



SI ERES UN AMANTE DE LA TECNOLOGÍA, QUE NO LO DUDO YA QUE LEES ESTAS PÁGINAS, SEGURO QUE HAS ESCUCHADO ÚLTIMAMENTE HABLAR MUCHO DEL **VEHÍCULO AUTÓNOMO**. EN ESTE ARTÍCULO TE DESGRANAMOS TODAS LAS CLAVES

Coche autónomo

Por Rodrigo Encinar Martín



Numerosas voces afirman que es una tecnología ya existente; que los Tesla conducen solos, que en 2020 habrá muchos vehículos autónomos en nuestras calles... Hablar del vehículo autónomo está de moda, como de los drones, los *youtubers* o los *influencers*; sin embargo, no es tan común conocer realmente en qué estado se encuentra esta tecnología y cuál va a ser la hoja de ruta hasta llegar a nuestros concesionarios.

La llegada del vehículo autónomo va a suponer un cambio de paradigma en la movilidad, en la concepción de los

espacios urbanos y en la posesión de un vehículo, ya que la movilidad tiende hacia el **uso compartido**. También me adhiero a la opinión de que el vehículo autónomo se moverá con nuevas energías –fundamentalmente vehículo eléctrico (ni siquiera híbrido)– por la facilidad que aportan estos vehículos para automatizar la conducción y su eficiencia de funcionamiento. Ante el nuevo concepto de *movilidad eficiente*, sería una paradoja continuar contaminando a la población con el veneno que exhalan nuestros vehículos de combustión interna.



La tecnología del vehículo autónomo es...

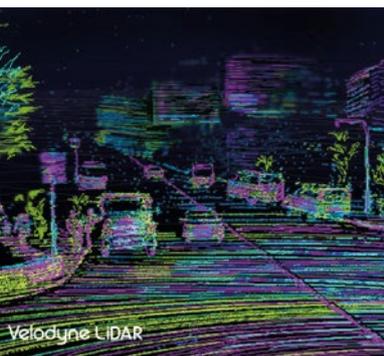
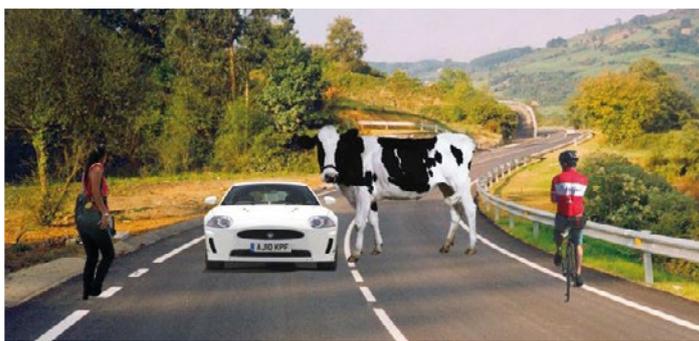
Complicadísima. Un vehículo autónomo necesita tres capas diferentes de tecnología: percepción, decisión y actuación:

1. Percepción del entorno e interpretación de lo percibido
2. Decisión sobre qué opción es la mejor
3. Actuación sobre el control del vehículo

De la tres, la última es la que está conseguida. Se puede actuar ya sobre un vehículo convencional, es decir, puede ser teledirigido. Esto es posible porque el control del vehículo hace mucho tiempo que pasó a ser gestionado por la electrónica: acelerador electrónico, frenos con ESP (electrónico) y dirección eléctrica. Y, de hecho, los sistemas ADAS ya toman el control del vehículo en alguna circunstancia sin mayor complicación.

El problema viene con la percepción del entorno. No es fácil para un sistema informático leer con claridad el entorno e interpretarlo. Actualmente, se utilizan cámaras, lidar (el más famoso se conoce como Velodyne) y radares de altísimo precio; sin embargo, la imagen compuesta dista mucho de ser perfecta y es muy compleja de analizar. Hoy en día, un vehículo autónomo no es aún capaz de traducir su entorno y todos sus parámetros... ¡El ser humano es muy difícil de imitar!

A la tecnología de percepción aún le queda mucho recorrido hasta ser completamente fiable. En nuestro país se encuentran algunos de los maestros en este campo. Grandes profesionales especializados en una o varias tecnologías y que tratan de mejorarlas. De hecho, lo hacen, pero el horizonte sigue estando aún lejano.



▶ Lidar Velodyne

Si al problema de la percepción le sumamos el de la decisión, elevamos a la enésima potencia la casuística de funcionamiento de un vehículo autónomo.

¿Quién programa las decisiones y sobre qué criterios? ¿Se contemplan todos los escenarios? ¿De quién será la responsabilidad en caso de accidente? Y lo que aún es más inquietante ¿Puede un vehículo autónomo, ante la máxima evaluación de riesgo, elegir matar a su ocupante? ¿El mal menor?

Si esta mañana te has levantado siendo un fan del vehículo autónomo, siento haber hecho trizas tus ilusiones. Pero ya sabes, no es oro todo lo que reluce.

¿Dónde estamos?

La norma internacional SAE J3016 define qué es un vehículo autónomo y cuáles son los niveles de automatización necesarios para llegar hasta él.

Entendiendo que el nivel 0 es un vehículo convencional y el 5, un vehículo autónomo, repasemos las características de cada nivel:

- Nivel 1: Vehículos equipados con ADAS capaces de realizar alguna función automáticamente (por ejemplo, mantenimiento de carril o control de crucero adaptativo). Ya sabes que en CESVIMAP somos expertos en el análisis de estos sistemas, como hemos ido contando en números anteriores.
- Nivel 2: Automatización en ciertas condiciones, siempre supervisadas por el conductor y siempre siendo éste responsable de lo que pase. Puedes soltar el volante durante pequeños periodos de tiempo, ¡pero no cierras los ojos!
- Nivel 3: Aquel vehículo que puede conducir automáticamente por determinados entornos, pero, en ciertas circunstancias, le pedirá al conductor que intervenga –ha de estar preparado para ello–. Por ejemplo: obras, salidas en la autopista... En el resto de entornos para los que no está programado será una conducción manual o parcialmente asistida. Sobre este nivel se basan las pruebas científicas que actualmente se realizan.

Los entornos controlados pueden ser autopistas, parkings... En Europa es necesaria una autorización especial de la autoridad correspondiente para poder hacer pruebas en carretera abierta. CESVIMAP está inmersa en el desarrollo de un vehículo autónomo en colaboración con la Universidad Carlos III y Politécnica de Madrid.

- Nivel 4: Se trata del mismo vehículo, pero en los entornos en los que esté programado no preguntará al conductor, sino que tomará la opción que considere. En el resto de entornos seguirá siendo conducción manual o parcialmente asistida.
- Nivel 5: El conductor no es necesario. El coche te llevará al trabajo mientras duermes y después se irá a aparcar él solito.

Echando un vistazo a las ventas de vehículos —la mayoría aún no equipan ADAS (nivel 1)—, parece imposible que tengamos un vehículo autónomo para 2020. Quizá sí un nivel 3 —en pruebas—, o un nivel 2 a la venta a un precio generalista.

Otros obstáculos para el vehículo autónomo

Hay un consenso unánime en la teoría de que si todos los vehículos se sustituyesen por autónomos a la vez sería mucho más fácil la movilidad. Lo complicado será la



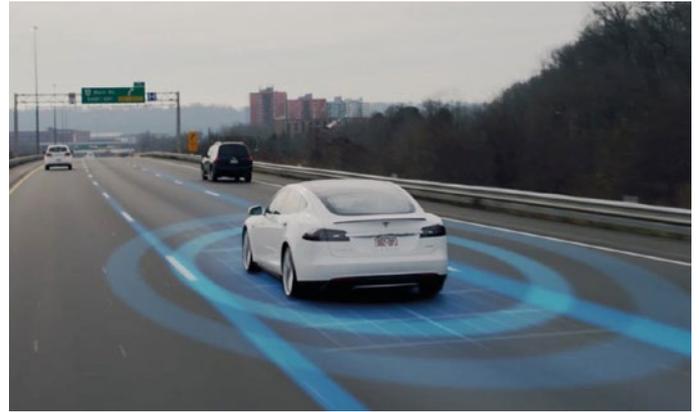
transición... La convivencia de vehículos autónomos con conductores humanos, la interacción del vehículo autónomo con peatones. ¿A quién les cede el paso, por ejemplo? ¿Habrán carriles dedicados? ¿Cómo entrarán en las rotondas? ¿sabrán interpretar los gestos de los ciclistas? Esta tecnología, además, precisa de grandes redes de comunicación entre los propios vehículos y también con la infraestructura para manejar enormes flujos de información (están en desarrollo las redes 5G). Este año entra

► Nivel 4 de conducción autónoma





► Nivel 5, donde el conductor no es necesario



► Nivel 2

CESVIMAP ESTÁ
 INMERSO EN EL
 DESARROLLO DE UN
 VEHÍCULO AUTÓNOMO
 EN COLABORACIÓN
 CON LA UNIVERSIDAD
 CARLOS III Y
 POLITÉCNICA DE MADRID

la obligatoriedad del sistema *e-call* para nuevas homologaciones, pero aún queda mucho por recorrer. Por otra parte, impera la gran preocupación sobre la posibilidad de *hackear* los vehículos autónomos. Imagina qué puede hacer alguien si toma el control de tu vehículo. Las famosas charlas de "Safety & Security"... Ya hay conferenciantes que hablan de 2050 como fecha clave. Veremos.

Lo que está claro es que llegar, llegaremos; y quién sabe si quedará hueco para aquellos a quienes nos gusta conducir. Quizás, para entonces ya no queden amantes de las cuatro ruedas, sólo usuarios de electrodomésticos que transporten gente. Pase lo que pase, CESVIMAP estará ahí para verlo, analizarlo y aportar su granito de arena para que todo funcione lo mejor posible ■



PARA SABER MÁS

✉ Área de Electromecánica
 electromecanica@cesvimap.com

📖 Norma internacional SAE J3016

🌐 Universidad Carlos III
 www.uc3m.es

🌐 Universidad Politécnica de Madrid
 www.upm.es

🌐 www.revistacesvimap.com

🐦 @revistacesvimap