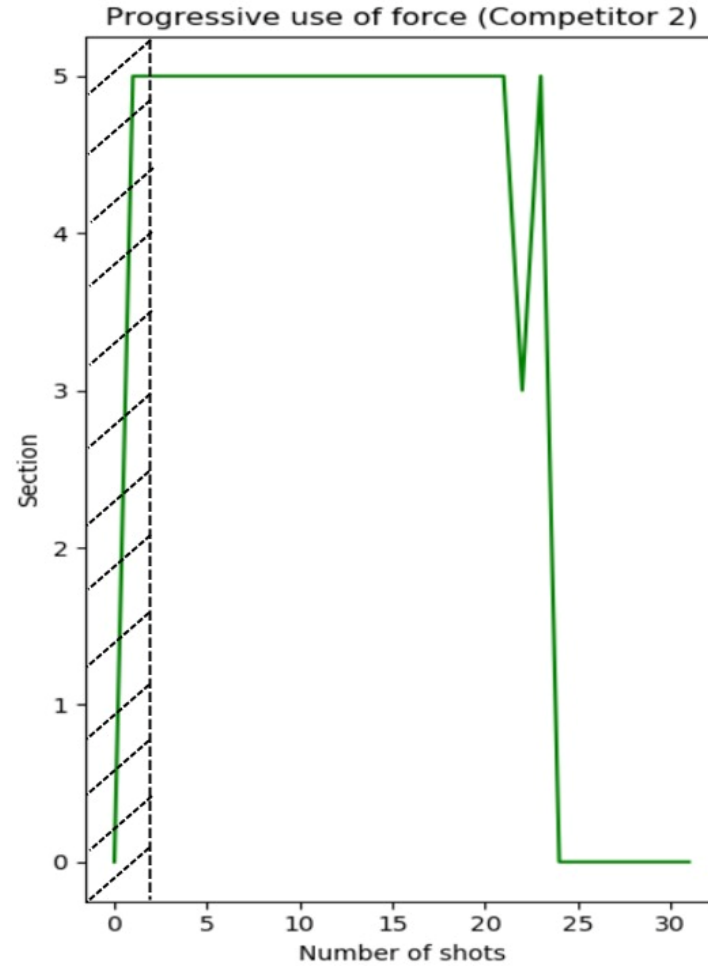
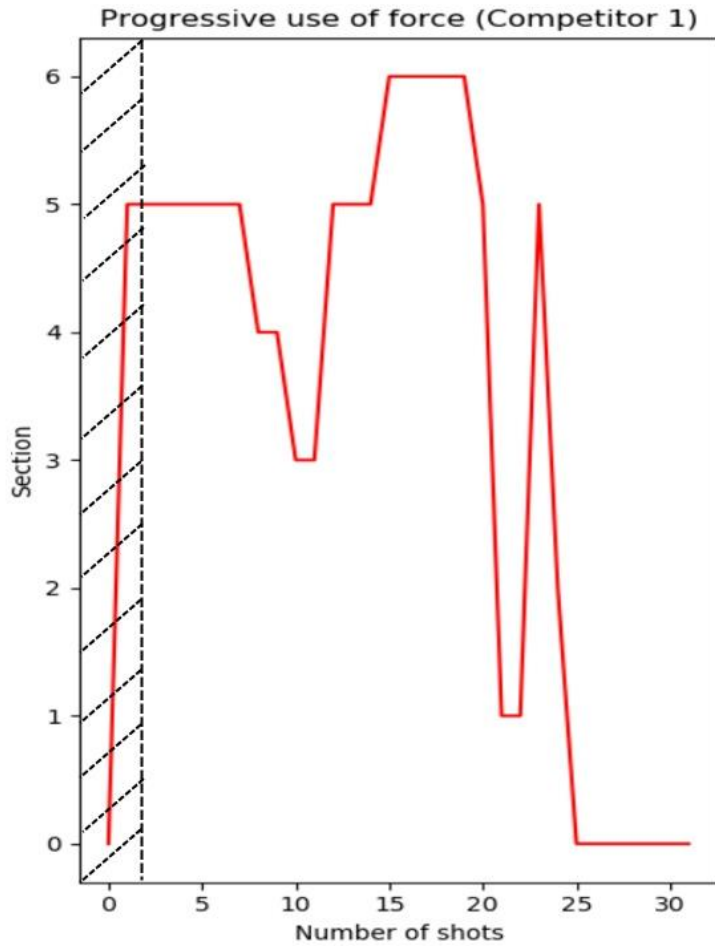
$$\%error = \frac{|Valor\ medido - Valor\ real|}{Valor\ real} * 100$$

Errores por láser y total

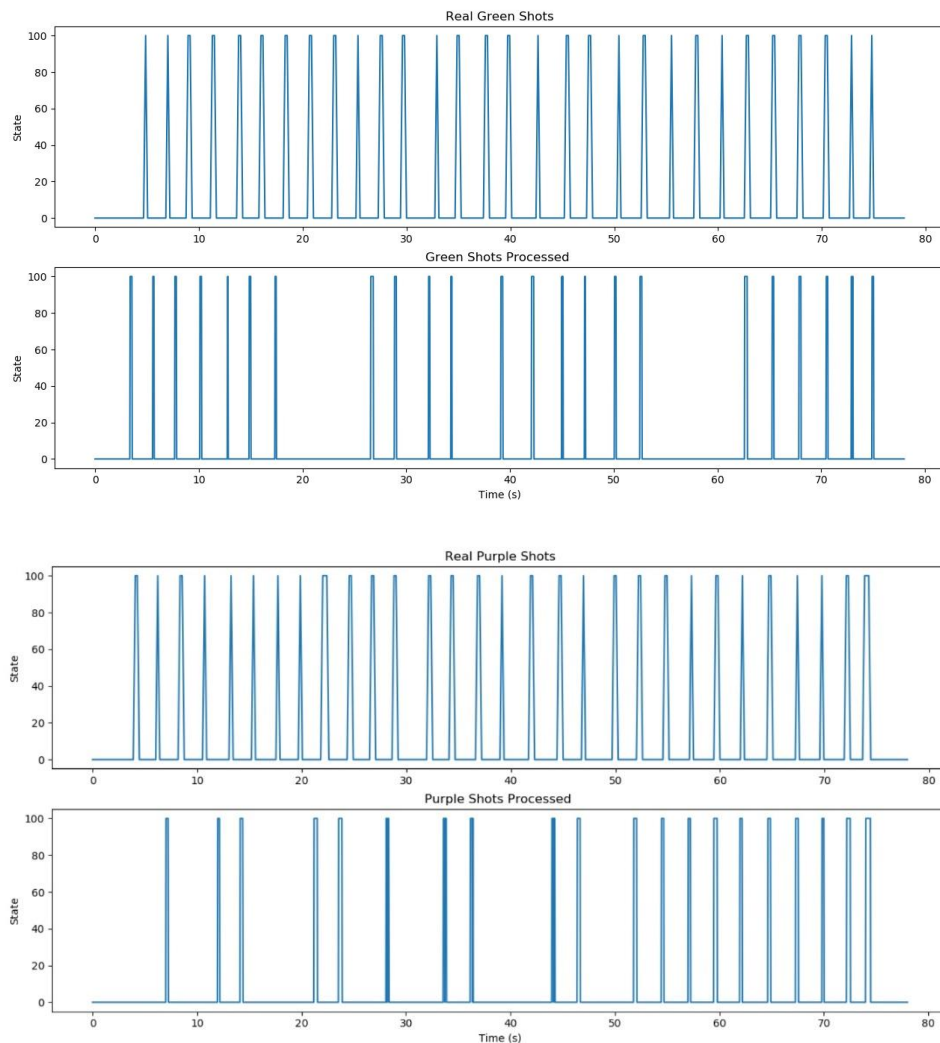
$$\%error = \frac{\sum errores\ parciales}{Numero\ total\ de\ errores}$$



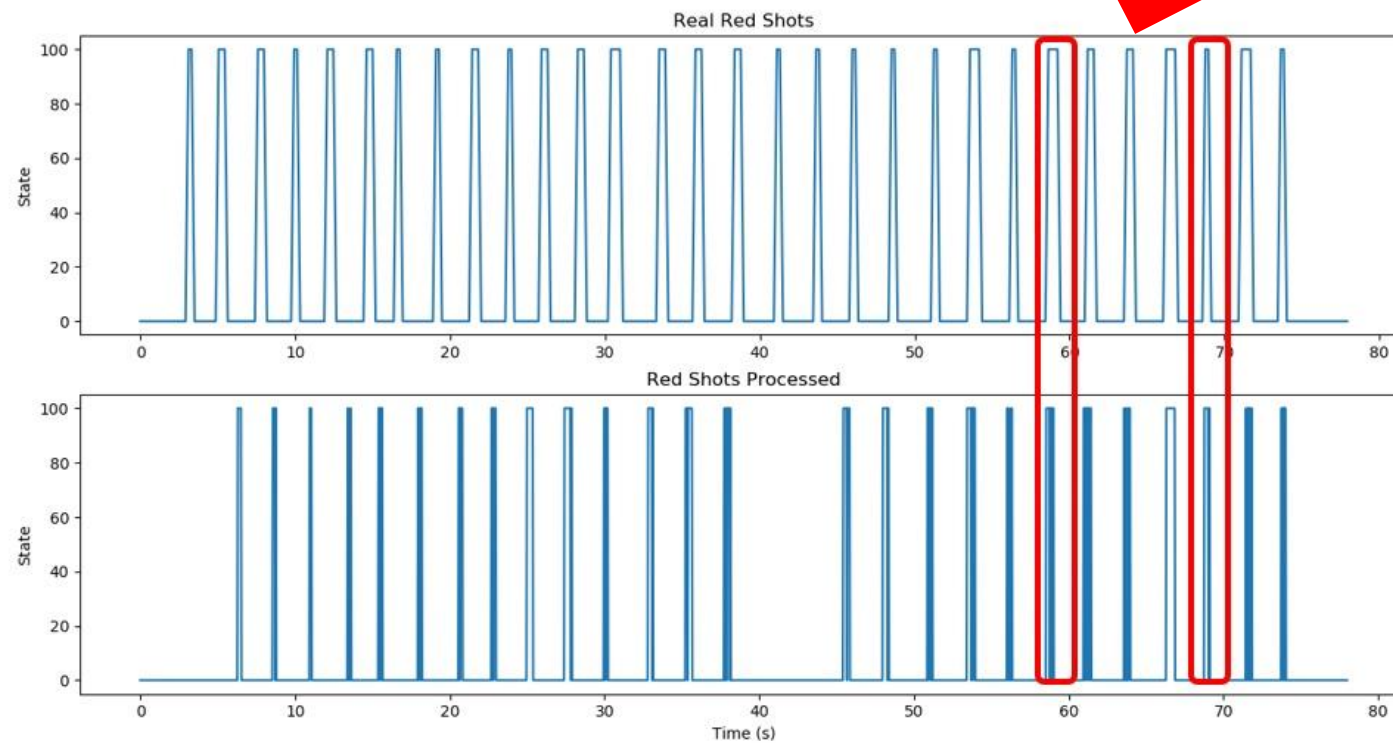
Resultados



Resultados



Sincronismo



Conclusiones

La implementación del sistema ha permitido modernizar la forma en que los disparos de los participantes durante el entrenamiento se registran. Gracias a este sistema, existe un registro automático de aciertos y errores, así como la ubicación y número total de disparos por participante. Esto permite un seguimiento más preciso de su desempeño, lo que se traduce en un mejor entrenamiento en el uso progresivo de la fuerza.

Además, el sistema ha demostrado ser rentable ya que reduce el uso indebido de munición real, que es costosa para la institución responsable de entrenar a los participantes, lo que permite su uso controlado y preciso.



Conclusiones

Aunque se ha detectado un error del 3,17% cuando se comparan los datos obtenidos automáticamente con datos obtenidos manualmente, este margen de error se considera aceptable y no afecta la eficiencia del sistema. Determinar el error es una forma de garantizar la precisión del sistema, ya que la diferencia en los resultados puede deberse a diferentes factores, como la iluminación o el ángulo de visión.

En cuanto al color del láser utilizado, se ha determinado que el láser violeta tiene el mejor comportamiento en cuanto a absorción de la silueta. Los colores verde y rojo tienen menos absorción y más reflexión, lo que puede provocar errores en la grabación de tomas al reflejarse en más de un segmento de la silueta.



Conclusiones

Asimismo, se ha detectado que cuando las ondas láser impactan fuera de la silueta, el algoritmo de sincronización de datos no las detecta debido a que los pulsos láser y las ondas procesadas no están relacionados en el tiempo. Esta inconsistencia en los datos se registra como fallas en el registro final

Finalmente, el algoritmo es capaz de involucrar más participantes, siempre que los pulsos del láser estén sincronizados con los pulsos procesados por el algoritmo. Es decir, la detección del origen del disparo se puede realizar simultáneamente solo si se mantiene la sincronización de datos adecuada.





ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sistema de identificación del origen del disparo para el polígono de tiro láser de la Brigada de Fuerzas Especiales N° 9 Patria

Autores:

Torres Muso, Michael David

mdtorres10@espe.edu.ec

Yáñez Rocha, Anthony René

aryanez@espe.edu.ec

Ingeniería Electrónica e Instrumentación

