



El conocimiento  
es de todos

Minciencias



Universidad de  
los Andes



ESCUELA NAVAL DE CADETES  
"ALMIRANTE PADILLA"  
*Honor y Tradición*

# BOLETÍN #2

**DESARROLLO DEL PRIMER PROTOTI-  
PO CONSOLA DE INGENIERÍA EN  
REALIDAD VIRTUAL Y SIMULACIÓN  
EN EL ENTRENAMIENTO DE TRIPULA-  
CIONES EN PROCEDIMIENTOS DE  
EMERGENCIA (PLANTA DE INGENIERÍA)  
PARA UNIDADES TIPO DE LA FLOTA  
NAVAL DE LA ARMADA DE COLOMBIA**

## **EQUIPO DE INVESTIGACIÓN**

### **Investigador Principal:**

*Capitán de Navío Miguel Andrés Garnica López*

### **Investigador Suplente:**

*Teniente de Navío Aldo Lovo Ayala*

### **Coinvestigadores:**

*Dr. Pablo Figueroa*

*Teniente de Navío Andrés Ricardo Pedraza Leguizamón*

*Teniente de Fragata Miller Stiven Brijaldo Cano*

*Sargento Viceprimero Juan Carlos Álvarez Molina*

*Vivían Natalia Gómez Cubillos*

### **Coautor Boletín:**

*Jairo Enrique Martínez Garcés*

# RESUMEN DEL PROYECTO

Gracias a los adelantos en realidad virtual, es posible desarrollar simuladores y entrenadores en el país para las necesidades propias de las instituciones colombianas. Esto permite probar en el contexto nacional resultados de investigación que demuestran las bondades del entrenamiento inmersivo, y revisar dichas ventajas en ambientes reales propios. Por tal razón, una institución como la Armada de Colombia necesita estar a la vanguardia tecnológica aplicando metodologías de I+D+i para la preparación de los futuros hombres de mar.

En este proyecto se propone implementar un prototipo de consola de ingeniería en realidad virtual, la cual permita la simulación de las condiciones normales y anómalas más comunes. De esta manera, se crea un ambiente de entrenamiento de tripulaciones en procedimientos de emergencia (planta de ingeniería) para unidades tipo de la Flota Naval de la Armada de Colombia.

La implementación de nuevas tecnologías como la realidad virtual inmersiva, los futuros análisis de los grandes volúmenes de información generados por estos simuladores, y nuevas técnicas de apoyo y predicción como la inteligencia artificial, permitirán mejorar la actividad de entrenamiento por la falta de experiencia y práctica de los nuevos tripulantes.

# INTRODUCCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Un prototipo es una versión inicial de un sistema, el cual es usado para enseñar, experimentar e indagar más del problema y las diferentes soluciones que pueden ser aplicadas. Los prototipos se podrían clasificar en baja, mediana y alta fidelidad, siendo el ultimo el más cercano al producto final[1]. Teniendo en cuenta lo anterior, el producto presentado en este informe es de baja calidad, ya que se presenta el prototipo inicial, esto no quiere decir que está alejado de la realidad, simplemente que es el primer ejercicio desarrollado que aportara al desarrollo del prototipo siguiente para aproximarlo al prototipo de alta fidelidad.

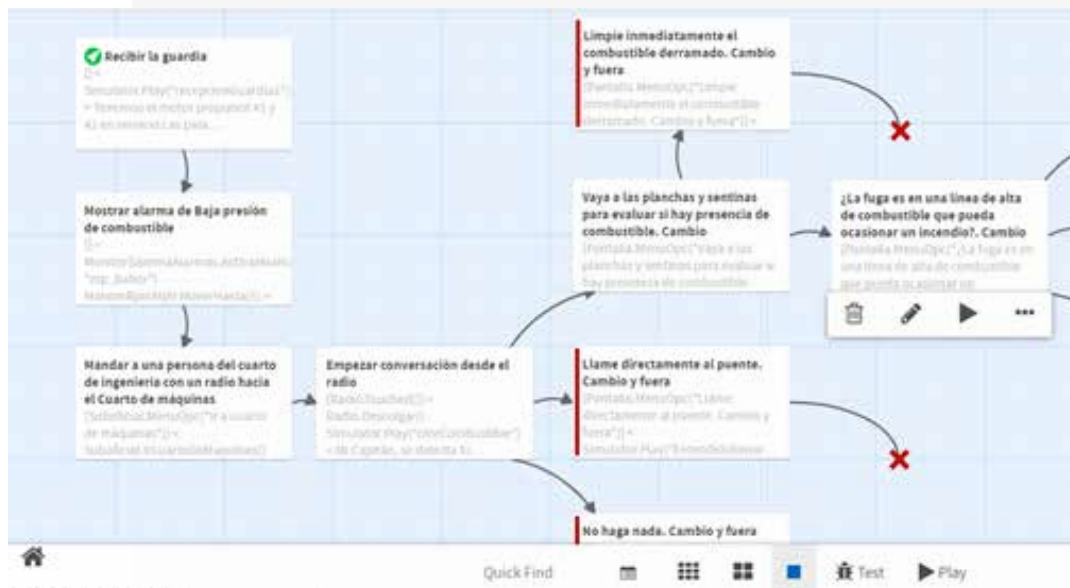
Adicional a lo expuesto, el prototipo es indispensable para evaluar los requerimientos determinados previamente, permitiendo a los interesados evaluar la herramienta y realizar la retroalimentación respectiva a través de la realización de las pruebas, ya que el desarrollado se hace pensando en el usuario final [2].

Es importante resaltar que en la ingeniería de requisitos se concibe el prototipado como una técnica de levantamiento de información, siendo este, un medio de comunicación entre los analistas y los usuarios con el fin de tomar decisiones a través de las validaciones realizadas, convirtiéndolo en una de las técnicas más eficientes para el levantamiento de requerimientos y mostrando ser una fuente dinámica de retroalimentación en la medida que se aporta mejoramiento continuo en los modelos de conocimiento para generación de los productos requeridos dentro del proyecto [3].

El desarrollo del prototipo corresponde a la segunda actividad del proyecto y es un avance importante para encontrar el resultado deseado, en el presente documento, se presentarán alguno de los resultados más relevantes de la versión inicial de la consola de ingeniería, en el cual se mostrará algunas imágenes y descripción de los diferentes aspectos trabajados.

# RESULTADO DE LA ACTIVIDAD

Se definieron grafos Definición de grafos para especificar los guiones de la simulación con los Stakeholders



Cada elemento del cuarto tiene un controlador que responde a la lectura del grafo y a las acciones del usuario





Se ha avanzado en la creación de NPCs, el modelado de su comportamiento y animaciones.





#### Descripción:

Para utilizar dicha cabeza, se descargó desde Mixamo el cuerpo de un personaje femenino al cual conectarla. Además, se priorizó que dicho cuerpo tuviera una ropa similar al uniforme de la armada, para poder modificar la textura. Posteriormente, se removi6 la cabeza de dicho cuerpo, cortando la maya desde el programa Blender.

## ESCENARIOS



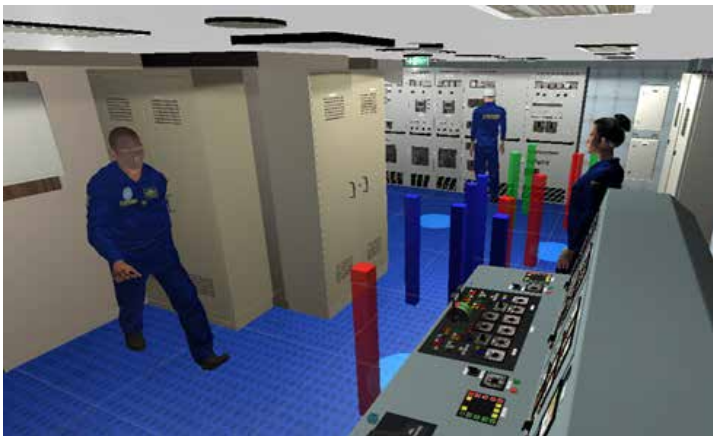
Figura 4.  
Textura de paredes





Figura 5.  
Tableros redundantes

Se tiene una definición genérica de caminos (paths) para cada Suboficial.  
Los cuales se activan desde el grafo



---

# CONCLUSIONES

- Se debe aclarar que, debido a la dinámica de la metodología implementada para el desarrollo del proyecto, pueden existir múltiples iteraciones que dan como resultados nuevos requerimientos para el desarrollo de los diferentes prototipos, es decir, en las diferentes pruebas lo más seguro es que se puedan obtener requerimientos adicionales que permiten perfeccionar el producto final.
- Las restricciones de la pandemia no impidieron en realizar un avance óptimo de la actividad.
- Existe un alto grado de interés de la ARC por impulsar el proyecto.
- Se trabajó de manera colaborativa, lo que hace que la actividad sea una creación.
- Se contrastaron las necesidades detectadas al momento de la formulación del proyecto con las establecidas por los posibles beneficiarios de la solución tecnológica.

# REFERENCIAS

[1] T. Barbosa de Lira et al., "Desarrollo y evaluación de un prototipo de aplicación para cuidadores de ancianos," *Enfermería Glob.*, vol. 19, no. 59, pp. 389–421, 2020, doi: 10.6018/EGLOBAL.396671.

[2] C. Rica Arias Chaves, "InterSedes: Revista de las Sedes Regionales," 1409, Accessed: Sep. 28, 2021. [Online]. Available: <http://www.re-dalyc.org/articulo.oa?id=66612870011>

[3] J. Medina Cruz, E. Pineda Ballesteros, F. R. Téllez Acuña, J. Medina Cruz, E. Pineda Ballesteros, and F. R. Téllez Acuña, "Requerimientos de software: prototipado, software heredado y análisis de documentos," *Ing. y Desarro.*, vol. 37, no. 2, pp. 327–345, Mar. 2019, doi: 10.14482/IN-DE.37.2.1053.



**ESCUELA NAVAL DE CADETES  
"ALMIRANTE PADILLA"**

*Honor y Tradición*