

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA “SAN PABLO”
UNIDAD ACADÉMICA REGIONAL TARIJA
Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación



“DOCUMENTO VISION: SISTEMA DE SIMULACION DE AGENTES COLABORATIVOS”

Estudiante:

Jason Cristopher Tarifa Calizaya

Docente:

Valdiviezo Osina Fridel Omar

Universidad Católica Boliviana “San Pablo”

Tarija – Bolivia

22 de agosto de 2025

Contenido

1. Introducción.....	3
1.1 Propósito.....	3
1.2 Alcance	3
1.3 Definiciones y Acrónimos.....	3
1.4 Referencias.....	3
2. Posicionamiento	4
2.1 Oportunidad de negocio.....	4
2.2 Declaración del problema	4
2.3 Declaración de posición del producto	4
3. Stakeholders y usuarios	4
4. Características de alto nivel	4
5. Supuestos y dependencias	5
Supuestos.....	5
Dependencias.....	5
6. Restricciones.....	5
7. Criterios de éxito	5
Funcionales	5
De negocio.....	5
8. Trazabilidad ágil	5
9. Validación y aprobación.....	6

1. Introducción

1.1 Propósito

El propósito de este documento es describir la visión general del proyecto “Plataforma de Simulación de Agentes Colaborativos”, estableciendo su alcance, audiencia objetivo y los lineamientos principales. Este documento servirá como guía inicial para el equipo de desarrollo, los docentes y los futuros usuarios, asegurando un entendimiento común sobre los objetivos y la propuesta de valor del sistema.

1.2 Alcance

El producto será una plataforma web que permitirá simular sistemas multi-agente en entornos 3D con soporte para colaboración, métricas de rendimiento y compatibilidad con ROS.

Lo que se hará:

- Motor de simulación con agentes colaborativos.
- Interfaz web intuitiva y accesible.
- Integración con ROS 2.
- Panel de métricas y análisis de desempeño.
- Escenarios preconfigurados para aprendizaje e investigación.

Lo que no se hará en esta fase:

- Integración directa con hardware físico (solo se soportará hardware-in-the-loop básico).
- Funcionalidades móviles avanzadas.
- Colaboración multiusuario en tiempo real (quedará para versiones posteriores).

1.3 Definiciones y Acrónimos

SMA: Sistema Multi-Agente

ROS: Robot Operating System

MVP: Producto Mínimo Viable

PO: Product Owner

Epic / Épica: Requisito de alto nivel en Scrum, que se divide en historias de usuario

1.4 Referencias

IBM Engineering Lifecycle Management – Vision Document Guidelines (IBM, 2023)

IEEE Std 1233-1998 – Guide for Developing System Requirements Specifications

2. Posicionamiento

2.1 Oportunidad de negocio

La investigación en sistemas multi-agente crece rápidamente, pero las pruebas físicas son costosas y limitadas. Este proyecto permitirá experimentar con algoritmos colaborativos en un entorno virtual, reduciendo costos y riesgos, con gran impacto en universidades, startups y centros de investigación.

2.2 Declaración del problema

Actualmente, los investigadores enfrentan:

- Altos costos de hardware.
- Dificultad para escalar pruebas multi-agente.
- Herramientas complejas o demasiado costosas.

2.3 Declaración de posición del producto

Para investigadores, docentes y estudiantes de robótica, la plataforma es un simulador web de agentes colaborativos que permitirá diseñar, probar y analizar comportamientos colectivos en un entorno accesible, integrable con ROS y con enfoque académico.

3. Stakeholders y usuarios

Académicos: necesitan validación rigurosa y exportación de métricas.

Estudiantes: requieren un entorno simple y preconfigurado para aprendizaje.

Startups: buscan una herramienta económica para prototipado rápido.

Equipo de desarrollo: encargados de mantener y evolucionar la plataforma.

4. Características de alto nivel

1. Simulación en tiempo real – como usuario quiero ejecutar simulaciones con múltiples agentes para observar comportamientos colectivos.
2. Configuración web – como usuario quiero diseñar escenarios mediante una interfaz gráfica simple.
3. Integración ROS 2 – como investigador quiero conectar mis algoritmos en ROS para probarlos en entornos simulados.
4. Panel de métricas – como usuario quiero obtener resultados de desempeño y colaboración de los agentes.
5. Algoritmos colaborativos base – como usuario quiero disponer de librerías predefinidas de algoritmos multi-agente.

5. Supuestos y dependencias

Supuestos

- Los usuarios disponen de conexión a internet estable.
- Se mantiene soporte de ROS 2 Humble o superior.
- El navegador soporta WebGL/WebAssembly.

Dependencias

- Tecnologías web (Three.js, WebAssembly).
- Compatibilidad con ROS 2.
- Recursos de cloud hosting para pruebas multiusuario.

6. Restricciones

- Máximo 100 agentes por simulación en MVP.
- Tiempo de respuesta <100 ms en la interfaz.
- Cumplimiento de WCAG 2.1 para accesibilidad.

7. Criterios de éxito

Funcionales

- Ejecutar simulaciones en tiempo real con ≥ 5 agentes.
- Exportar métricas clave (tiempo de convergencia, eficiencia colaborativa, etc.)
- Integrar un algoritmo de ROS en la simulación.

De negocio

- Instituciones, negocios y universidades piloto usando la plataforma en 6 meses.
- Feedback positivo $\geq 80\%$ en encuestas de usabilidad.
- Reducción $\geq 60\%$ de costos frente a hardware físico.

8. Trazabilidad ágil

Este documento establece la visión y se descompone en épicas del Product Backlog.

Cada épica se divide en historias de usuario que se priorizan en el backlog.

La validación se hará en Sprint Reviews con stakeholders.

9. Validación y aprobación

El documento será revisado por el Product Owner y validado a lo largo del desarrollo del proyecto.

Será actualizado iterativamente según cambios de alcance en los Sprints.

Se considera aprobado si los stakeholders confirman en el Sprint Review que la visión sigue alineada con las metas del proyecto.