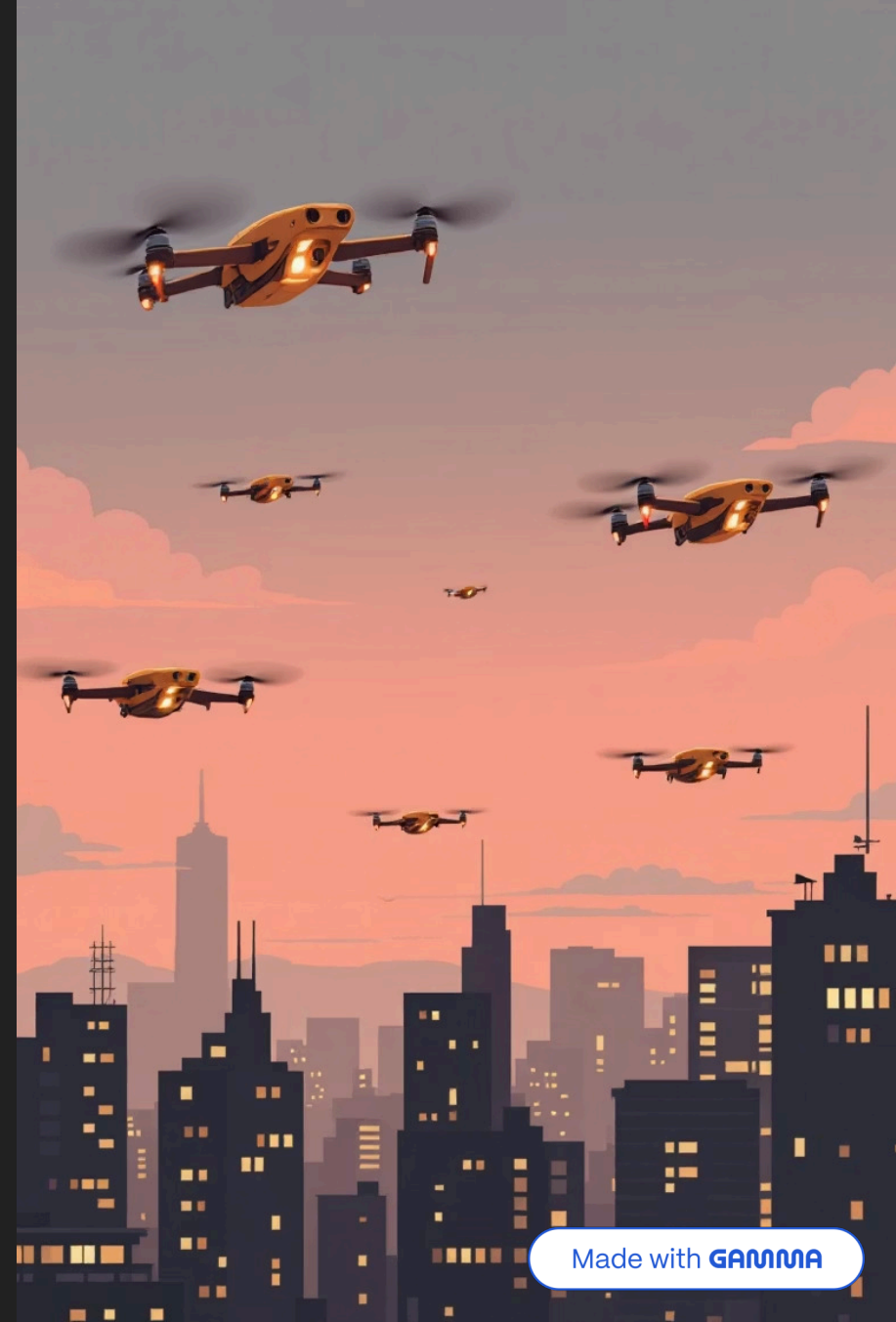


# MAVs Multiagente para Búsqueda de "Persona de Interés"

*Simulación Unity – Coordinación, percepción emulada y aterrizaje seguro*

Equipo: Patricio, Esteban, José Pablo, Edgardo, Jesús Casique

Tecnología Avanzada para Búsqueda y Localización



# Resumen Ejecutivo

## Objetivo Principal

Simular un sistema multiagente con drones que despegan, patrullan, **identifican por atributos** y **aterrizan ~2 m** del objetivo

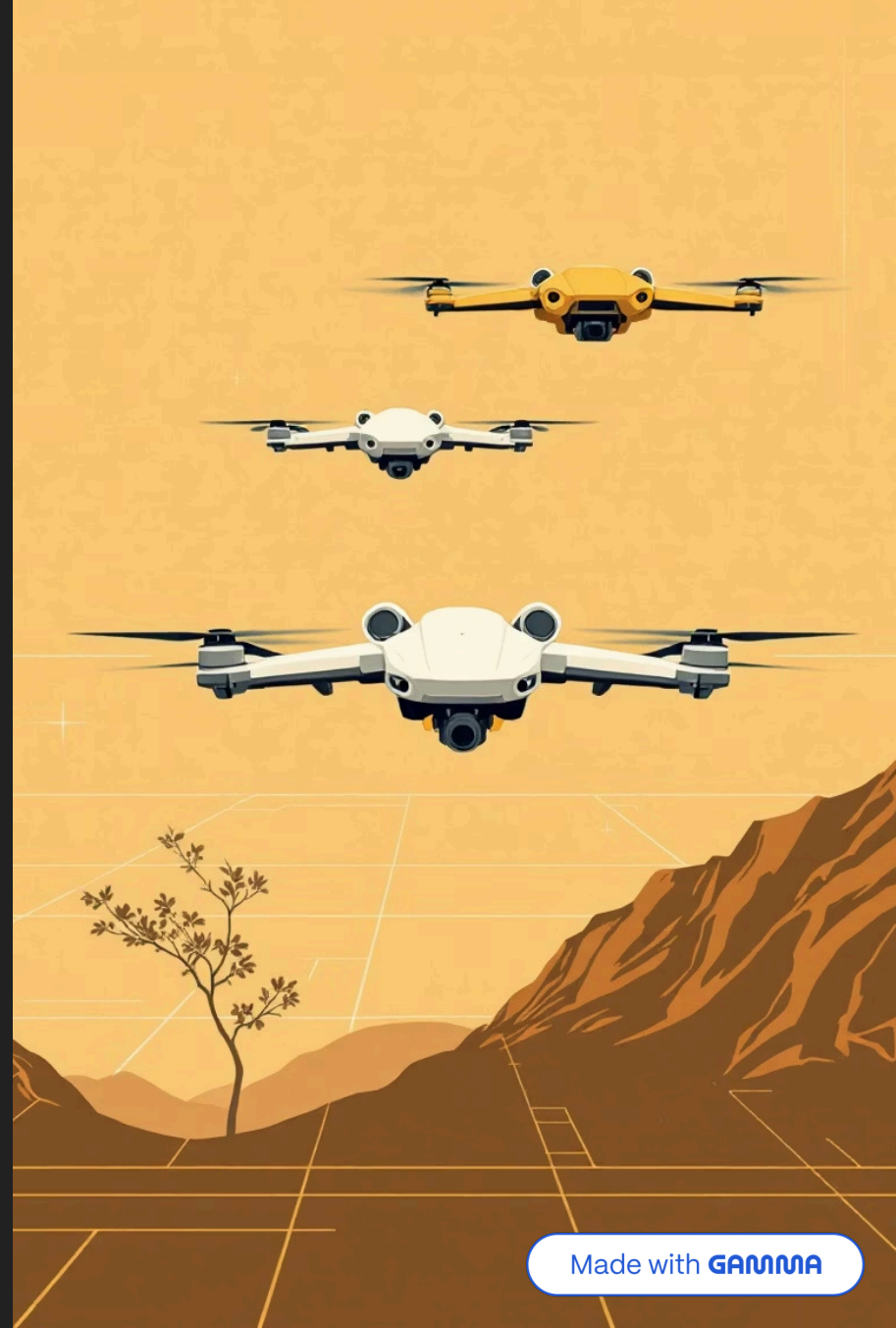
## Caso de Negocio

Búsqueda rápida de perfiles en obras/eventos/plantas → **menos tiempo, más seguridad**

## Tecnología Core

Unity 6 (URP), C#, percepción emulada con "seam" listo para ML (Barracuda)

Mensaje clave: coordinación entre 3 drones + prompt de misión configurable



# Problema y Contexto del Reto

## Necesidad Identificada

- Localizar persona descrita basada en sus atributos
- Aproximarse sin contacto físico directo
- Acelerar procesos de búsqueda y localización

## Desafíos Técnicos

- Detección imperfecta desde altura
- Descenso para confirmación visual
- Colaboración multi-MAV sin duplicidades



❗ Aplicaciones: seguridad industrial, eventos masivos, búsqueda y rescate, control de perímetros

# Arquitectura de Solución

1

## Agentes Autónomos

3 drones con FSM: Idle → Takeoff → Patrol → Approach → Land → Landed

2

## Sistema de Navegación

Movimiento inteligente, evitación de obstáculos y rutas optimizadas

3

## Percepción Emulada

FOV, detección por atributos, preparado para integración ML

4

## Coordinación Multi-MAV

Prevención de duplicidades, asignación inteligente de objetivos

5

## Aterrizaje Seguro

Aproximación vertical, raycast, posicionamiento preciso  $\leq 2m$

# Percepción y Prompt de Misión

## Sistema de Percepción Emulada

- **FOV configurable:** campo de visión ajustable
- **Radio de detección:** alcance personalizable
- **Manejo de ocluidores:** obstáculos y sombras
- **Score de coincidencia:** vs missionQuery (texto)

✓ **Seam arquitectónico** para sustituir emulación por ML real (Barracuda/ONNX) sin reescribir código



## Prompt Global Editable

Configuración runtime opcional para cambiar objetivo al vuelo sin reiniciar la misión





# Coordinación Multi-MAV



## Detección Individual

Cada dron identifica su "mejor match" basado en atributos del prompt



## Resolución de Conflictos

Sistema de coordinación: **gana el más cercano** al objetivo



## Continuidad Operativa

Los drones no asignados continúan patrulla para nueva búsqueda

**Beneficios clave:** mayor eficiencia, menor congestión aérea, mejor cobertura del área de operación

# Flujo Operativo End-to-End



# Componentes Clave en Código



## **Despegar.cs**

FSM de vuelo, patrulla, approach/land, integración completa con detector de atributos



## **AttributeDetector.cs**

Detección emulada, missionQuery, TryFindBestMatchingPerson() y TryGetNearestTargetPoint()



## **NPCSpawner.cs**

Población sintética con IDs únicos y combinaciones diversas de atributos



## **MissionPromptController.cs**

Gestión de prompt global con capacidad de modificación en runtime



## **SimpleMultiDroneCoordinator.cs**

Coordinación y asignación única de objetivos entre múltiples drones



# Demostración y Casos de Uso



## Búsqueda Dirigida

Configurar missionQuery específico y observar asignación automática + aterrizaje preciso del dron ganador



# Cambio en Vivo

Modificar prompt durante runtime y observar replanificación inteligente sin necesidad de reiniciar

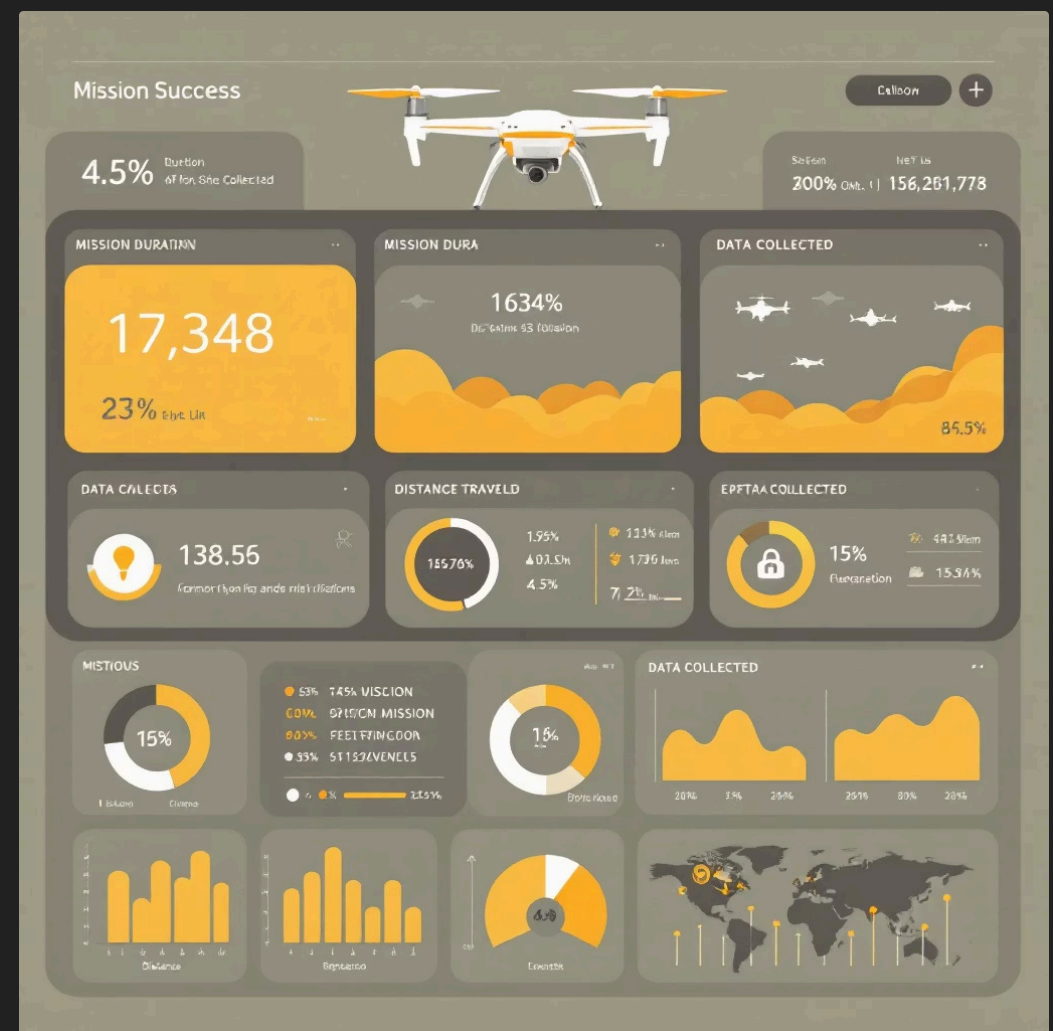


## Coordinación Multi-Dron

Tres drones patrullando  
simultáneamente, evitando perseguir el  
mismo objetivo

## Métricas de Éxito (KPIs)

- **T\_búsqueda:** tiempo hasta detección/aterrizaje
- **Precisión:** aterrizaje  $\leq 2\text{m}$ , sin contacto
- **Coordinación:** tasa de duplicidad evitada
- **Estabilidad:** sin colisiones, FPS estable



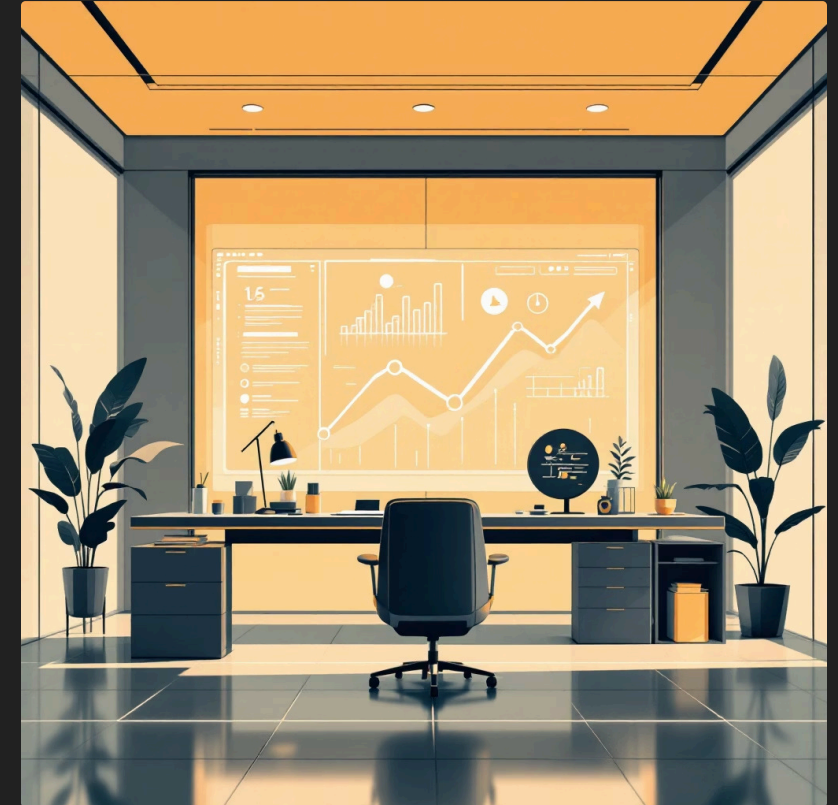
# Valor de Negocio y Próximos Pasos

## Impacto Empresarial

- **Eficiencia:** localización rápida y precisa
- **Seguridad:** reducción de riesgo humano
- **Escalabilidad:** arquitectura multi-drone
- **Evolutivo:** preparado para ML real

## Roadmap Siguierte Iteración

- Integrar **tracking multi-objeto** y consenso
- Añadir no-fly zones y mayor separación MAVs
- Conectar modelo ML (Barracuda) en seam
- Telemetría/reportes y replay de misiones



❓ **Estado Actual:** Repositorio etiquetado "REVIEW 3", evidencia en docs/Revision3-EvidenciaReto.pdf

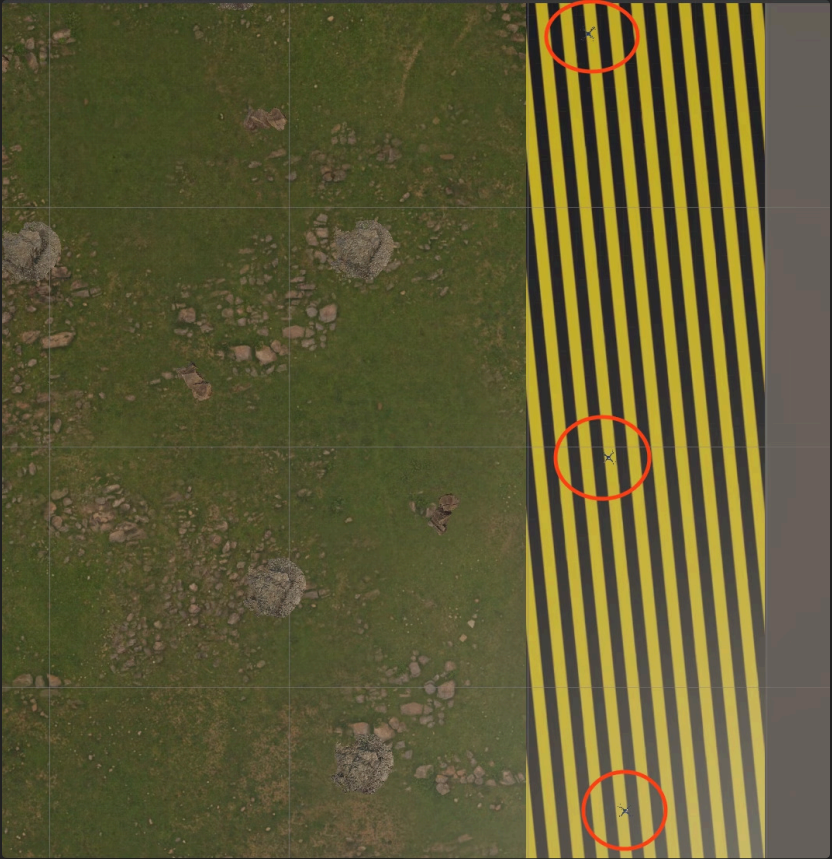
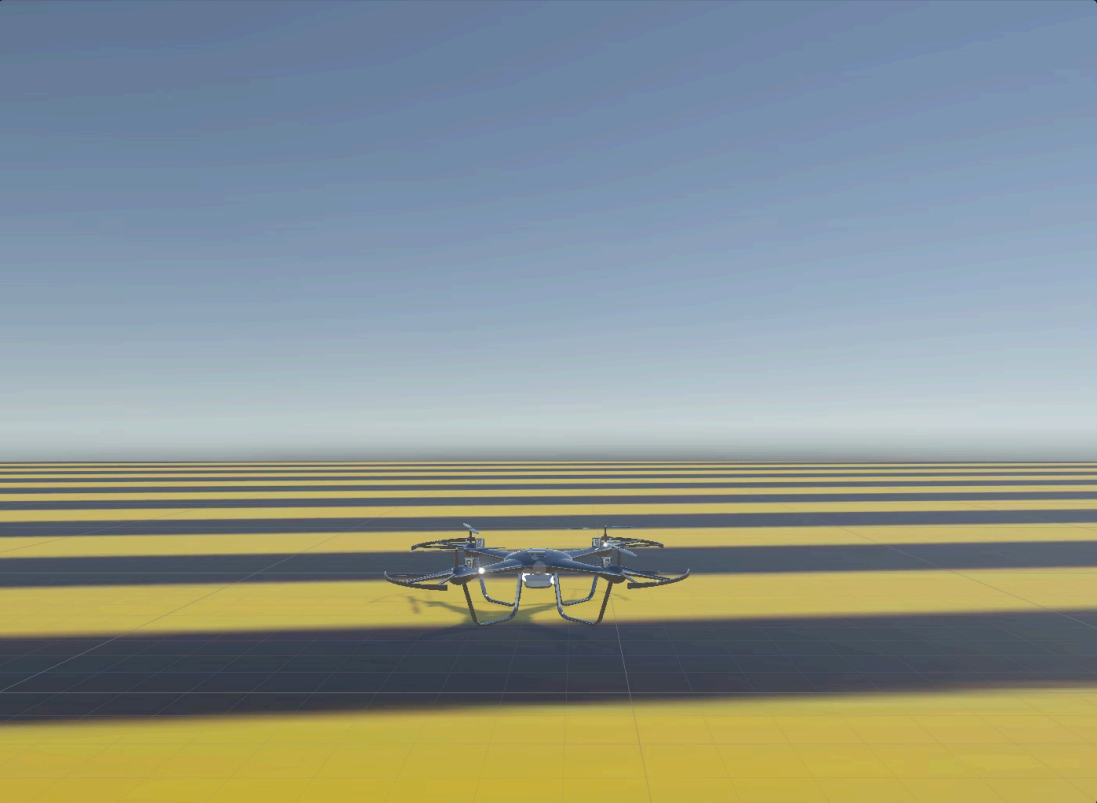
¿Preguntas y validación de criterios del socio formador?



# Simulación:

3 MAV (Agentes) despegan de Takeoff zone:

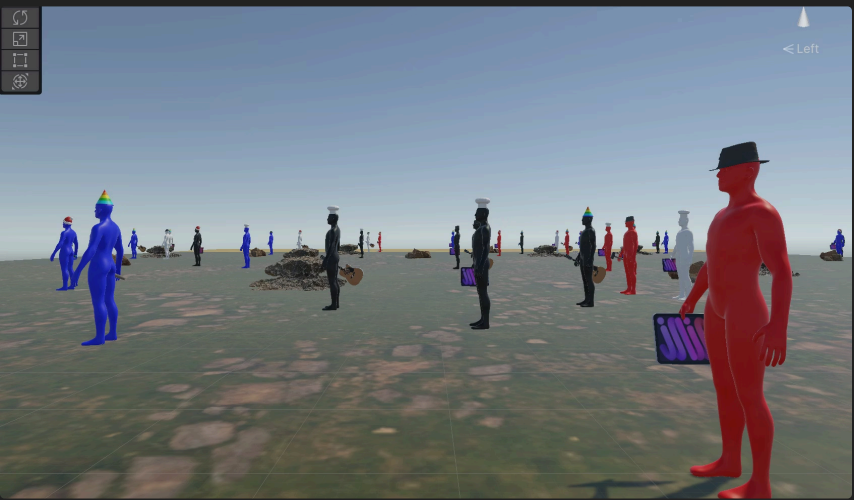
Objetivo: Despegar despues identificar individuo especifico y aterrizar cerca de el.



Spawnean 64 Personas en lugares random del campo con **colores diferentes, objetos y sombreros** estos son los parametros que el dron busca:



Mission: (Color, Sombrero, Objeto)

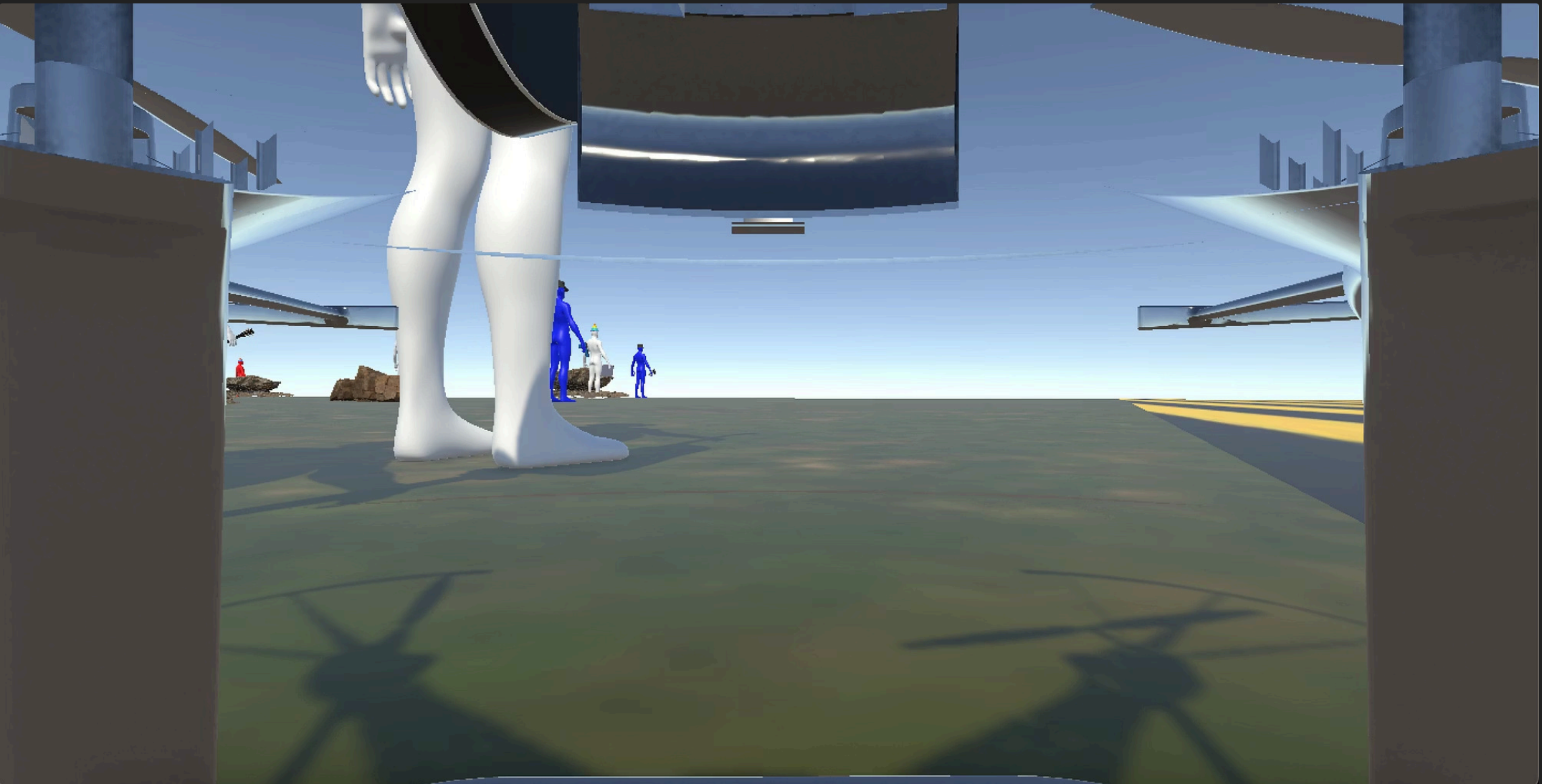


Ipad, Guitarra, Sombrero de Santa, Sombrero Fiesta etc...

Se identifican mediante un "query".

Filtro	
Confidence Threshold	0.1
Mission Query	Material:0, Hat:2, Accessory:3

Finalmente despues de identificar a su objetivo el MAV aterriza cerca de el:



## DEMO:



Google Drive  
MAV VIDEO – Google Drive