

# Street Lab de la UMH

## Plataforma para estudios de orientación y movilidad



El “Street Lab” de la Universidad Miguel Hernández de Elche, es un conjunto de instalaciones, servicios y medios técnicos para la realización de estudios avanzados de movilidad y orientación en personas ciegas y/o con baja visión, y para la evaluación de ayudas para la discapacidad.

Se trata de un espacio de 200 m<sup>2</sup> que incluye calles reales para estudiar los problemas del día a día de personas con diferentes patologías visuales, un apartamento totalmente equipado y un entorno de realidad virtual con diferentes tipos de inmersión.

### **Entorno urbano para estudios de orientación y movilidad**

Las instalaciones permiten simular desplazamientos en calles, espacios abiertos y diferentes estancias del hogar, simular diferentes sonidos y condiciones de exterior, estudiar la detección de diferentes objetos y obstáculos y cuantificar la funcionalidad de distintos tipos de ayudas para actividades de la vida diaria.

La configuración de las calles se puede modificar para dar lugar a multitud de trayectos diferentes que pueden ser aleatorizados en función de los estudios a realizar. Además, contamos con diferentes tipos de obstáculos de varias alturas (por ejemplo, macetas, bordillos, sillas, mesas, farolas, una parada del bus, un cajero, etc.) y sistemas de monitorización avanzada de los

usuarios que permiten cuantificar numerosos parámetros como: la precisión de la navegación, tiempo de los recorridos, velocidad de los sujetos, trayectorias realizadas, detección de obstáculos, número de colisiones, etc.

A continuación, presentamos imágenes representativas de algunas de las zonas del Street-Lab:



**Figura 1:** Detalles de la zona de la cafetería



**Figura 2:** Detalle de una de las posiciones posibles del cajero automático



**Figura 3:** Detalle de la zona de la boutique



**Figura 4:** Detalle de la casa 16

La figura 5 muestra un ejemplo de recorrido a partir de una de las casas. La tarea en este caso es encontrar el cajero automático.



Figura 5: Ejemplo de recorrido

Los obstáculos se clasifican por su tamaño, desde obstáculos a ras de suelo, pasando por bordillos, otros a la altura de cadera, como por ejemplo mesas, hasta obstáculos grandes, más fácilmente identificables, como una fuente o una farola (ver Fig. 6).



Figura 6: Ejemplos de obstáculos

El sistema incluye sonidos ambientales. Los sensores instalados monitorizan de manera automática la situación del sujeto en el entorno de manera que si está cerca de la cafetería el sonido ambiente es el de personas hablando, ruido de cubiertos, etc., mientras que si por ejemplo está en la parada de autobús se escucha el tráfico de los vehículos.

El entorno también permite modificar la iluminación, de manera que podemos simular, por ejemplo, la iluminación del amanecer, de la mañana, de la tarde o de la noche (ver Figura 7).



**Figura 7:** Zonas del entorno urbano con iluminación nocturna

## **Apartamento para estudio de actividades de la vida diaria**

Recreación de un apartamento totalmente amueblado que permite simular actividades de la vida diaria y realizar estudios en entornos físicos habituales y conocidos. Incluye paredes exteriores, puerta de entrada, ventanas, puerta practicable en la zona de acceso al aseo apta para sillas de ruedas, muebles de cocina, encimera, fregadero y suelos, utensilios de cocina, TV de gran formato que puede ser controlada por voz, electrodomésticos, zona de estar, cuadros cortinas, zona de aseo con lavabo, espejo y armario, etc. (Figs. 8-10).

Incorpora los siguientes dispositivos domóticos integrados controlados por voz: cerradura inteligente, persianas inteligentes, control eficiente de la iluminación, control inteligente de electrodomésticos, control inteligente de enchufes, control de portero automático, control de la calefacción, ventilación y aire acondicionado. También incluye 6 cámaras de grabación de movimientos de alta resolución, colocadas en los sitios adecuados para permitir la monitorización de los sujetos en tiempo real.



**Figura 8:** Detalle de la cocina



**Figura 9:** Detalle de la zona de estar



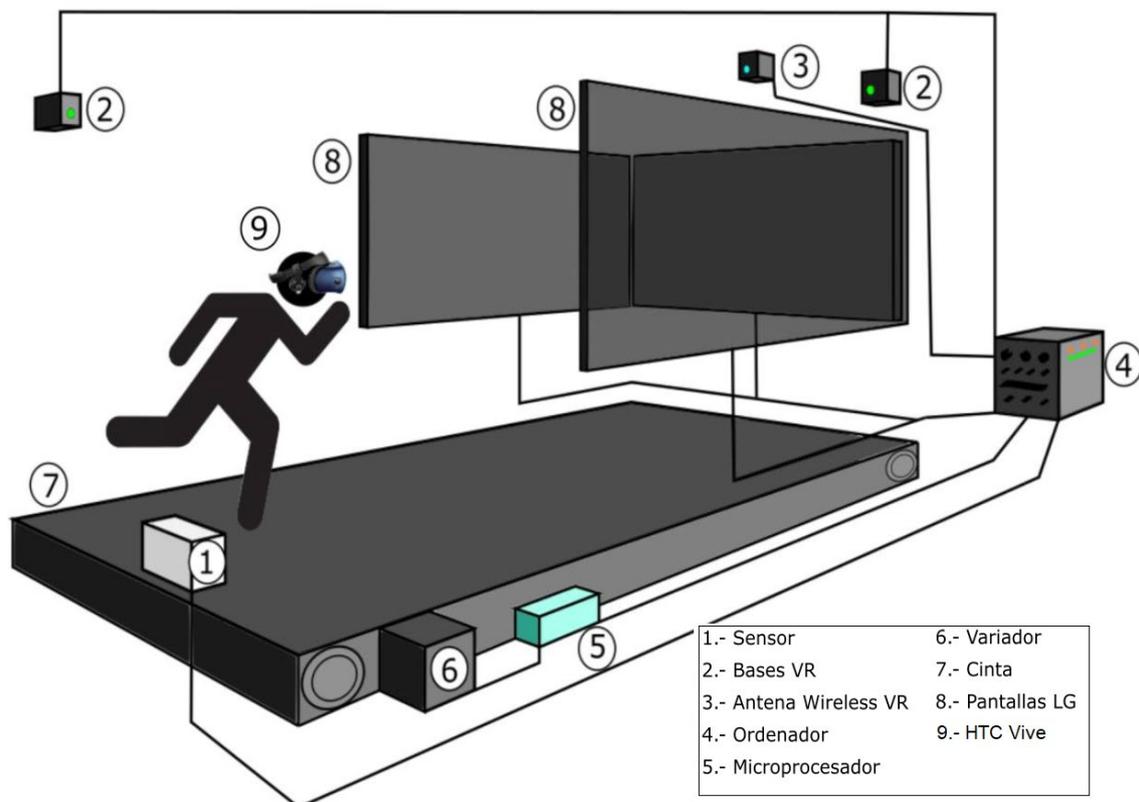
**Figura 10:** Detalle de la zona de aseo

## **Entorno de simulación virtual (NEMTY)**

NEMTY es un entorno de realidad virtual con diferentes niveles de inmersión. Cuenta con un modo de Pantallas para su uso como Cueva de Realidad Virtual y también se puede usar en el modo de Gafas de Realidad Virtual.

El sistema incorpora una cinta deslizante de grandes dimensiones (2m de ancho por 3m de largo) que permite el desplazamiento hacia delante y hacia atrás dentro de los entornos virtuales (Figs. 11-12). Además, dispone de sensores infrarrojos que permiten detectar al usuario y que el movimiento de la cinta se adapte a los movimientos y desplazamientos de los usuarios.

NEMTY detecta de manera automática 32 puntos anatómicos de los sujetos de estudio con una gran precisión, e incorpora una cámara térmica, lo que permite realizar estudios fisiológicos y biomecánicos muy precisos. El sistema dispone de sensores para monitorizar las trayectorias y colisiones de los usuarios dentro de los entornos virtuales, y además incorpora importantes medidas de seguridad, como por ejemplo barras de sujeción laterales o un arnés de sujeción para evitar caídas. Gracias a todos ello se pueden realizar estudios en una gran variabilidad de entornos simulados, controlando de forma precisa todas las variables de los estudios.



**Figura 11:** Esquema del entorno de realidad virtual



**Figura 12:** Detalle del entorno de realidad virtual

Este entorno se encuentra especialmente adaptado y optimizado para realizar estudios de orientación y movilidad en diferentes tipos de entornos. En cualquier caso, el sistema es muy flexible y puede ser fácilmente adaptado para la realización de múltiples tipos de estudios.

Las siguientes imágenes muestran algunos de los entornos disponibles:



**Figura 13:** Entorno urbano1

Se trata de un entorno completo que simula una ciudad. Cuenta con calles por las que circulan coches, tiene edificios altos y bajos y permite desplazarse y buscar objetivos como, por ejemplo: un cajero, un supermercado, la farmacia, o la parada del bus.



**Figura 14:** Detalle de la zona de la farmacia



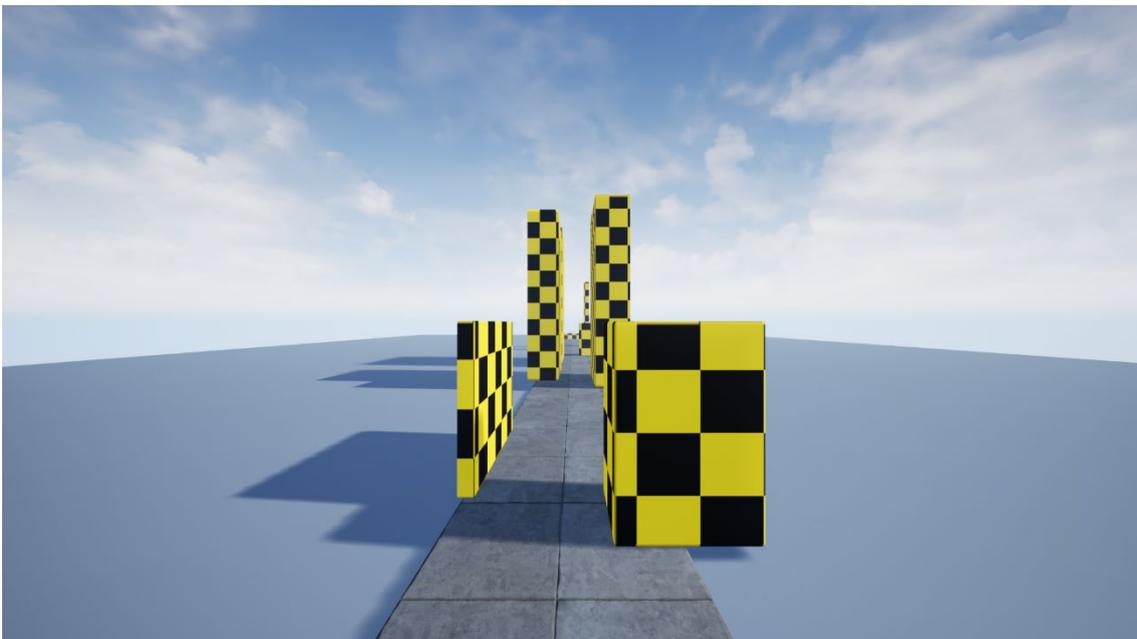
**Figura 15:** Detalle de la parada del autobús

Además, incorpora unas zonas típicas de los ambientes urbanos como los parques (ver Fig. 16)



**Figura 16:** Entorno parque

El sistema NEMTY también incorpora entornos más sencillos. Por ejemplo, el entorno CityBox, que corresponde a una calle de 45m con cajas que aparecen bloqueando el paso y que el usuario debe esquivar moviéndose hacia los lados (Fig 17).



**Figura 17:** Entorno CityBox

Los obstáculos pueden presentarse con diversos tamaños, colores y texturas. Además, el entorno también permite simular diferentes patologías visuales, por ejemplo, glaucoma, cataratas, retinosis pigmentaria y degeneración macular asociada a la edad. Esto es útil para concienciar a las personas con visión normal de los problemas a los que se enfrentan las personas ciegas y o con baja visión en su vida diaria.

## **Entorno de realidad virtual 360° de grandes dimensiones**

Las instalaciones se complementan con un entorno de realidad virtual de 360° de grandes dimensiones diseñado para simular diversos ambientes de manera inmersiva. Este entorno cuenta con cuatro pantallas gigantes, cada una de 6 metros de ancho por 3 metros de alto, que rodean al usuario y permiten proyectar cualquier tipo de escenario o situación.

Este entorno está especialmente adaptado para realizar estudios de orientación y movilidad en personas con discapacidades visuales. Las pantallas de alta resolución proporcionan una experiencia envolvente que simula con precisión distintos ambientes, desde entornos urbanos hasta rurales, facilitando la investigación y el desarrollo de técnicas y dispositivos que puedan ayudar a mejorar la independencia y la calidad de vida de las personas con baja visión o ceguera.