



Vehículos Autónomos

¿Qué debemos tener en cuenta?

Pablo González Nalda
<https://lsi.vc.ehu.eus/pablogn/>

Depto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
EU de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz,
UPV/EHU



27 de marzo de 2023



Contenidos de la presentación

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

- 1 Necesidad
- 2 Niveles
- 3 Puntos
- 4 Tesla y la polémica



CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

1 Necesidad

2 Niveles

3 Puntos

4 Tesla y la polémica



Necesidad de los vehículos autónomos

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

Necesidad de los vehículos autónomos (VA):

Reducción de costes eliminar personal en taxis y camiones

Reducción de riesgos entornos peligrosos y errores humanos de conductores tanto profesionales como no profesionales.

Comodidad el coche nos lleva

Beneficios cuanto más complejo el vehículo, ¿más beneficios por fabricarlo?

¿Te gusta conducir?



CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la
polémica

1 Necesidad

2 Niveles

3 Puntos

4 Tesla y la polémica



Niveles de autonomía SAE

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

Niveles de autonomía SAE:

- Nivel 0: No auto sin ninguna automatización
- Nivel 1: *Hands-on* algún sistema de control de velocidad, distancia o carril, ADAS,
- Nivel 2: *Hands-off* automatización sobre todo en autopista, con supervisión humana en general
- Nivel 3: *eyes-off* autónomo, aunque a veces es necesario el control humano que solicita el vehículo
- Nivel 4: *mind-off* autónomo en entornos controlados, y control humano en situaciones excepcionales (se puede dormir)
- Nivel 5: *no wheel* 100 % autónomo en todo tipo de situaciones



Advanced driver-assistance system (ADAS):

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

Luces automatización o aviso de encendido de luces

Velocidad control de crucero adaptativo (radar delantero y velocidad de la vía, reconocimiento de señales, GPS)

Anti-colisión aviso de distancia delantera, frenada de emergencia, radares traseros (puntos ciegos, cambio de carril, giro o marcha atrás)

Asistencia de carril seguimiento de carril y cambio de carril

Aparcamiento Ayudas al aparcamiento: sensores de distancia, aparcamiento autónomo

Control de fatiga Detección de fatiga

Control de contradirección Detección de conducción en sentido contrario



CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Complejidad

Gasto energético

Cuestiones económicas

Cuestiones legales y éticas

Cuestiones psicológicas

Tesla y la
polémica

1 Necesidad

2 Niveles

3 **Puntos**

4 Tesla y la polémica

COMPLEJIDAD DEL PROBLEMA: ENTORNOS ESTRUCTURADOS Y NO ESTRUCTURADOS¹



¹ <https://www.npr.org/sections/alltechconsidered/2014/12/01/367703789/amazon-unleashes-robot-army-to-send-your-holiday-packages-faster>
<https://movilidadconectada.com/2021/06/21/abrir-mas-espacios-para-el-peaton-como-solucion-a-la-descarbonizacion-de-las-ciudades/>



Complejidad en la solución

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Complejidad

Gasto energético

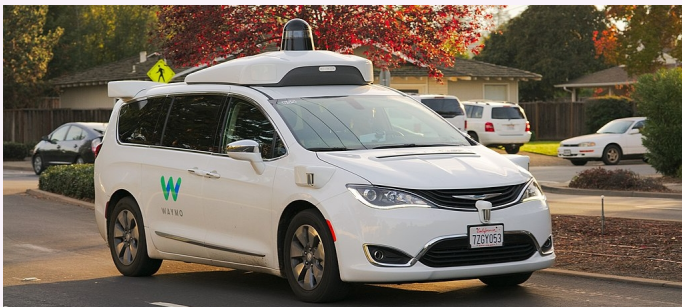
Cuestiones económicas

Cuestiones legales y éticas

Cuestiones psicológicas

Tesla y la polémica

Complejidad y coste en hardware y software. Actualizaciones.
Necesidad de comunicaciones con los sistemas de la marca.
Problemas de privacidad y de ciberseguridad.



1

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving_car#/media/File:Waymo_Chrysler_Pacifica_in_Los_Altos,_2017.jpg



Gasto energético

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Complejidad

Gasto energético

Cuestiones económicas

Cuestiones legales y éticas

Cuestiones psicológicas

Tesla y la polémica

La complejidad del software hace que se dedique una parte importante de energía a la **computación**, por lo que la **autonomía** se reduce.

La conducción autónoma puede ser más **eficiente** y ajustada a las **normas** que con ciertos humanos, pero...

Conducen por aceras y se escapan de la policía



CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Complejidad

Gasto energético

Cuestiones económicas

Cuestiones legales y éticas

Cuestiones psicológicas

Tesla y la

polémica

Se elimina el hardware y el software más **caro como el lidar** por lo que disminuye la **fiabilidad** en condiciones de baja visibilidad (el sol de cara produce frenazos fantasma y bajadas momentáneas de velocidad).

Coste/beneficio: estos vehículos son mucho más caros y al final, ¿por qué no conducir?



Cuestiones legales y éticas

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Complejidad

Gasto energético

Cuestiones económicas

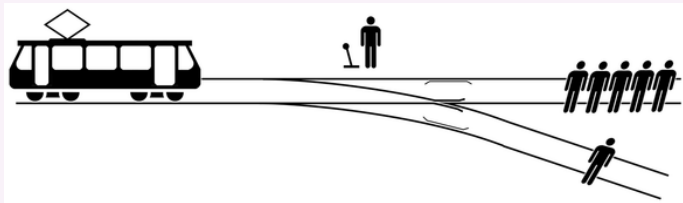
Cuestiones legales y éticas

Cuestiones psicológicas

Tesla y la polémica

¿Quién es la entidad **responsable legal y ética** de un incidente en un VA? ¿Propietaria, conductor, marca fabricante?
¿Podemos **decidir por otros humanos**?

El famoso dilema del tranvía: ¿cambiamos de vías para salvar más vidas?



¿Un vehículo autónomo qué debería **decidir** ante un atropello?

“Tiempos interesantes, coches que no suenan y peatones despistados con el móvil”



Cuestiones psicológicas

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Complejidad

Gasto energético

Cuestiones económicas

Cuestiones legales y éticas

Cuestiones psicológicas

Tesla y la polémica

¿Qué actitud se toma al conducir un coche que sólo debemos supervisar? ¿Nos confiamos y relajamos, **perdemos la atención** y nos desentendemos de la responsabilidad?

¿Un vehículo parcialmente autónomo, con ciertas ayudas a la conducción, va a **evitar o provocar** accidentes por falta de supervisión?



¿Qué va a hacer un ser **humano en otro coche** si el ordenador decide lento para salir de un *stop*?



CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la
polémica

1 Necesidad

2 Niveles

3 Puntos

4 Tesla y la polémica



Tesla y la polémica

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

Tesla está envuelta en la polémica industrial, económica e incluso políticamente.

Tesla no es equivalente a coche eléctrico. Tampoco AutoPilot (AP) ni *Full self-driving* FSD.

Criticar a Tesla no es ir en contra del coche eléctrico ni negar que Tesla ha sido clave en el avance de la situación del EV.



Tesla y la polémica: AutoPilot y FSD

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

AutoPilot (AP) y su actualización *Full self-driving* (FSD) ² se venden como **conducción autónoma total**.

Musk ya lo anunció en 2015: “*en seis meses vas a ir dormido*”. Lo vende por 15000\$ y todavía le siguen faltando seis meses.

FSD fue presentado por Tesla **ante reguladores como nivel 2** pero su funcionalidad se orienta hacia nivel 4. ³

Es “*piloto automático*” pero las manos en el volante por ser Nivel 2. Por ello, Alemania en 2020 decidió⁴ que había que **cambiar de nombre**.

En 2022 se llegó a 100000 usuarios/**probadores** con FSD **beta**.

²[https://es.wikipedia.org/wiki/Tesla_Autopilot#Conducci%C3%B3n_aut%C3%B3noma_total_\(FSD\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tesla_Autopilot#Conducci%C3%B3n_aut%C3%B3noma_total_(FSD))

³https://es.wikipedia.org/wiki/Tesla_Autopilot#cite_note-:40-85

⁴https://es.wikipedia.org/wiki/Tesla_Autopilot#cite_note-84



Tecnología usada en Tesla y resultados

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la
polémica

Se eliminan radar y lidar, e incluso ultrasonidos, de los sensores por lo que **sólo se usan cámaras de luz visible** con falta de **redundancia**. Usuarios informan de coche deslumbrado por el sol y frenadas fantasma.

Motos, cámaras, paralaje sin radar

Las **estadísticas** dicen que el AP es muy fiable, pero sólo se usa en zonas sencillas (**autopistas**) y **se desconecta** en situaciones problemáticas **en ciudad**. Por ello, se critica que las estadísticas sólo se toman cuando son beneficiosas.



¿Es el mercado, amigo?

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

El factor económico llega a 7M\$ en un anuncio:

Propaganda en contra: ¿Por qué alguien ha pagado un anuncio contra Tesla en la Super Bowl?



Análisis final

CONTENIDOS

Necesidad

Niveles

Puntos

Tesla y la polémica

Pero la clave está en la utilidad: en [este vídeo de Lars](#) (canal Todos Eléctricos) está el resumen de todo:

“Llevar AP es como ser el profesor de un conductor en su primera clase de autoescuela: puede estar haciéndolo bien hasta que falla”



Vehículos Autónomos

¿Qué debemos tener en cuenta?

Pablo González Nalda
<https://lsi.vc.ehu.eus/pablogn/>

Depto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
EU de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz,
UPV/EHU

27 de marzo de 2023

