



Hacia una movilidad sostenible e inteligente:
Plan Tecnológico Centro de Tecnologías del
Transporte 2020-2030



Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional - PREVIOS

Plan tecnológico 2020-2030 Centro de Tecnologías del Transporte

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE (SENA)

Se permite la reproducción total o parcial con propósitos educativos y sin fines de lucro, con la condición de que se indique la fuente.

Director General
Carlos Mario Estrada Molina

Director de Planeación y Direccionamiento Corporativo
Juan Fernando López Mejía

Director de Formación Profesional
Farid Figueroa

Coordinador Grupo Planeación Estratégica y
Mejoramiento Organizacional GPEMO
Alberto Serrano Suárez

Centro de formación

Subdirector del Centro de Tecnologías del Transporte:
William Darío Riaño Barón

Equipo PREVIOS del Centro de Tecnologías del Transporte
Autores::

Jonathan Cortázar Camelo
Jhon Fredy García Robayo.
Carol Betancourt D.

Contribución Diagramación del Centro de Tecnologías del
Transporte:
Ingrid Johana Pineda Medina

Unidad Prospectiva Vigilancia e Inteligencia Organizacional- PVeIO

Carol Alexandra Campos Vieda
Claudia Patricia Quevedo Gutiérrez
Diego Fernando Forero Triviño
Harold Fabián Ramírez Vera
Mayra Alejandra Rivera García
Gilberto Eduardo Agudelo Arévalo

Diseño y Diagramación:

Lina Beatriz Campo Romero
Oficina de Comunicaciones



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0
Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Tecnologías del Transporte.

Hacia una movilidad sostenible e inteligente : plan tecnológico Centro de Tecnologías del Transporte 2020- 2030 / Jonathan Cortázar Camelo, Jhon Fredy García Robayo, Carol Betancourt D. -- [Bogotá] : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Tecnologías del Transporte, [2020].

1 recurso en línea (205 páginas : PDF)

Bibliografía: página 204.

Contenido: Fase I. Análisis y diagnóstico estratégico -- Fase II. Formulación estratégica -- Fase III. Recomendaciones estratégicas.

ISBN: 978-958-15-0579-1

1. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Tecnologías del Transporte--
Administración 2. Transporte--Innovaciones tecnológicas--Investigaciones I. Cortázar
Camelo, Jonathan II. García Robayo, Jhon Fredy II. Betancourt D., Carol Dayan.

CDD: 338.064



Tabla de contenido

Presentación	6
1. Fase I - Análisis y diagnóstico estratégico	9
1.1.1. Análisis externo del centro de formación	9
1.1.2. Factores económicos.	11
1.1.3. Factores institucionales.	12
1.1.4. Factores socioculturales.	13
1.1.5. Factores tecnológicos.	14
1.1.6. Factores territoriales.	16
1.2. Análisis interno del centro de formación	17
1.2.1. Capacidad directiva.	17
1.2.2. Capacidad tecnológica.	19
1.2.3. Capacidad de talento humano	21
1.2.4. Capacidad competitiva.	22
1.2.5. Capacidad financiera.	25
1.2.6. Seguimiento al plan tecnológico inmediatamente anterior	25
1.3. Cruce DOFA	27
1.3.1. Identificación de oportunidades y amenazas.	27
1.3.2. Identificación de debilidades y fortalezas.	28
1.3.3. Formulación de estrategias	31
1.4. Vigilancia científico -tecnológica	32
1.4.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.	34
1.4.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.	40
1.5. Vigilancia competitiva	47
1.5.1. Referente internacional	47
1.5.2. Referente latinoamericano	52
1.5.3. Referente nacional	57
1.5.4. Análisis de brechas.	61
2. Fase II - Formulación estratégica	64
2.1. Mapa de trayectoria tecnológica	64
2.2. Validación con expertos	67
2.2.1. Consulta tipo Delphi /panel de expertos.	67
2.2.2. Resultado de análisis de Tecnologías específicas emergentes	76
2.3. Construcción de escenarios	86



2.3.1.	Métodos prospectivos utilizados	86
2.3.2.	Factores de cambio	86
2.3.3.	Variables estratégicas	90
2.3.4.	Validación de hipótesis	94
2.3.5.	Escenario Apuesta	104
2.4.	Formulación estratégica	106
2.4.1.	Reformulación de la visión.	106
2.4.2.	Formulación de objetivos estratégicos.	106
3.	Fase III- Recomendaciones estratégicas	112
3.1.	Proyectos estratégicos de I+D+I	112
3.2.	Alianzas estratégicas	116
3.3.	Oferta de formación pertinente	117
Anexo 1. Ficha Mapa tecnológico (ampliado)		121
Anexo 2. Resultados de vigilancia tecnológica (patentes)		123
	Automated Driving Systems	123
	Mobility	147
	Traffic and Transport	162
Anexo 3. Artículos de investigación relevantes		175
Anexo 4. Resultados factores de cambio		200
Anexo 5. Propuesta de Cuadro de Mando Integral SENA CTT 2020-2030		201
Bibliografía		205



Presentación

El SENA contribuye al desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país; por lo tanto, el direccionamiento estratégico de la Entidad debe contribuir a la formulación de respuestas institucionales a las decisiones estratégicas y, sobre la base de la información de la inteligencia empresarial, comercial, competitiva, científica, tecnológica, económica, social e incluso ambiental, asegurar que la Entidad proporcione una formación profesional adecuada para anticiparse a las necesidades de formación de los sectores económicos del país, contribuyendo así al aumento de la productividad y la competitividad de las empresas y a la mejora de la calidad de vida de la población.

Garantizar la calidad y la pertinencia de los servicios institucionales del SENA es un desafío constante, en particular en lo que respecta a la formación profesional integral, dada la complejidad y la rapidez del progreso tecnológico, que cambia constantemente la vida cotidiana de las personas y obliga a las organizaciones a realizar cambios a corto y largo plazo con el fin de mejorar sus capacidades competitivas, territoriales, de formación y de planificación. Esta formación es impartida por los Centros de Formación del SENA, que también prestan servicios tecnológicos, promueven y desarrollan el emprendimiento, y cada área de la Entidad identifica las necesidades de formación de acuerdo con la actividad económica de cada departamento y sus vínculos con las cadenas productivas, por lo que es necesario dotar a los centros de formación de herramientas estratégicas para mejorar su desempeño, entre ellas, los Planes Tecnológicos, que están diseñados como una herramienta a través de la cual el Centro de Formación identifica y selecciona las tecnologías, teniendo en cuenta las necesidades futuras de las empresas nacionales y sus tendencias globales, con el fin de aumentar la competitividad y la productividad del país.



De esta manera, el plan tecnológico tiene cinco objetivos: 1) proporcionar información que permita identificar nuevas tecnologías y ocupaciones, lo que permitirá prever la definición de los perfiles de los instructores, 2) proporcionar información sobre los requisitos para la modernización de la infraestructura física y tecnológica del centro de formación, 3) proporcionar información sobre la actualización, creación o supresión de programas de formación, 4) determinar el tipo de formación, servicios tecnológicos e innovaciones que el centro de formación ofrecerá en un período de 10 años, y 5) identificar proyectos y unidades estratégicas para el centro de formación.



Análisis y diagnóstico estratégico



1. Fase I - Análisis y diagnóstico estratégico

La fase I, que corresponde al análisis y diagnóstico estratégico, tiene por objeto identificar las variables internas y externas más influyentes que pueden impactar en las decisiones estratégicas del SENA - Centro de Tecnologías del Transporte (CTT) y las estrategias conocidas como potenciales, riesgos, desafíos y limitaciones que resultan de superar la matriz de DOFA y que mitigan las debilidades o amenazas que se están analizando, utilizando las fortalezas y oportunidades identificadas durante el ejercicio.

Por otra parte, la vigilancia científica permite anticiparse a los cambios en el desarrollo tecnológico, identificar nuevos sectores, reducir los riesgos identificando las áreas maduras o en declive, determinar cuáles pueden convertirse en actores estratégicos como expertos o aliados, y permitir la innovación e incluso justificar el abandono de ideas, proyectos y áreas de trabajo.

Esta fase termina con la vigilancia tecnológica, que permite al Centro de Formación compararse con las unidades de referencia a nivel nacional, regional y mundial, a fin de determinar qué brechas y factores de diferenciación son necesarios para fundamentar las estrategias y satisfacer las barreras identificadas.

1.1 Análisis externo del centro de formación

El sector del transporte está encabezado por el Ministerio de Transporte e incluye cuatro entidades: Instituto Nacional de Vías - INVIAS, Agencia Nacional de Infraestructura - ANI, la Unidad Administrativa Especial para la Aviación Civil - AEROCIVIL y Superintendencia de Puertos y Transporte - SUPERTRANSPORTE.

Con algunas excepciones, el transporte está bajo jurisdicción nacional. La infraestructura de transporte, incluidas las principales carreteras y ciertas redes de servicios, los principales



puertos, aeropuertos y vías navegables, está bajo la jurisdicción nacional. La mayoría de los servicios de transporte también están sujetos a la jurisdicción nacional, incluidos el transporte ferroviario, el transporte de carga terrestre, el transporte intermunicipal de pasajeros y el transporte marítimo, así como los servicios comerciales de pasajeros y de carga prestados por vía aérea. La estructura institucional indica una clara división entre la formulación de políticas por parte del Ministerio con la participación del DNP y el Ministerio de Hacienda y el componente de ejecución con entidades afines (FEDESARROLLO, 2013).

El sector desempeña un papel importante en la economía, especialmente en los procesos de globalización, ya que se considera un factor determinante de la competitividad de los productos y servicios que ofrece el país en los mercados internacionales, su contribución a la producción agrícola e industrial y el aumento del bienestar de la persona al facilitar la movilidad y el acceso a los servicios básicos (Ministerio de Transporte, 2019)

En general, un servicio de transporte público se refiere a la movilización de personas o cosas de un lugar a otro. El servicio requiere infraestructura (carreteras, terminales, aeropuertos, puertos marítimos, etc.) y vehículos (terrestres, fluviales o aéreos), incluyendo la contribución y los recursos humanos necesarios, así como la organización y la logística para este fin.

La competitividad en la transferencia de bienes y servicios obliga a los clientes a que se les ofrezcan beneficios en cuanto a costos, rapidez, fiabilidad y flexibilidad en el uso del servicio, lo que requiere empresas de transporte con los recursos humanos y físicos adecuados, así como una infraestructura vial suficiente.

Uno de los principales retos del sector, y del Centro de Tecnologías del Transporte en particular, es contar con una oferta educativa adecuada, que permita mejorar las competencias de los recursos humanos de los talentos, un recurso valioso que apoya el



funcionamiento con calidad, y por consiguiente la competitividad y la productividad de las empresas de transporte.

La tarea del Centro de Tecnologías del Transporte es definir las prioridades para la preparación y capacitación de los empleados del sector con el fin de establecer, fijar y actualizar programas tecnológicos y metodológicos.

1.1.1. Factores económicos.

Las inversiones en el sector del transporte se han complementado con recursos privados desde 1994, tras la promulgación de la Ley 105 de 1993. En este sentido, en 1994 la inversión privada representaba el 6% del total, y en 2006 este porcentaje aumentó al 27%. Los datos muestran que la mayor parte de la inversión privada se destinó a carreteras -el 60% entre 1990 y 2006-, pero también se dirigió a puertos, aeropuertos, sistemas de transporte urbano e incluso ferrocarriles (Acevedo, y otros, 2009).

Según el informe del Consejo Privado de Competitividad 2017-2018 (2018), “la falta de competitividad del sector transporte es otro de los principales factores que explica el bajo desempeño logístico del país. En 2015 se requerían más de siete trabajadores colombianos para producir lo de un trabajador en el mismo sector en Estados Unidos. Esta baja productividad es en parte consecuencia de la alta informalidad del transporte de carga por carretera: de las 2.400 empresas registradas, alrededor de 2.000 son informales y solo el 25% de los conductores se encuentra formalizado. La alta improductividad e informalidad, hace que la capacidad para amortizar la inversión de un vehículo de carga se extienda en el tiempo. Dicha situación ha incrementado la edad promedio del parque automotor, la cual es la más elevada de América Latina después de Nicaragua, y está lejos de la edad promedio de los países europeos”.



Figura 1 Cifras regionales de mercado laboral. Fuente: SENA Observatorio laboral -2018.

La relación directa entre la actividad económica del Distrito y la satisfacción laboral en Bogotá es del 43% según la opinión pública, aparte de la percepción de optimismo sobre la futura situación económica de Bogotá con un 32% (Cámara de Comercio de Bogotá, 2018).

1.1.2. Factores institucionales.

El Ministerio de Transporte ha avanzado en la transformación del transporte en todos sus modos y modalidades para garantizar la seguridad, la accesibilidad, la fiabilidad, la eficiencia y la calidad, la planificación integral (articulación e integración).

De acuerdo con los fundamentos del Plan Nacional de Desarrollo, el progreso institucional y la capacidad de estructuración de los proyectos se fortalecerán mediante la mejora de la gestión de todos los agentes sectoriales. Los sistemas de movilidad se modernizarán tecnológica y empresarialmente, teniendo en cuenta la visión de las ciudades y regiones. La red de transporte se planificará con una visión holística y estructural. Se intervendrá en el acceso a las grandes ciudades, se promoverá la logística como medida transversal para reducir los costos y el tiempo y se pondrán en marcha nuevas fuentes de pago (Departamento Nacional de Planeación, 2018).



La política interinstitucional de transporte se ha centrado en las cuestiones de la financiación del sistema de transporte, el apoyo al sistema de transporte, el cobro, la gestión y el control de la flota.

La plataforma de formación, normalización y certificación ofrecida por el SENA en el marco del CONPES 3819 de 2014, que estableció la política nacional de consolidación del sistema urbano en Colombia, teniendo en cuenta el papel de las ciudades en el desarrollo económico, social y ambiental del país y sus regiones; y su contribución al desarrollo rural en seis ejes de política. Cabe señalar el eje de la conectividad física para mejorar el acceso a las grandes ciudades, mejorando la conectividad entre los municipios de las aglomeraciones urbanas mediante la regulación y la estructuración de los Sistemas Integrados de Transporte Regional.

1.1.3. Factores socioculturales.

El Centro de Tecnologías del Transporte (CTT) está situado en la Autopista Sur- Soacha (Cundinamarca), las instalaciones corresponden al complejo Cazucá, debido a la presencia de sendos centros de formación para las redes de construcción y transporte, respectivamente. Esta ubicación favoreció el acceso a programas de formación para la mayoría de los habitantes de las localidades del sur de la ciudad de Bogotá.

La oferta de servicios del Centro de Formación es una oportunidad para los residentes más vulnerables de la ciudad, pero también hay aprendices que viven en localidades remotas como Suba y Engativá. En estos casos, el SENA ha creado espacios alternativos, como el arrendamiento de instalaciones de la Universidad ECCI, situada en el barrio Quesada de Bogotá.

Por otra parte, los servicios de bienestar al aprendiz y los apoyos de sostenimiento según el Decreto 4690 de 2005 forman parte de las medidas para mitigar la deserción de los aprendices en el proceso educativo.



El aumento de la delincuencia en la ciudad repercute en la seguridad de esta zona, especialmente para los instructores y aprendices que son víctimas de robos. Según la encuesta de percepción ciudadana, el 57% de los residentes del Distrito Capital se sienten inseguros. En la región suroeste, que incluye las localidades de Bosa, Ciudad Bolívar y Tunjuelito, el 67% de los ciudadanos se sienten peligrosos en 2017 y el 62% en 2018, lo que fue una señal de advertencia para que la policía apoyará mediante rondas rutinarias y registros de transeúntes.

1.1.4. Factores tecnológicos.

En el último decenio se ha elaborado y empezado a implementar un programa de mejora tecnológica de los sistemas de combustión interna para reducir el uso de combustibles fósiles, con el objetivo de utilizar biocombustibles mezclados con combustibles fósiles y gas natural. Sin embargo, no ha sido suficiente para reducir las emisiones debido a factores como el rápido crecimiento de la flota, el mantenimiento y la calibración de los vehículos, las prácticas de conducción, la congestión y las bajas velocidades que limitan su eficacia.

La producción mundial de vehículos aumentó en un 37%, pasando de 58,3 millones de unidades en 2000 a 80 millones de unidades en 2011, con lo que se superó la crisis internacional del sector (Superintendencia de Industria y Comercio, 2012). A finales de 2011, los principales fabricantes de vehículos del mundo eran China con un 23%, seguido por Estados Unidos y Japón en tercer lugar con 11% y 10% respectivamente.

De acuerdo con Morales (2014) la masificación de los vehículos eléctricos en Colombia es relativamente lenta. El primer vehículo que llegó al país, el i-MiEV, lo hizo en 2012, como parte de un acuerdo firmado por el grupo Endesa en Colombia y Motorysa para desarrollar una prueba para evaluar el rendimiento del vehículo. En septiembre de 2013, los primeros taxis azules totalmente eléctricos (marca BYD) comenzaron a circular en Bogotá. [...] los avances en la tecnología de los vehículos y la distribución de estos en las ciudades que circulan actualmente son los siguientes:



Vehículos eléctricos (EV) que utiliza uno o varios motores para la tracción a partir de la electricidad almacenada en baterías o baterías que se cargan desde la red eléctrica. Esta energía se almacena en baterías en forma química, que se convierte en electricidad y luego, a través de un motor eléctrico, se convierte en energía mecánica.

Los vehículos híbridos (HEV) son vehículos que utilizan un motor eléctrico y un motor de combustión interna para hacer su trabajo y, a diferencia de los vehículos eléctricos, los vehículos híbridos utilizan un motor térmico para cargar las baterías mediante un generador y con un sistema de frenado de recuperación de energía (recuperación de energía cinética durante el frenado).

La integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en los vehículos y la infraestructura vial se realiza mediante vehículos inteligentes que tratan de interactuar entre el conductor, el vehículo y la carretera, de modo que los sistemas autónomos a bordo de los vehículos se complementan con sistemas que funcionan conjuntamente entre diferentes vehículos o entre los vehículos y la infraestructura para mejorar aspectos importantes como la reducción de accidentes, la eficiencia energética o la reducción de la contaminación (OEPM, 2018).

Los sistemas de transporte inteligentes y la movilidad urbana e interurbana, aunque surgieron en el decenio de 1990, se han utilizado ampliamente en los últimos años para mejorar la eficiencia y la eficacia del transporte y garantizar la seguridad de los usuarios. Además, las soluciones de transporte incluyen propuestas ambientalmente sostenibles, manteniendo o mejorando el acceso y la igualdad social.



1.1.5. Factores territoriales.

Es importante tener claridad en las propuestas contenidas en los sucesivos Planes de Ordenamiento Territorial de Bogotá, especialmente en el sector del transporte y la movilidad para la calidad de vida de los bogotanos, y la percepción de la ciudadanía. Al respecto, la Cámara de Comercio de Bogotá (2018) cita las siguientes prioridades:

- Aumentar la accesibilidad y la conectividad entre las zonas residenciales periféricas y las zonas donde se concentran el trabajo y el estudio, no sólo en la periferia oriental, sino en toda la zona urbana, para garantizar la igualdad en el sistema de movilidad.
- Reconocer la importancia de la renovación urbana como pilar para aumentar la eficiencia del uso de la tierra y garantizar así una mejor movilidad urbana.
- Priorizar y promover la sostenibilidad orientada al transporte -mediante Desarrollos Orientados al Transporte Sostenible – DOTS con proyectos de densificación y renovación urbana en los corredores de transporte masivo urbano nuevos y existentes.
- Se debe proporcionar una buena infraestructura y equipamiento en movilidad para los proyectos de viviendas. Es importante tener en cuenta el número de personas que se incluirán en los proyectos urbanos de las afueras de la ciudad (por ejemplo, el Lago Torca, Ciudad Río, Ciudad Lagos de Tunjuelo), ya que las distancias de sus lugares de trabajo y el tiempo de viaje serán mayores.
- Reforzar la interconexión de las calzadas y los carriles exclusivos para los intercambios de bicicletas, con instalaciones para el estacionamiento en la vía y en las zonas de descanso.
- Mejora de la infraestructura peatonal en la ciudad, dando prioridad a la seguridad vial sobre otros medios de transporte, con plataformas debidamente seleccionadas y cruces seguros bien señalizados, con ayudas auditivas y visuales adecuadas. Además, se recomienda que las aceras cuenten con espacio o equipo de sala de



esperas adecuadas para el transporte público, especialmente en las paradas de autobús con una alta concentración de personas.

- Proporcionar zonas en la ciudad para la construcción de infraestructura de transporte, como aparcamientos para autobuses de transporte público, para evitar que se ubiquen en zonas periféricas.
- Crear una infraestructura estratégica para la movilidad regional y proporcionar zonas para terminales de satélite para el transporte intermunicipal, garantizar la conexión de las rutas de transporte masivo y los SITP con las zonas de conexión regional, proporcionar aparcamientos masivos en las afueras de la ciudad, para que los habitantes de los municipios vecinos puedan dejar sus vehículos y viajar en el sistema de transporte público.
- Desarrollar instrumentos para captar el valor y facilitar así la financiación de las obras de infraestructura vial y de transporte que requiere la ciudad.
- Definir las zonas de carga en las que se pueden ubicar las terminales y establecer las condiciones para su adecuado trabajo. Estructurar una política de transporte urbano de mercancías en la ciudad, que incluya soluciones para la carga y descarga de mercancías en zonas residenciales y mixtas que no afecten a la movilidad de los peatones y los vehículos.

Los puntos descritos anteriormente corresponden a una dimensión de la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito, pero cabe señalar que los factores territoriales abarcan cuatro políticas principales: ecoeficiencia, equidad, competitividad y gobernanza.

1.2. Análisis interno del centro de formación.

1.2.1. Capacidad directiva.

Los factores relacionados con la capacidad directiva del Centro de Formación se basaron en gran medida en la evaluación de sus puntos fuertes, en particular en sus aspectos



estratégicos, la innovación y la capacidad de respuesta a las cambiantes necesidades tecnológicas del sector del transporte en Colombia.

La subdirección muestra los progresos en términos de eficiencia y eficacia en la consecución de los objetivos, programas y proyectos de la entidad. Se promueve el aprendizaje organizacional y se asegura el cumplimiento de la gestión pública, además del seguimiento de indicadores del Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol - SIGA.

Las variables que conforman la capacidad de gestión están directamente vinculadas a las disposiciones aplicables del Decreto 249 de 2004. A continuación, se presentan los temas que determinan los puntos fuertes de la capacidad directiva del Centro de Tecnología del Transporte:

- Formación profesional integral.
- Apoyo a la Agencia Pública de Empleo y Atención al Ciudadano.
- La secretaría técnica del Comité del Sector del Transporte.
- Actualizando la oferta de formación.
- Procesos de normalización y certificación.
- Garantizar la cobertura, la pertinencia y la calidad de la formación profesional.
- Promover la aplicación de alianzas, acuerdos y acuerdos con organizaciones del sector.
- Innovación y desarrollo tecnológico - SENNOVA.
- Garantizar las condiciones de bienestar de los aprendices y los funcionarios del Centro de Formación.
- Procesos de contratos de aprendizaje.
- Ejecución del presupuesto.
- Indicadores de gestión.
- Inducción, reinducción en línea con la política de la Dirección General del SENA.



El soporte de la gestión puede verificarse en el marco del seguimiento realizado por la Dirección Regional Distrito Capital, así como en los resultados de los aprendices en los concursos internacionales y los certificados obtenidos por el centro de formación.

Por otra parte, el Centro de Formación ha contribuido en la permanencia del Congreso Internacional del Transporte que en el año 2019 llegó a su versión número XVIII.



Figura 2. Aliados estratégicos del Centro de Tecnologías del Transporte. Fuente: Portafolio de Servicios Centro de Tecnologías del Transporte

1.2.2. Capacidad tecnológica.

Las instituciones de formación profesional y de educación terciaria elaboran y aplican estrategias para identificar las tecnologías más recientes del sector a nivel nacional e internacional, por lo que es necesario conocer las orientaciones de la investigación, los avances técnicos y las tecnologías emergentes.



En cuanto a los avances tecnológicos que gira entorno de los vehículos eléctricos (EV) junto con los vehículos híbridos (HEV) están direccionados a actualizar la oferta de formación del Centro de Tecnologías del Transporte y la capacidad instalada en cuanto a modernización de ambientes y fortalecimiento de servicios tecnológicos, como la *Vitrina Tecnológica*, las tecnologías de vehículos híbridos y eléctricos, el desarrollo y la producción de biodiesel, los dinamómetros de chasis y motor, la movilidad y el transporte y los espacios de divulgación de la tecnología.

La formación en materia de aptitudes laborales (competencias) y enfoque metodológico por proyectos conduce a la identificación de tecnologías que tienen repercusiones en el mercado de trabajo. El estudio de prospección de la formación profesional, publicado como parte de la transferencia internacional del modelo de prospectiva del SENAI, ha fomentado la actualización de los normas de competencia y los programas de formación.

El estudio en cuestión es un ejemplo de la transición de la investigación sobre las características sectoriales a los estudios de prospectiva en la formación profesional mediante un modelo que incluye herramientas de pronóstico y prospectiva (SENA, 2016).



Figura 3. Vehículo híbrido de la Vitrina Tecnológica del SENA-CTT. Fuente: elaboración propia.



La capacidad instalada del Centro de Formación, en continua mejora, muestra flexibilidad y capacidad de anticipación a las necesidades del sector productivo, entre los proyectos se encuentran inversiones en temas de proyectos de investigación innovación y desarrollo tecnológico (sistema SENNOVA), y también cabe destacar el reconocimiento que ha obtenido la Vitrina Tecnológica para el sector automotor, cuya función principal es estratégica para efectos de difusión y promoción de la innovación con estándares de excelencia internacional.



Figura 4. Desarrollo de proyectos de investigación en el SENA-CTT. Fuente: elaboración propia.

1.2.3. Capacidad de talento humano

El personal vinculado y de contrato en el Centro de Formación cumple con los criterios de selección e idoneidad necesarios para la ejecución de los programas de formación, por otro lado, los ajustes de personal para el año 2019 correspondieron al concurso de méritos realizado por la Comisión Nacional del Servicio Civil bajo la Convocatoria 436 de 2017 para el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.



Según los informes estadísticos publicados por el SENA en el informe consolidado para los instructores, el número de instructores en el centro de capacitación se indica en la tabla 1.

Planta asignada				Contratistas	Total
Instructores de carrera	Instructores en nombramiento provisional	Instructores de planta temporal	Total instructores de planta	Instructores contratistas	Total instructores
30	2	1	33	114	147

Tabla 1. Distribución del talento humano – instructores del Centro de Formación. Fuente: Elaboración propia a partir de datos 2018.

Por otro lado, la contratación de apoyo misional incluye las otras líneas de trabajo del SENA, entre ellas, los procesos de certificación, apoyo administrativo, Agencia Pública de Empleo a través del servicio al ciudadano, SENNOVA, Bienestar al aprendiz y apoyo a la formación profesional.

Las directrices publicadas por la Dirección General y el Departamento Administrativo de la Función Pública son asumidas por el Centro de Formación de acuerdo con la siguiente cita: “El talento humano como el activo más importante con el que cuentan las entidades y, por lo tanto, como gran factor crítico de éxito que les facilita la gestión y el logro de sus objetivos y resultados. El talento humano, es decir, todas las personas que laboran en la administración pública, en el marco de los valores el servicio público, contribuyen con su trabajo, dedicación y esfuerzo al cumplimiento de la misión estatal, a garantizar los derechos y a responder las demandas de los ciudadanos” (Consejo para la gestión y el desempeño institucional, 2017).

1.2.4. Capacidad competitiva.

El Centro de Tecnologías de Transporte está llevando a cabo la misión del SENA en el campo de la formación profesional con metas tales como el objetivo de formar en 2019 a 2.976 aprendices.



EJECUCIÓN FORMACIÓN INTEGRAL DEL CENTRO DE TECNOLOGÍAS DEL TRANSPORTE

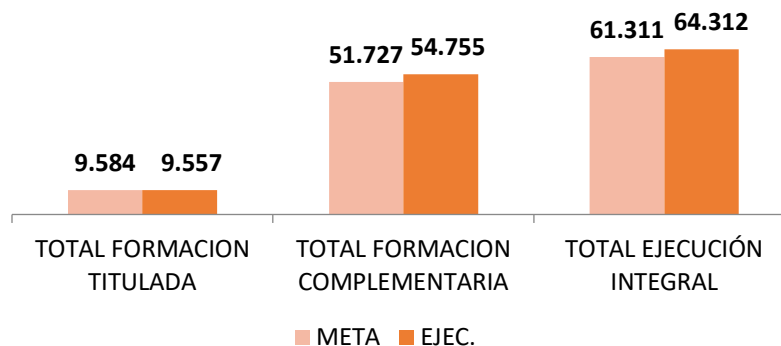


Figura 5. Ejecución parcial con corte primera semana de diciembre de 2018. Fuente PE-04.

La ejecución de la formación integral por parte del Centro de Formación garantiza el pleno cumplimiento por parte del sector del transporte de los objetivos establecidos en los Planes de Acción del SENA. Los niveles de ejecución del Centro Formación se ubican en un buen parámetro, que corresponde al 93% al 100%, según el cuadro de medición definido por la Dirección Regional Distrito Capital.

La oferta de formación en el sector del transporte está determinada por la siguiente clasificación:

Formación titulada:

- Tecnólogo en mantenimiento mecatrónico de automotores.
- Técnico en mantenimiento de motores diésel.
- Técnico en mantenimiento eléctrico y electrónico en automotores.
- Técnico en mantenimiento del conjunto transmisor de potencia, control y seguridad de automotores.
- Técnico en motocicletas.
- Técnico en motores gasolina y gas.
- Técnico para recubrimiento con pintura para el sector metalmecánico y plástico.



- Técnico en ensamble de vehículos.
- Técnico en ensamble de componentes para automotores.
- Técnico en distribución de productos en vehículos industriales.
- Técnico en transporte de carga en vehículo articulado.
- Técnico en seguridad vial, control de tránsito y transporte.
- Técnico en administración del servicio de transporte individual de pasajeros.

Formación complementaria:

- Mantenimiento preventivo.
- Sincronización de motores diésel.
- Básico en motores a gasolina.
- Ajuste y reparación de motores.
- Afinación de motores a gasolina.
- Análisis de gases.
- Conducción de vehículos de transporte intermunicipal de pasajeros.
- Operación de vehículo de pasajeros tipos c1.
- Competencias ciudadanas en seguridad vial.
- Estructuración del plan estratégico de seguridad vial.
- Entrenamiento recurrente en aviónica.
- Inspector técnico autorizado-AIT.
- Recurrente mantenimiento de plantas motrices de aeronaves – Term.

Cabe mencionar que la oferta del Centro de Formación se mantiene al día con las necesidades del sector, por lo que la oferta de servicios del Centro es flexible y oportuna en lo que respecta a la publicación de programas de formación, en particular en la esfera de la formación complementaria, que incluye redes de conocimiento automotor, aviación, humanidades, tecnología de la información y el idioma inglés.



1.2.5. Capacidad financiera.

La dimensión financiera del Centro de Formación le ha permitido hacer frente a los retos de la programación de las actividades en la esfera de la formación profesional. La ejecución del presupuesto en los últimos años contribuye a la austeridad del gasto, los recursos asignados por cada uno de los rubros se han ejecutado de acuerdo con los planes de acción anuales, se destacan los procesos en el marco de la Ley de Transparencia 1712 de 2014 asociados a: Contratación de instructores, material de formación, bienestar al aprendiz, mantenimiento de maquinaria, equipo, transporte y programas informáticos, actividades culturales recreativas y otros fines relacionados con el funcionamiento, el mantenimiento y la remuneración del Centro de Formación.

1.2.6. Seguimiento al plan tecnológico inmediatamente anterior

El Plan Tecnológico del Centro de Formación formulado con el horizonte temporal de 2019 fue una iniciativa incipiente que se materializó a través de procesos de inercia, pero la implementación del modelo prospectivo SENAI-Brasil permitió dinamizar y comprender desde la importancia de la migración tecnológica según la oficina OIT/Cinterfor. El centro de pensamiento OIT/Cinterfor con sede en Latinoamérica generó espacios de transferencia para las IFP- Instituciones de Formación Profesional- con el propósito de implementar la prospectiva para identificar los procesos de difusión tecnológica y los impactos ocupacionales, como consecuencia de la aplicación del modelo de prospectiva en el Centro de Tecnologías del Transporte se pronosticaron trece (13) tecnologías que actualmente tiene en radar el Centro de Tecnologías del Transporte en el Subsector de Transporte de Carga Bogotá Región hasta el año 2025.



Figura 6. Priorización de 13 Tecnologías Emergentes Específicas-TEE- Fuente: SENA (2016) Estudio de prospectiva de la formación en el sector transporte terrestre de carga en Bogotá Región 2025.

En el Plan Tecnológico formulado en 2009 se destaca que se formularon dos vectores tecnológicos: la operación y el mantenimiento. Los vectores se clasificaron en familias temáticas según el modelo de formación por proyectos:

Vector tecnológico	Modelo de formación por proyectos	Familias temáticas.
Operación	Gestión de información	Interpretación técnica del software de simulación.
	Diseño	Rutas.
	Transformación productiva	Procedimientos de diagnóstico, estrategias y procedimientos de operación.
	Materiales y herramientas	Equipos de transporte. Simuladores.
	Cliente	Estrategias de atención de manejo de grupo
Mantenimiento	Gestión de información	Software autodata. Diagnóstico de motores diésel y gasolina. Simuladores de fallas. Plataformas virtuales.
	Diseño	Organización de talleres. Diseño de programas.
	Transformación productiva	Procedimiento de mantenimiento, predictivo, preventivo, correctivo. Procesamiento de información.
	Materiales y herramientas	Equipos de diagnóstico de motores gas, gasolina y diésel.



Vector tecnológico	Modelo de formación por proyectos	Familias temáticas.
	Cliente	Cadena de transporte

Tabla 2. Vectores tecnológicos. Fuente: elaboración propia a partir del Plan Tecnológico 2009-2019 del Centro de Tecnologías del Transporte.

La proyección de vectores incluye la oferta de formación en el sector de la aviación, pero no hay evidencias de un enfoque sistémico o una hoja de ruta que guíe la aplicación de los vectores propuestos. No obstante, se han puesto en práctica algunos de los servicios tecnológicos propuestos, como las pruebas de potencia en un dinamómetro, las pruebas de aceite y las pruebas de emisiones de escape de motores alimentados con biocombustibles.

1.3. Cruce DOFA

1.3.1. Identificación de oportunidades y amenazas.

Las oportunidades y amenazas corresponden a una síntesis de los acontecimientos externos descritos en las tendencias del centro de formación.

A continuación se describen los factores más importantes para evaluar el uso de la matriz DOFA. Cabe mencionar que hay factores adicionales que pueden analizarse mediante técnicas de sistemas, como el árbol de competencias o MICMAC, agrupando las dimensiones del objeto de prueba.

Por otra parte, el uso de la matriz DOFA desde un enfoque estratégico para la organización. A continuación, se describen los factores más importantes sobre la base de los resultados de la matriz utilizada en el centro de formación y el verbo rector de cada uno de los cuatro elementos del DOFA.

Oportunidades: *Buscarlas.*

- La fuerza de los buenos proveedores y la disponibilidad de material de formación.
- Concentración de los beneficiarios.
- Servicio a las empresas / satisfacción del cliente.
- Acceso a otras entidades o empresas para articulación y trabajo conjunto.



- Planes de ordenamiento territorial.
- Cambios en la dinámica demográfica.
- Difusión de la tecnología.
- La inversión en el sector del transporte.
- Tendencias de movilidad.
- Internet de las cosas IoT.
- Objetivos de desarrollo sostenible.
- Estructuración de agrupaciones sectoriales (clústeres) e integración con la formación profesional.

Amenazas: ¿Lo son?

- Política de educación terciaria del Ministerio de Educación.
- Desarrollos incipientes del Marco Nacional de Cualificaciones.
- Déficit económico del sector del transporte.
- Problemas de movilidad y orden público.
- Restricciones comerciales o sectoriales a la adopción de nuevas tecnologías.
- Aumento del nivel de contaminación generado por el sector del transporte, la industria automotriz y la logística.
- Aumento del nivel de inseguridad en la ciudad.
- Aumento del número de jóvenes NINI.
- Problemáticas causadas por los gremios y el gobierno nacional, especialmente en el campo del transporte de carga y de pasajeros especiales.

1.3.2. Identificación de debilidades y fortalezas.

Las fortalezas y debilidades corresponden a una síntesis de eventos internos que tienen un impacto directo en la misión del Centro de Tecnologías del Transporte.



A continuación, se describen los factores más importantes sobre la base de los resultados de la matriz utilizada en el Centro de Formación y el verbo rector de cada uno de los cuatro elementos del DOFA.

Debilidades: *Preverlas*

- La estabilidad laboral del talento humano.
- Niveles de rotación debido a circunstancias como el concurso de méritos y la contratación por prestación servicios.
- Acceso a los recursos cuando sea necesario (oportunidad).
- Producción de Centro.
- Uso de la curva de experiencia para evitar reprocesos.

Fortalezas: *Construirlas*

- El nivel académico del talento humano.
- Experiencia técnica.
- Calidad de los servicios prestados - exclusividad.
- Fortaleza de los buenos proveedores y la disponibilidad de material de formación.
- Concentración de los beneficiarios.
- Servicio a la empresa / satisfacción del cliente.
- Acceso a otras entidades o empresas.
- Servicios tecnológicos.
- Capacidad para investigar e innovar.
- Nivel de la tecnología utilizada en los servicios institucionales.
- Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales.
- Ejecución de los recursos.
- Imagen corporativa.
- Percepción pública de la Entidad.
- Alianzas estratégicas con otras entidades.
- Comunicación y control de gestión.



D		F	
Debilidades		Fortalezas	
1	La estabilidad laboral del talento humano.	1	El nivel académico del talento humano.
		2	Experiencia técnica.
		3	Calidad de los servicios prestados - exclusividad.
2	Niveles de rotación debido a circunstancias como el concurso de méritos y la contratación por prestación servicios.	4	Fortaleza de los buenos proveedores y la disponibilidad de material de formación.
		5	Concentración de los beneficiarios.
3	Acceso a los recursos cuando sea necesario.	6	Servicio a la empresa / satisfacción del cliente.
		7	Acceso a otras entidades o empresas.
		8	Servicios tecnológicos.
4	Producción de Centro.	9	Capacidad para investigar e innovar.
		10	Nivel de la tecnología utilizada en los servicios institucionales.
		11	Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales.
5	Uso de la curva de experiencia para evitar reprocesos	12	Ejecución de los recursos.
		13	Imagen corporativa.
A		O	
Amenazas		Oportunidades	
1	Política de educación terciaria del Ministerio de Educación.	1	La fuerza de los buenos proveedores y la disponibilidad de material de formación
2	Desarrollos incipientes del Marco Nacional de Cualificaciones.	2	Concentración de los beneficiarios.
3	Déficit económico del sector del transporte.	3	Servicio a las empresas / satisfacción del cliente.
4	Problemas de movilidad y orden público.	4	Acceso a otras entidades o empresas para articulación y trabajo conjunto.
5	Restricciones comerciales o sectoriales a la adopción de nuevas tecnologías.	5	Planes de ordenamiento territorial.
6	Aumento del nivel de contaminación generado por el sector del transporte, la industria automotriz y la logística.	6	Cambios en la dinámica demográfica.
7	Aumento del nivel de inseguridad en la ciudad.	7	Difusión de la tecnología.
		8	La inversión en el sector del transporte.
8	Aumento del número de jóvenes NINI	9	Tendencias de movilidad.
		10	Internet de las cosas IoT
9	Problemáticas causadas por los gremios y el gobierno nacional, especialmente en el campo del transporte de carga y de pasajeros especiales.	11	Objetivos de desarrollo sostenible.
		12	Estructuración de agrupaciones sectoriales (clústeres) e integración con la formación profesional.

Tabla 3. Matriz DOFA Centro de Tecnologías del Transporte. Fuente: elaboración propia.



1.3.3. Formulación de estrategias

Misión:

El SENA está encargado de cumplir la función que le corresponde al Estado de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

Objetivo estratégico:

Garantizar la pertinencia de los programas de formación técnica y tecnológica del Centro de Tecnología del Transporte.

Estrategia:

A través de la diferenciación y la anticipación temprana de las necesidades de formación de talento humano en el nivel técnico y tecnológico que requiere el sector del transporte terrestre.

Cliente			
Desarrollo técnico y tecnológico del capital humano		Competitividad del sector productivo	
Proceso			
Innovación en los programas de formación	Acuerdos en las mesas sectoriales	Alianzas estratégicas	Servicios tecnológicos
Aprendizaje y conocimiento			
Capital humano	Capital de información	Capital organizacional	
Financiero			
Gestión y ejecución presupuestal		Sostenibilidad institucional	

Figura 7. Esquema de la formulación preliminar de las estrategias del Centro de Formación. Fuente: elaboración propia a partir de la Matriz DOFA



La estrategia tendrá en cuenta los procesos cliente, proceso, aprendizaje y financiero para comprender el rumbo estratégico de la propuesta del Centro de Formación figura 7. Se puede observar que el cliente o usuario es transversal en la formulación estratégica de los futuros escenarios del Centros de Formación. Basándose en los binomios amenazas - oportunidades y fortalezas - debilidades, el equipo directivo del Centro de Formación gestionará el mapa tecnológico para cumplir la misión del SENA.

Es necesario abrir nuevos espacios de discusión sobre la estrategia inicialmente propuesta, dado que la base del plan de desarrollo "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad" se define como un capítulo de compromiso por la educación, una redirección de los programas de articulación: " En coordinación con el SENA, se realizará una revisión de la especificidad de los programas de articulación, los cuales se reenfocarán, profundizando en competencias más generales acordes con las necesidades y el interés de los jóvenes actuales, dentro de las que se destacan aquellas que se encuentran en la revolución 4.0, tales como habilidades digitales, competencias para el emprendimiento, áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), y competencias para la nueva ruralidad. Para esto, se tendrá en cuenta además la oferta territorial para la ampliación de oportunidades formativas (DNP, 2018).

1.4. Vigilancia científico -tecnológica

Un hito fundamental en la previsión de la formación profesional es la creación de equipos cuya función principal es la gestión y la visión de futuro del sector.

En general, la vigilancia es “el esfuerzo sistemático y organizado de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma por (...) implicar una oportunidad o amenaza para ésta, con el objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (Palop, 1999).



En los últimos años, el término "vigilancia" ha sido sustituido por el de "inteligencia", aunque según los investigadores del tema, ambos son sinónimos y, por lo tanto, se utilizan indistintamente. Sin embargo, parece que el término "inteligencia" tiene un significado más estratégico porque proporciona una información más completa -integra los resultados de la vigilancia- y está mejor desarrollado para la toma de decisiones (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2007).

En noviembre de 2017, el Centro de Tecnologías del Transporte instaló el estudio de prospectiva del sector del transporte interior de pasajeros a 2029 con la asistencia de representantes de:

- Ministerio de Trabajo.
- Secretaria Distrital de Movilidad.
- Cámara Colombiana de Transporte.
- ANDI.
- ACOLTES - Asociación Colombiana del Transporte Terrestre Automotor Especial.
- Consorcio Express S.A.S.
- Universidad Santo Tomás.
- Berlinas del Fonce.
- TRANSMILENIO.
- SENA.

Las principales tecnologías específicas emergentes (TEE) se identificaron inicialmente sobre la base de una revisión de las fuentes secundarias y las ideas fuerza del Panel de Especialistas N° 1:

- Escáner de diagnóstico con nuevas formas de comunicación (p.ej. vía teléfono inteligente, tableta, nube).
- Dispositivos de visualización de tipo gafas de realidad aumentada como referencia e información técnica.
- Sistemas automatizados/informatizados para realización de diagnósticos.



- Recursos virtuales para realizar el mantenimiento/corrección/sustitución.
- Sistemas para reparaciones remotas.
- Líneas específicas para mantenimiento preventivo y periódico.
- Pinturas y productos para tratamiento de superficie de vidrio y control de transparencia.
- Productos a base de biomasa para tapicería.
- Nuevos materiales poliméricos para carrocería.
- Plásticos biodegradables, reciclaje y reutilización de materias primas.
- Motorización ciclo Otto a ciclo Diésel.
- Transmisión de datos entre vehículos.
- Nuevos sistemas de seguridad (Detector de fatiga, detector de peatones, control de aproximación).
- Motores controlados electrónicamente, eliminando comandos mecánicos.
- Vehículos híbridos / eléctricos.
- Sistema de navegación con racionalización de las rutas.
- Componentes de control electrónico (estabilidad, tracción, etc.)
- Sistemas de información tecnológica en la nube.
- Sistemas informáticos para la gestión de talleres, incluyendo inventarios de piezas, con integración a las líneas de producción y al área de pintura.
- Diagnóstico de abordó en forma remota (telemática).
- Procedimientos de auto-test para comprobar si hay fallas antes del comienzo de un viaje.
- Diagnóstico de abordó en forma remota (telemática).
- Automóviles de uso colectivo / coparticipativo

1.4.1. Análisis de vigilancia científica con base en análisis de publicaciones científicas.

Es importante subrayar los cambios tecnológicos que el sector del transporte de pasajeros debe abordar en los próximos 5-10 años, por lo que el Centro de Tecnología del Transporte



ha llevado a cabo un proceso de sistematización de la investigación a través de la vigilancia tecnológica, logrando una evolución positiva tanto en la vigilancia como en las publicaciones encontradas, para luego presentar los hallazgos más conocidos.

Sobre la base de la revisión, los factores que proporcionan a la industria mundial importantes directrices para el desarrollo de la industria automotriz en el Reino Unido (Vehicle, 2004), estudios sucesivos como los realizados por Wagner (2006) y Roberts (2011) y Prattetal (2012) integran tres elementos: el vehículo, la infraestructura y la operación como claves para identificar las futuras rutas de la industria del transporte según SENA (2016).

La aplicación del análisis de datos mediante técnicas de minería de textos permitió identificar las áreas tecnológicas que indican rupturas que evidencian actividad científica y tecnológica. Las figuras que se encuentran a continuación muestran el procesamiento de datos según los resultados de bases de datos especializadas.

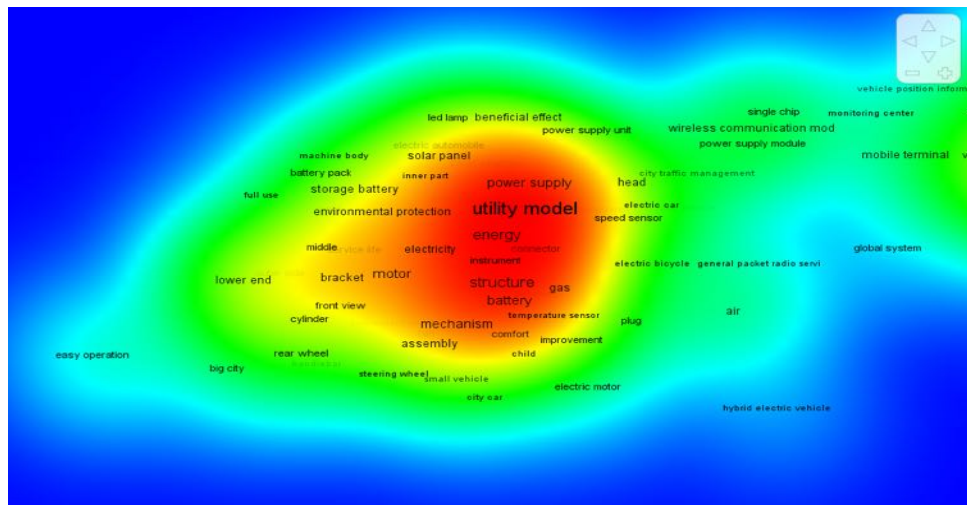


Figura 8 Mapa contextual según artículos científicos para el periodo 2013-2018- Operación y el transporte terrestre. Fuente: Web of Science- Innovations Index. Aplicación VosViewer

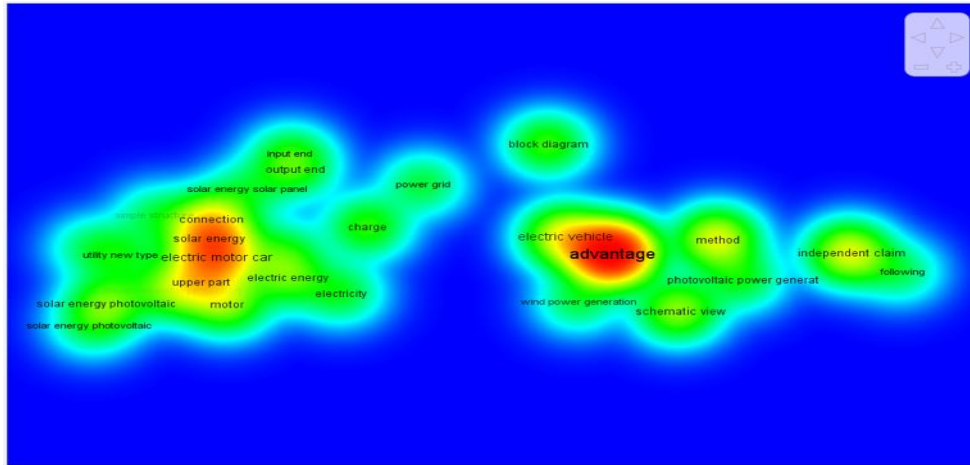


Figura 9 Mapa contextual según artículos científicos para el periodo 2013-2018- Energías y el transporte terrestre. Fuente: Web of Science- Innovations Index. Aplicación VosViewer

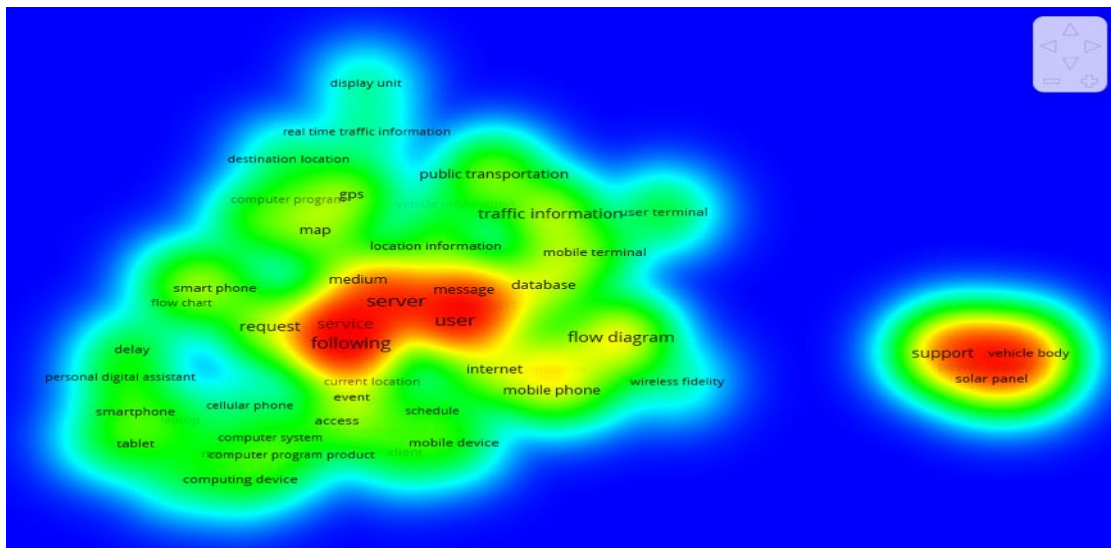


Figura 10 Mapa contextual según artículos científicos para el periodo 2013-2018- Conductor y el transporte terrestre. Fuente: Web of Science- Innovations Index. Aplicación VosViewer

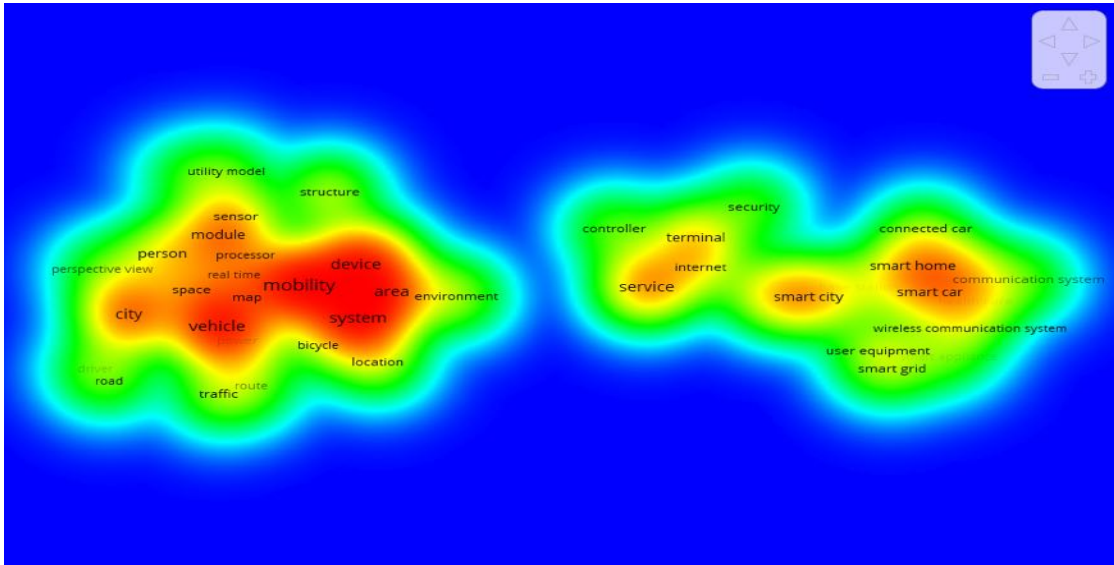


Figura 11 Mapa contextual según artículos científicos para el periodo 2013-2018- Movilidad y el transporte terrestre.
Fuente: Web of Science- Innovations Index. Aplicación VosViewer

Dichas búsquedas en bases de datos arrojaron 817 artículos publicados, a partir de la base recolectada que se puede sintetizar la información de acuerdo con los siguientes focos:

1. Hybrid and electric car (Vehículos eléctricos e híbridos)
2. Mobility and cities (Ciudades y movilidad)
3. Simulation car (Simulación)
4. Wireless for vehicular (Tecnología inalámbrica para vehículos)

Los registros de los principales artículos se describen en las siguientes tablas:

Principales títulos	Autores reconocidos	Principales organizaciones	Países líderes en publicación
A comprehensive review on energy management strategies of hybrid energy storage system for electric vehicles.	Chang Wang, Xiujuan Li, Ziqing Cai, Jing Huang, Xin Fan,	International Journal of Energy Research	India China
A review on energy management system for fuel cell hybrid electric vehicle: Issues and challenges.	Hui Liu, Weilin Xu, Dong Fang,	Current Nanoscience	Malasia
A Review on the Electrospun Oxide Nanofibers for Anode Electrodes in Lithium-Ion Batteries.	Hyunseok Oh, Bongtae Han, Patrick McCluskey, Changwoon Han,	Renewable & Sustainable Energy Reviews IEEE	EEUU Canadá



Physics-of-Failure, Condition Monitoring, and Prognostics of Insulated Gate Bipolar Transistor Modules: A Review.	Byeng D. Youn.	Transactions on Power Electronics	
Portraits of colloidal hybrid nanostructures:		Colloids and Surfaces B-Biointerfaces	
Controlled synthesis and potential applications.			

Tabla 4: Foco de vigilancia científica Vehículos eléctricos e híbridos. Fuente: Elaboración propia

Principales títulos	Autores reconocidos	Principales organizaciones:	Países líderes en publicación
A Europe of multiple flows: Contested discursive integration in trans-European transport infrastructure policy-making.	Ana Isabel Torre Bastida	IET Intelligent Transport System	España
Big Data for transportation and mobility: recent advances, trends and challenges-	Javier Del Ser, Ibai Lana	Transport Policy	Polonia
Lifting peripheral fortunes: Upgrading transit improves spatial, income and gender equity in Medellín.	Maitena Ildardia	European Urban and Regional Studies	Reino Unido
Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonization.	Miren Kakane	Cities	Alemania
Urban Public Transport: Planning Principles and Emerging Practice.	Sergio Campos Jakub Zawieska Jana Pieriegud.		

Tabla 5. Foco de vigilancia científica Ciudades y movilidad. Fuente: Elaboración propia.



Principales títulos	Autores reconocidos	Principales organizaciones:	Países líderes en publicación
Take-over requests in highly automated driving: A crowdsourcing survey on auditory, vibrotactile, and visual displays.	Nurul Hidayah Muslim Ali Keyvanfar	Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour	Suecia Reino Unido
Sustained sensorimotor control as intermittent decisions about prediction errors: computational framework and application to ground vehicle steering.	Arezou Shafaghat, Mu'azu	Biological Cybernetics Sustainability	Arabia Saudí EEUU
Green Driver: Travel Behaviors Revisited on Fuel Saving and Less Emission.	Mohammed Abdullahi	IEEE Transactions on Computational Intelligence and Aiin Games	Pakistán
Neuroevolution in Games: State of the Art and Open Challenges.	Majid Khorami Sebastian Risi	Complex Adaptive Systems Modeling	
Road collisions avoidance using vehicular cyber-physical systems: a taxonomy and review.	Julian Togelius		

Tabla 6. Foco de vigilancia científica Simuladores. Fuente: Elaboración propia.

Principales títulos	Autores reconocidos	Principales organizaciones:	Países líderes en publicación
A Data Management Perspective on Vehicular Networks .	Sergio Ilarri Thierry Delot	Computer Communications	Israel
Advances in Vehicular Ad-hoc Networks (VANETs): Challenges and Road-map for Future Development.	Raquel Trillo-Lado	International Journal of Automation and Computing	Reino Unido
From today's VANETs to tomorrow's planning and the bets for the day after.	Elias C Eze Si-Jing Zhang	Vehicular Communications IEEE Communications	Italia España.
Optical PUF for Non-Forwardable Vehicle Authentication.	En-Jie Liu Joy C Eze.	Surveys and Tutorials	

Tabla 7. Foco de vigilancia científica Tecnología inalámbrica para vehículos. Fuente: Elaboración propia



Cabe señalar que los países desarrollados nos muestran e ilustran lo que el sector del transporte mundial de pasajeros pretende en los próximos años.

Este ejercicio se complementa con reuniones para socializar las pruebas encontradas con los expertos del sector, para elaborar indicadores o estadísticas y, por último, para que la información sea validada por expertos en investigación.

1.4.2. Análisis de vigilancia tecnológica con base en análisis de patentes.

Cabe destacar la importancia de los cambios tecnológicos a los que se enfrentará el sector del transporte de pasajeros en los próximos cinco a diez años. Por ello, el Centro de Tecnologías del Transporte ha realizado un estudio con una evolución positiva tanto en lo que se refiere a la vigilancia como a las publicaciones encontradas, y a continuación se presentan los resultados más relevantes.

El número de patentes consultadas en bases de datos especializadas dio un total de 13.552. A partir de esta base de datos se pueden sintetizar los siguientes datos:



Figura 1. Países con mayor número de patentes en los focos tecnológicos. Fuente: Web of Science- Innovations Index. Aplicación PowerBI.

Los focos de búsqueda identificados se listan, junto con algunas patentes relevantes, a continuación:

Automated driving systems

Título	Autores	Año
Multi-eye light detection and ranging system for use in autonomous vehicle for measuring distances to remote targets, has mirrors for scanning first beam of light along vertical dimension of field of regard and scanning second beam of light.	Eichenholz J M Campbell S R Weed M D Martin L A	2018
Driver identification system for rail vehicles, has control unit that is arranged to automatically unblocking entry door and to set cabin and driving parameters of rail vehicle based on driver data.	Vieille-Girardet G	2017
Vehicle operation assistance system has processing unit which executes driving maneuver in autonomous fashion based on navigation instruction from leader vehicle, after wirelessly receiving navigation instruction from leader vehicle.	Oshida K Bai X; Saigusa S Sugimoto Y Al-Stouhi S K	2018

Tabla 8. Patentes Sistemas de conducción asistida (Automated driving systems). Fuente: elaboración propia.



Driver education

Título	Autores	Año
Hybrid powertrain for e.g. passenger car, has electric machine whose drive shaft receives rotor in fixed manner and is rotatably coupled to transmission shaft of automated transmission, where machine is designed as asynchronous machine.	Wei Y Baehr M Grethel M	2017
Front drive unit for hybrid electric vehicle, has carrier that is formed with output shaft extending opposite rotor shaft, and drive gear that is secured to output shaft of carrier and connected to differential gear.	Damera A B Pradhan S Gowrisankar H	2017
Control unit for driver assistance system of e.g. passenger car, has is configured to determine driving trajectory for renewed trip between initial position and end position based on reference data relating to reference travel.	Ebner A; Stroebe M	2017

Tabla 9. Patentes Potencia y mando (Driver education). Fuente: elaboración propia.

Fast personal transport systems

Título	Autores	Año
Drive system for use in hybrid electric vehicle, has magnetic coupling device for transferring portion of rotating energy of electric powerplant to output shaft in response to electrical signal to synchronize angular velocities of shafts.	Kimes J W; Woodley P B	2018
Method for adapting driving strategy of partially automated vehicle e.g. passenger car, involves performing adaptation based on state of occupant, state of route to be traveled and/or predetermined time of arrival at destination.	Hausrath M	2016
Movable container article inspection system, has X-ray device and detection device mounted on automated guided vehicle that is connected with cantilever, and door-type scanning frame connected with side of automated guided vehicle.	Yin J Qu H; Zhang L; Zhao J; Wang W; Ding H; Wang L	2017

Tabla 10. Patentes Sistemas de transporte rápido (Fast personal transport systems). Fuente: elaboración propia.



Mobility city

Título	Autores	Año
System for providing complete global mobility, operation and execution anytime, anywhere and anyplace by user authorized for accessing smart city, smart town, or smart urban spaces, incorporates data infused holograms.	Sharma A; Reddy G R	2018
Method for facilitating warning of spectrum access revocation, involves receiving warning message at network entity from citizens broadband radio service device, and triggering performance of action based on warning message by network Autores: Wong C; Gayde R; Agarwal T; Hirsbruerer A.	Wong C; Gayde R; Agarwal T; Hirsbruerer A	2017
Method for converging 5th-Generation (5G) communication system for internet of things (IoT), involves transmitting message which includes maintain time of session established through user plane function (UPF) to terminal.	Lee J; Park J; Bae B; Kweon K; Moon S; Lee H; Park J	2017

Tabla 11. Patentes Movilidad Urbana (Mobility city). Fuente: elaboración propia.

On demand transport

Título	Autores	Año
Unmanned aerial vehicle based time-sharing city road state forecasting method, involves inputting traffic flow data into trained road network state forecasting data model to predict traffic flow state of adjacent road network.	Yu H; Ren Y; Wang M; Liu J; Yang G; Yang C; Meng F; Zhang X	2018
Atmospheric monitoring management system, has weather monitoring module provided with temperature sensor and humidity sensor, and water spraying module and water quantity detecting module fixed on bottom part of city cleaning vehicle.	Fan X; Zuo H; Hu S; Zhang Z; M L; Liu C	2017
Electric vehicle e.g. car, has total set of batteries comprising independent modules of batteries connected in parallel, to rated voltage internal of vehicle, that is disconnected/reconnected according to user's travel autonomy.	Del Rosal Cimadevilla P M	2017

Tabla 12. Patentes Transporte a la medida (On demand transport). Fuente: elaboración propia.



Photovoltaic

Título	Autores	Año
Photovoltaic component circuit for photovoltaic electric motorcycle, has power optimizer connected with cathode piece of photovoltaic component, where photovoltaic component is connected with photovoltaic module.	Liu X; Huang J; Ye Z; Fu Z; Lin S	2018
Building energy power distribution station, has energy housekeeper treasure part utilizing blockchain technology to realize irreversible data distribution, building energy station power generation and building electricity consumption.	Wang J	2018
Active distribution network optimization scheduling method, involves realizing maximization of photovoltaic and wind power by coordination of energy storage unit, static reactive power compensator and flexible load.	Yang J; Ma J; Lin F; Ma Y; Zou G; Cao H; Dong P; Zheng K; Ge L; Zhao L.	2018

Tabla 13. Patentes Energía fotovoltaica (photovoltaic). Fuente: elaboración propia.

Urban transport

Título	Autores	Año
Traffic control system for urban transportation system calculates approach distance between vehicles based on distance information between ground units, relative distance information of ground unit and train length of vehicle.	Maejima Y; Kudo M	2015
Traffic transportation vehicle monitoring alarm system, has traffic transportation vehicle front end system connected with server, and controller electrically connected with data storing module through bi-direction communication.	Jiang W	2016
Smart lantern for preventing road traffic accident, has control unit that generates control signal according to switch-on operation and transmits hazard warning display image data or danger warning display word data to lamp unit.	Yang S H Lee D H	2017

Tabla 14. Patentes transporte urbano (Urban Transport). Fuente: elaboración propia.

Identificación de tecnologías y sublíneas tecnológicas

La etapa de vigilancia tecnológica se llevó a cabo sobre la base de la investigación y el análisis comparativo del sector. Cabe mencionar aquí la importancia de los agentes



(actores) en el proceso de validación de la prospectiva e identificación de tecnologías específicas emergentes.

Teniendo en cuenta las líneas tecnológicas como las familias de procesos, productos y servicios tecnológicos que se consideran en un campo de trabajo específico y que muestran el grado de desarrollo actual y potencial dentro de ese campo, y las sublíneas tecnológicas como una división de procesos, productos y servicios tecnológicos, la información pertinente se presenta en la tabla 15.

LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
La ciudad inteligente como herramienta para la movilidad sostenible y la descarbonización del transporte.	ITS.
	Telepeajes.
	Sistemas de telecontrol.
	Sensórica.
	Señalética.
	Robótica para sustitución de baterías.
	Vehículos de uso compartido.
Gestión en tiempo real de sistemas complejos de asignación de recursos: Necesidad, logros y otros desafíos.	ITS.
	Sistemas de comunicación multicanal.
	Generación de rutas.
	Transmisión de datos entre Vehículos.
Sistema para proporcionar una completa movilidad global, operación y ejecución en cualquier momento.	Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.
Sistemas de identificación de vehículos y conductores con capacidad para desbloquear automáticamente la puerta de entrada y establecer los parámetros de la cabina y la conducción del vehículo en función de los datos del conductor.	Sistema de identificación de conductores.
	Operaciones de transporte.
	Nuevas formas de aprendizaje para los operadores.
	Inteligencia artificial.
Batería conectada con una pila de carga, y/o una fuente de alimentación externa.	Conversión de energía.
	Sistemas fotovoltaicos en vías.
	Unidades de células solares de capa fina de gran superficie.
Estrategias de gestión de la energía del sistema de almacenamiento de energía híbrido para vehículos eléctricos	Propulsión de vehículos.
	Infraestructura de carga de baterías.



LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
Cadena cinemática híbrida para, por ejemplo, un automóvil de pasajeros, cuenta con una máquina eléctrica cuyo eje de transmisión recibe el rotor de manera fija y se acopla rotatoriamente al eje de transmisión de la transmisión automatizada, donde la máquina está diseñada como una máquina asíncrona	Energías renovables.
	Nuevos materiales con capacidad de monitorización de la vida in situ.
Energías alternativas	Conversión de energía.
	Sistemas fotovoltaicos en vías.
	Unidades de celdas solares de capa fina de gran superficie.
	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.
	Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala Global.
	Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para células de combustible.
Herramientas y servicios	Diseño y fabricación de vehículos.
	Diseño y fabricación de infraestructuras.
	Sistemas de acceso.
	Asistencia remota.
	Sistemas informáticos para la gestión de talleres, incluyendo inventarios de piezas, con integración a las líneas de producción y al área de pintura.
	Alarmas, Señalización, Telemetría y Telecontrol.
	Impresión 3D.
	Análisis predictivo - insights en tiempo real.
	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.
	Recubrimientos inteligentes, resistentes al desgaste y la corrosión.
Eficiencia y competitividad	Seguridad vial.
	Eficiencia energética.
	E-commerce.
	Networking.
	Simuladores.
	Igualdad de género.
	Asistencia remota- robótica.



LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
	Encadenamiento con el sector logística.

Tabla 15. Líneas y sublíneas tecnológicas. Fuente: elaboración propia.

1.5. Vigilancia competitiva

1.5.1. Referente internacional

En este segmento se analizan algunos referentes internacionales importantes, tanto si ya tienen un impacto significativo en las nuevas tecnologías propuestas para el sector del transporte de pasajeros, como si pueden tenerlo eventualmente.

Lawrence Technological University (LTU) –EEUU	
La Universidad Tecnológica de Lawrence (LTU), a menudo llamada Lawrence Tech, es una universidad privada ubicada en Southfield, Metro Detroit, Michigan, EE.UU. Fue fundada en 1932 en Highland Park, Michigan, como el Instituto de Tecnología de Lawrence (LIT) por Russell E. Lawrence. La escuela ofrece pregrados, maestrías y doctorados en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas). Sus cuatro campus son Arquitectura y Diseño, Arte y Ciencia, Negocios y Computación e Ingeniería.	
Títulos profesionales relacionados con el transporte	
Biomedical Engineering (Ingeniería biomédica)	Engineering Technology (Tecnología de la ingeniería)
Civil and architectural engineering (Ingeniería civil y arquitectónica)	Mechanical Engineering (Ingeniería mecánica)
Electrical and computer (Electricidad y computación)	
Líneas de investigación relacionadas con el transporte	
Vehicle Dynamics (Dinámica de vehículos)	Hybrid vehicles Fuel economy (Economía de combustible en vehículos híbridos)
Transmission technology (Tecnología de transmisión)	Safety (Seguridad)
NVH (Ruido, excitación o vibración)	Fasteners (Sujetadores)
Emerging energy technologies (e.g., fuel cells) (Tecnologías energéticas emergentes, por ejemplo, celdas de combustible)	Materials (Materiales)
Internal combustion engines (motores de combustión interna)	Computer-Assisted Engineering (Ingeniería asistida por computador)
Emissions (Emisiones)	Controls (Controles).
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte	
Modeling and Simulation Analysis for Airbag Sensors (Modelado y análisis simultáneo de los sensores de las bolsas de aire).	Web-enabled e-Maintenance Platform Business: Integration and Optimization (Plataforma de



	mantenimiento electrónico habilitada para la web para empresas: Integración y optimización)
Internal Supply Chain Management with Uncertain Demand and Product Mix (Gestión de la cadena de suministro interna con una demanda y una mezcla de productos inciertas).	Development of a Real-Time Web-enabled Platform (Desarrollo de una plataforma en tiempo real para la web).
Web enabled platform testbed for monitoring (Plataforma habilitada en la red para el monitoreo)	MRO Lean Supply Chain Development (Mantenimiento, Reparación y Operación en desarrollo de la Cadena de Suministro).
Infraestructura educativa y tecnológica	
Biblioteca Arthur Lakes	Organización de Conferencias y eventos
Deportes	Museo geológico
Librería	Campus Tour

Michigan State University–EEUU	
La Universidad de Michigan ofrece excelencia académica en todas las disciplinas. Es reconocida como líder en educación superior por la excelente calidad de sus 19 escuelas, colegios y facultades, su profesorado reconocido internacionalmente, su instalaciones, laboratorios y residencias de clase mundial, y más de 250 programas de estudio (Universidad de Michigan, 2018).	
Títulos profesionales relacionados con el transporte	
Mechanical Engineering (Ingeniería mecánica)	
Líneas de investigación relacionadas con el transporte	
Controls (Controles)	Mechanics & Materials (Mecánica y materiales)
Design (Diseño)	Mechatronics & Robotics (Mecatrónica y robótica)
Dynamics & Vibrations (Dinámica y vibraciones)	Micro/Nano Engineering (Micro-ingeniería, nano-ingeniería)
Energy (Energía)	Mobility, Automotive, and Transportation (Movilidad, transporte y vehículos)
Fluids (Fluidos)	Multi-scale Computation (Computación a múltiples escalas)
Manufacturing (Manufactura)	Thermal Sciences (Ciencias térmicas).
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte	
Advanced and hybrid power trains (Trenes de potencia avanzados e híbridos)	Advanced vehicle manufacturing (Fabricación de vehículos avanzados)
Vehicle dynamics, systems optimization, and control (Dinámica de vehículos, optimización de sistemas y control)	Advanced fuels and combustion processes (Combustibles y procesos de combustión avanzados).



High-performance structures and materials (Estructuras y materiales de alto rendimiento)	Advanced Manufacturing (Fabricación avanzada).
Multi-Functional Vehicle Systems (Sistemas multifuncionales para vehículos).	Engine Systems (Sistemas de motor)
Infraestructura educativa y tecnológica	
Calendario académico	Biblioteca
CTools & Canvas	Mapas y Direcciones
Directorio	Campus
Correo	Wolverine Access

Shibaura Institute of Technology – Japón	
<p>El Instituto de Tecnología de Shibaura es una universidad tecnológica privada del Japón, con campus en Tokio y Saitama. Es la única universidad tecnológica privada del Japón seleccionada para el Proyecto Universitario Global Top. EL instituto ocupa un lugar moderadamente alto en la clasificación de universidades japonesas (Instituto de Tecnología de Shibaura, 2018). El campus principal del Instituto Tecnológico de Shibaura está situado en el distrito de Toyosu de Kōtō, Tokio.</p>	
Títulos profesionales relacionados con el transporte	
Mechanical Engineering (Ingeniería mecánica)	Electronic Engineering (Ingeniería Electrónica)
Engineering Science and Mechanics (Ciencias de la ingeniería y mecánica)	Communications Engineering (Ingeniería de Comunicaciones)
Materials Science and Engineering (Ciencia e ingeniería de materiales)	Information Science and Engineering (Ciencia e ingeniería de la información)
Applied Chemistry (Química aplicada)	Civil Engineering (Ingeniería Civil)
Electrical Engineering (Ingeniería Eléctrica)	
Líneas de investigación relacionadas con el transporte	
Space (Espacio)	Engines(Motores)
Aviation (Aviación)	Railroad systems(Sistemas ferroviarios)
Cars (Automóviles)	Machine tools(Máquinas herramienta)
Ecology(Ecología)	Nanotechnology(Nanotecnología)
Biometric data (Datos biométricos)	Composites (Compuestos)
Environment(Medio Ambiente)	Alloys(Aleaciones)
Biotechnology (Biotecnología)	Lasers(Láseres)
Fuel cells(Células de combustible)	Energy conversion(Conversión de energía)
Co-generation(Cogeneración)	
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte	
Handling Solutions for Granular Materials (Manejo de soluciones para materiales granulares)	Development and Numerical Analysis (Desarrollo y análisis numérico).



Laboratorios especializados	
Laboratorio de Biomicrofluídica	Laboratorio de Aplicación de Potencia y Fluidos
Laboratorio de Ingeniería de Control Mecánico	Laboratorio de Mecánica de Sólidos
Laboratorio de Durabilidad Ambiental de Estructuras	Laboratorio de Ingeniería a Microescala
Laboratorio de Dinámica Granular	Laboratorio de Ingeniería de Conversión de Energía
Laboratorio de Ciencia e Ingeniería de Fluidos y Térmicos	Laboratorio de Ingeniería Láser y Óptica
Laboratorio de Transferencia de Radiación.	Laboratorio de Tecnología de Súper Combustión
Infraestructura educativa y tecnológica	
Dormitorios	Laboratorios especializados
Biblioteca	Sitios web

Universidad Politécnica de Madrid (UPM) - España	
<p>La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) es una universidad pública con sede en la Ciudad Universitaria de Madrid (España) y con instalaciones en varios lugares de Madrid (Ciudad Universitaria, Campus Sur en Vallecas, entre otros) y Boadilla del Monte. La UPM ha sido considerada una de las mejores universidades politécnicas de España durante los últimos años en la clasificación anual realizada por el periódico El Mundo. En la actualidad cuatro Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros tienen acreditación internacional ABET: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación y Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (Universidad Politécnica de Madrid, 2018).</p>	
Líneas de investigación relacionadas con el transporte	
Tecnólogo en Ingeniería Mecánica	
Líneas de investigación:	
Transporte	Impacto ambiental
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte	
Banco de ensayos de Resistencia mecánica	Banco de Evaluación de motor eléctrico
Equipo de Emisiones a bordo de vehículos	Banco de fatiga de motor eléctrico
Banco de rodillos para emisiones gaseosas en M1	Banco de durabilidad en portón de motor eléctrico
Celda Ensayos de Neumáticos (carga-velocidad) I	Banco climático de motor eléctrico
Celda Ensayos de Neumáticos (carga-velocidad) II	
Infraestructura educativa y tecnológica	
Correo electrónico	Seguridad Informática
UPMvpn	Automatricula
Politécnica virtual	Descarga de software
Office 365	Telefonía Móvil Corporativa



Technische Universität Braunschweig – Alemania

La Technische Universität Braunschweig (extraoficialmente la Universidad Técnica de Braunschweig o la Universidad de Braunschweig - Instituto de Tecnología), comúnmente conocida como TU Braunschweig, es la Technische Universität más antigua (comparable a un instituto técnico del sistema estadounidense) de Alemania. Fue fundada en 1745 como el Collegium Carolinum y es miembro del TU9, la asociación de los mayores y más reconocidos institutos alemanes de tecnología. Está considerada como una de las mejores universidades técnicas de Alemania. En la actualidad, alrededor de 20.000 personas estudian en TU Braunschweig, lo que la convierte en la tercera universidad más grande de Baja Sajonia después de la Universidad de Göttingen y la Universidad de Hannover. El perfil de investigación de la Universidad Técnica de Braunschweig es muy interdisciplinario, pero se centra en la aeronáutica, la ingeniería de vehículos, incluida la conducción autónoma y la movilidad eléctrica, la fabricación, las ciencias de la vida y la metrología. La investigación se lleva a cabo en estrecha colaboración con organizaciones externas como el Centro Aeroespacial Alemán, el Centro de Investigación de Infecciones de Helmholtz y varios Fraunhofer, con otros institutos o con el Instituto Nacional Alemán de Metrología (PTB). Como una de las pocas instituciones de su tipo en el mundo, la universidad tiene su propio aeropuerto de investigación (Technische Universität Braunschweig., 2018)

Títulos profesionales relacionados con el transporte

Ingeniería automotriz

Líneas de investigación relacionadas con el transporte

Movilidad	Vehículo total, chasis, dinámica de manejo, NVH
Propulsiones eléctricas e híbridas / Ingeniería de requisitos (3D)	Sistemas de asistencia al conductor y conducción automatizada
Transmisiones convencionales, transmisiones	Seguridad vial

Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte

Método 3F, Ingeniería de Requisitos (Ingeniería de Requisitos)	DESCAS - Instituto virtual / Diseño de marca registrada de sistemas de seguridad para automóviles: VH-VI-212
Harbsafe: armonización basada en software de los conceptos básicos de las normas electrotécnicas para la seguridad funcional, la seguridad de TI y la fiabilidad de la infraestructura crítica	AI - Análisis de riesgos y concepto de seguridad.
BAST (EFAS): derivación de los requisitos para los sistemas de asistencia al conductor desde el punto de vista de la seguridad del tráfico.	AI - Fase 2 - Análisis de riesgos y concepto de seguridad

Infraestructura educativa y tecnológica

Administración	Web y redes sociales
Prensa y equipo editorial	Gestión de oficinas y bases de datos
Diseño corporativo e imágenes	Formación



Eventos de ciencia central y Desarrollo estratégico de la Juventud	
--	--

1.5.2. Referente latinoamericano

En esta sección se examinan algunos de los referentes latinoamericanos más importantes, ya sea por si tienen un impacto significativo en las nuevas tecnologías para el sector del transporte de pasajeros o si cuentan con el potencial generar ese impacto.

Universidad Tecnológica de Panamá – Panamá	
La Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) es una universidad estatal con sede en la ciudad de Panamá, República de Panamá. También conocida como "La Tecnológica", la UTP está presente en el país a través de sus centros regionales ubicados en siete provincias: Centro Regional de Bocas del Toro, Centro Regional de Chiriquí, Centro Regional de Veraguas, Centro Regional de Azuero, Centro Regional de Coclé, Centro Regional de Colón, Centro Regional de Panamá Occidental. También tiene dos extensiones: Extensión de Howard y Extensión de Tocumen (Universidad Tecnológica de Panamá, 2018).	
Títulos técnicos o profesionales relacionados con el transporte	
Licenciatura en Ingeniería Mecánica	Licenciatura en Mecánica Automotriz
Licenciatura en Ingeniería de Mantenimiento	Licenciatura en Mecánica Industrial
Licenciatura en Ingeniería de Energía y Ambiente	Licenciatura en Soldadura
Licenciatura en Ingeniería Naval	Técnico en Ingeniería de Mantenimiento de Aeronaves con especialización en Motores y Fuselajes
Licenciatura en Administración de Aviación	
Líneas de investigación relacionadas con el transporte	
Gestión de Riesgo	Sistemas de Información
Análisis de la Cadena de Suministro	Investigación de Operaciones
Modelado y análisis de transporte Multimodal	Análisis de Dinámica de Sistemas
Modelado, Simulación y Control de Sistemas Ferroviarios	
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte	
Gestión social y sostenibilidad (alcance del resultado por implementación y uso de energías renovables)	Mejoras al Sistema de Control para la Navegación de camiones guiados de forma automática (AGV) para el transporte de contenedores en puertos panameños
Instalación, evaluación y optimización de un sistema de gasificación de Saccharum Spontaneum (Paja Canalera), para la producción de gas combustible y/o energía eléctrica.	
Infraestructura tecnológica y educativa	



Matrícula UTP	Sala de Prensa
Correo UTP	Bolsa de Trabajo
Biblioteca UTP	Directorio Telefónico
Publicaciones	Acreditación

Instituto Manuá de Tecnología – Brasil

El Instituto Manuá de Tecnología - IMT, fundado el 11 de diciembre de 1961, es una entidad de derecho privado - una asociación sin fines de lucro- de interés público, dedicada a la enseñanza y a la investigación científica y tecnológica, con el objetivo de formar personal altamente calificado que contribuya al desarrollo del Brasil. IMT está compuesta por dos unidades: Universidad IMT y Servicios Tecnológicos.

Títulos profesionales relacionados con el transporte

Ingeniería de control y automatización	Ingeniería de producción mecánica
Ingeniería eléctrica	Ingeniería química
Ingeniería mecánica	

Servicios tecnológicos

Pruebas generales de motores de combustión interna y motores eléctricos en dinamómetros.	Elaboración de proyectos de asesoramiento, planificación y capacitación especializada.
Ensayos de la durabilidad y el desarrollo de la combustión interna y los motores eléctricos en los dinamómetros.	Ensayos sobre vehículos ligeros y pesados, incluidas las motocicletas, para evaluar el rendimiento.
Estudios de evaluación de motores de combustión interna en dinamómetros según ABNT NBR 16038: 12.	Ensayos de durabilidad de motores y vehículos ligeros y pesados, incluyendo motocicletas.
Adaptación de los motores de combustión interna ligeros y pesados para utilizar combustibles alternativos.	Pruebas de resistencia de vehículos ligeros y pesados, incluyendo motocicletas.
Investigación para mejorar la eficiencia de los motores de combustión interna.	Pruebas para medir las emisiones de las motocicletas en el dinamómetro del chasis

Líneas de investigación relacionadas con el transporte

Motores de combustión interna	Procesos de producción y diseño mecánico
-------------------------------	--

Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte

Proyecto financiado por FAPESP y PSA Peugeot Citroën para desarrollar un concepto avanzado de motor de etanol. La participación de ITM en este proyecto de investigación incluye evaluaciones dinámicas experimentales de un motor básico modificado con etanol para investigar las diferentes posibilidades de reducir el desplazamiento volumétrico (reducción dimensional-downsizing) y las revoluciones (downspeeding). También se llevarán a cabo evaluaciones en motores de múltiples cilindros, sobre la	Estudio del proceso de ignición desencadenado por una bujía de incandescencia en la cámara de combustión de los motores diésel, con el fin de desarrollar una estrategia de ignición para los motores que funcionan con etanol hidratado, a fin de optimizar el rendimiento con este combustible.
---	---



base de propuestas de otros grupos de investigación que participan en este proyecto.	
Efecto criogénico del enfriamiento en la integridad de la superficie del acero inoxidable súper dúplex y en la vida de las herramientas, prueba de las tensiones residuales en las piezas mecanizadas, modelado empírica de las respuestas de mecanizado, procesamiento del metal y la chapa en el proceso de soldadura / tratamiento de "mezcla y fricción", modelado de las características térmicas de las máquinas herramientas, efecto de la rugosidad en el límite de fatiga de los cuerpos probados.	
Infraestructura educativa y tecnológica:	
Tecnología de la información.	Puestos bancarios.
Laboratorios.	Centro Académico.
Centro de Deportes y Actividad Física – CEAF.	Asociación Académica Deportiva.
Salas de estudios.	Actividades técnicas y culturales.
Biblioteca.	Coordinación de prácticas – CES.
Visita virtual.	

Universidad Tecnológica Nacional – Argentina

La Universidad Tecnológica Nacional (UTN) es una universidad pública nacional de la Argentina. Su sede está en la ciudad de Buenos Aires, pero tiene 30 facultades regionales, el Instituto Nacional de Profesores Técnicos y aulas distribuidas geográficamente en toda la Argentina (Universidad Tecnológica Nacional, 2018). Al igual que otras universidades públicas estatales de Argentina, las licenciaturas de la UTN son gratuitas (depende financieramente del gobierno nacional, aunque es autónoma), libres y laicas. Al ser autónoma, tiene su propio sistema de gobierno, creado desde la reforma de la universidad en 1918 por representantes de profesores, estudiantes, graduados y académicos. La libertad de enseñanza favorece la existencia de más de un profesor para cada asignatura, y los profesores son seleccionados por un jurado a través de un concurso y un mecanismo de evaluación. Se creó para preparar a los profesionales de la tecnología para satisfacer las necesidades de la industria sin descuidar la educación cultural y humanística que los hace aptos para la gestión industrial y social, y para crear un espíritu de solidaridad social y comprensión mutua en la relación entre el capital y el trabajo.

Títulos profesionales relacionados con el transporte

Ingeniería aeronáutica.	Ingeniería en sistemas de información.
Ingeniería civil.	Ingeniería ferroviaria.
Ingeniería eléctrica.	Ingeniería industrial.
Ingeniería electrónica.	Ingeniería mecánica.
Ingeniería electromecánica.	Ingeniería metalúrgica.



Ingeniería en industria automotriz.	Ingeniería naval.
Ingeniería química.	Ingeniería pesquera.
Ingeniería textil.	
Líneas de investigación relacionadas con el transporte	
Transporte limpio.	Optimización de los servicios de transporte y seguridad.
Transferencia modal y descongestión de corredores de transporte.	Transporte y competitividad.
Movilidad urbana sustentable.	
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte	
Investigación socioeconómica en apoyo a la definición e implementación de políticas de transporte, teniendo en cuenta sus interacciones con otras políticas vinculadas a la movilidad (sociedad, ambiente, energía, economía y actividades industriales)	Tecnología multi-disciplinaria a gran escala e integración socioeconómica.
Investigación básica y aplicada contribuyendo al progreso científico y tecnológico.	Estructuración de investigación de transporte de superficie a distintos niveles regionales, y fortalecimiento de la excelencia a través de actividades de coordinación y creación de redes.
Desarrollo de soluciones innovadoras para transporte (vehículos, infraestructura y sus componentes), procesos, operaciones y servicios.	Apoyo a implementación de programas en los aspectos relacionados la difusión y explotación de resultados de investigación, estimulando la cooperación, comunicación, participación ciudadana, y apoyando nuevas políticas conectadas al transporte.
Infraestructura educativa y tecnológica	
Office 365 / Correo Institucional.	Portal de Videoconferencias.
Campus Virtual Global.	Sistema de Información de Ciencia y Tecnología.
Bibliotecas Electrónicas.	Buscador de Reuniones de Consejo Superior.
Repositorio Institucional Abierto.	Buscador de Ordenanzas y Resoluciones de Consejo Superior.



Instituto Politécnico Nacional (IPN) - México

El Instituto Politécnico Nacional (IPN), conocido popularmente como Politécnico o Poli, es una institución pública mexicana de investigación y educación a nivel secundario, superior y de posgrado. Fue fundada en la Ciudad de México en 1936 bajo el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas del Río. Fue fundada según los ideales revolucionarios de reconstrucción, desarrollo industrial y económico para ofrecer formación profesional, especialmente a personas de grupos sociales desfavorecidos.

El Instituto Politécnico Nacional está considerado como una de las instituciones educativas más importantes de México y América Latina por su nivel académico. En total, 187.999 estudiantes están matriculados en 293 programas educativos, que se desarrollan en 82 unidades académicas. La nota media requerida está entre 7,0 y 10,0, y es una de las instituciones mexicanas más importantes para la formación de técnicos y profesionales en administración, ciencia, ingeniería y nuevas tecnologías.

Títulos técnicos y profesionales relacionados con el transporte

Técnico en Sistemas Automotrices	Ingeniería en Sistemas Automotrices
Ingeniería en Transporte	

Líneas de investigación relacionadas con el transporte

Sistemas dinámicos y control en tecnologías emergentes.	Tecnologías de imagen y telecomunicaciones modernas.
Computo inteligente de alto rendimiento.	

Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte

Metodologías y diseños de controladores robustos basados en h-infinito no lineal y estructura variable en péndulos invertidos, vehículos aéreos y espaciales, sistemas mecánicos.	Sistemas avanzados de procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones.
Control inteligente, sistemas inteligentes cuánticos y procesamiento cuántico de señales, planeación de trayectoria automóviles autónomos, sistemas fármaco biológicos.	

Infraestructura educativa y tecnológica:

Servicio Social.	Repositorio de centros.
Inscripción al servicio de correo Office 365.	Cursos de capacitación.
Transmisión y video conferencia.	Catálogos de bienes informativos.

Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM) – México

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), conocido popularmente como Tecnológico de Monterrey, Tec de Monterrey o Tec, es una universidad privada ubicada en Monterrey, Nuevo León, México. Actualmente es una de las universidades más reconocidas académicamente en América Latina y está muy bien



considerada por los empleadores latinoamericanos. Se caracteriza por una presencia activa en el campo de la innovación económica y tecnológica de sus departamentos técnicos. Tiene la mejor escuela de negocios de México y América Latina. También es una de las 45 universidades del mundo que ha recibido 5 estrellas QS. Destaca por ser la universidad privada con mayor número de patentes de todo México, gracias a su investigación, que se centra en los sectores de la biotecnología, la salud, la automoción, la alimentación y la industria manufacturera. También se distingue por ser la primera universidad latinoamericana en incorporarse a la red BITNET en 1986 y la primero en incorporarse a la red Internet en 1989 y por crear la organización NIC México, que se encarga de la primera gestión de las conexiones a Internet en el país y de la gestión y creación de subdominios (o códigos territoriales) MX. Es uno de los principales pioneros de las actuales tecnologías de la información en América Latina y México (Instituto Tecnológico de Monterrey, 2018).

Títulos técnicos y profesionales relacionados con el transporte

Licenciado en urbanismo.	Ingeniero mecánico.
Ingeniería civil.	Ingeniero en mecánica.
Ingeniería en innovación y desarrollo.	Ingeniería en electrónica.

Líneas de investigación relacionadas con el transporte

Prototipos virtuales.	Desarrollo de los sistemas de conectividad del vehículo.
Dinámica, caracterización y control de sistemas automotrices	Diseño de estructuras modulares de ligeras.
Diseño e ingeniería automotriz.	Diseño, fabricación y pruebas de componentes materiales multimateriales/ligeros.
Diseño para el sistema de propulsión convencional / eléctrico.	

Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte

Consortio Automotriz para Sistemas Ciberfísicos	
---	--

1.5.3. Referente nacional

En este apartado se analizan algunos referentes nacionales importantes que ya tienen o pueden tener un impacto significativo en las nuevas tecnologías propuestas en el sector del transporte de pasajeros.

Centro de Tecnologías del Transporte (CTT) – SENA

La función del SENA-Centro de Tecnologías del Transporte (CTT) es establecer prioridades para la preparación del trabajo y la formación de los sectores automotor y transporte, a fin de crear, definir y actualizar tecnológica y metódicamente los programas para la actividad de la actividad constructora del país en los sectores mencionados, incorporando procedimientos y métodos de formación profesional mediante competencias profesionales, a fin de



lograr una fuerza y un talento humanos certificados sobre la base de parámetros relacionados con el propio desempeño. (SENA, 2018)

Programas técnicos y tecnológicos	
Tecnólogo en mantenimiento mecatrónico de automotores.	Técnico en mantenimiento eléctrico y control electrónico de automotores.
Técnico en mantenimiento de equipo pesado para infraestructura, minería y transporte.	Técnico en mantenimiento de vehículos livianos.
Técnico en administración del servicio individual de pasajeros.	Técnico en integración de operaciones logísticas.
Técnico en mantenimiento de motores diésel.	Técnico en mantenimiento del conjunto transmisor de potencia, control y seguridad de automotores.
Mantenimiento de motocicletas.	Mantenimiento de motores gasolina y gas.
Técnico en recubrimiento con pintura para el sector metalmecánico y plástico.	Técnico en ensamble de vehículos.
Técnico en ensamble de componentes para automotores.	Técnico en seguridad vial, control de tránsito y transporte.
Líneas de investigación relacionadas con el transporte	
Automatización y control para el transporte.	Materiales y procesos.
Biocombustibles y eficiencia energética.	Movilidad sostenible y sistemas masivos de Transporte.
Estrategias pedagógicas para la enseñanza de mecánica automotriz.	Pedagogía y fenómenos sociales.
Inteligencia Competitiva y economía del Sector Transporte.	Tecnologías de Vehículos Eléctricos e Híbridos.
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte:	
Aeronaves remotamente tripuladas para aplicaciones industriales	Diagnóstico, Diseño, Estructuración y Monitoreo de un Plan Estratégico de Seguridad Vial en la sede alterna del Centro de Tecnologías del Transporte - CTT ubicada en la Universidad ECCI.
Prospección de la formación en el sector transporte en Bogotá Región 2025	Elaboración y producción de biodiesel para posterior evaluación en motor diésel comercial mediante banco de pruebas.
Investigación y Desarrollo de Tecnología de Vehículos eléctricos	Tratamiento de aceites usados de motor diésel para su evaluación como posible compuesto reutilizable en diferentes procesos del Centro de Tecnologías del Transporte.
Optimización y validación de vehículo táctico multimisión mediante procesos de ingeniería inversa y aplicación de herramientas PLM.	Diseño y Fabricación de un Vehículo Utilitario Eléctrico para primera y última milla (energía renovable) en materiales compuestos de altas prestaciones CFRP



	(eficiencia energética), con sistemas de asistencia avanzados para el conductor o ADAS.
Caracterización económica de aprendices del Centro de Tecnologías del Transporte sede ECCI y su relación con el rendimiento académico.	Evaluación de los efectos de un aceite lubricante re-refinado en un motor diésel a partir de un banco dinamométrico de motor.
Diseño, elaboración y publicación de un libro de un motor diésel, didáctico e interactivo, con aplicaciones de realidad aumentada.	Construcción y evaluación de celdas de hidrogeno obtenido por electrolisis, microalgas y etanol como fuente energética para vehículos eléctricos.
Identificación, adquisición y desarrollo de instrumentos de control electrónico de automóvil para uso pedagógico del SENA CTT.	Diseño, producción, acabado, reparación y ensamble de componentes de carrocería vehicular en materiales compuestos de altas prestaciones basados en matriz de resina epóxica y refuerzos de fibras de carbono y vidrio.
Infraestructura educativa y tecnológica:	
Periódico SENA.	Nube SENA.
Sofía Plus.	Redes sociales.
Laboratorios especializados para servicios tecnológicos	
Dinamómetro de Chasis.	Dinamómetro de motor.
Vehículos eléctricos e híbridos.	

Universidad Tecnológica de Bolívar	
<p>La Universidad Tecnológica de Bolívar, (UTB), es una institución bilingüe de orientación internacional, con sede en Cartagena de Indias. Las empresas municipales han sido socios corporativos de la universidad desde 1975. En la actualidad, La Tecnológica cuenta con dos modernos campus propios, uno en el tradicional barrio de Manga, el Campus Casa Lemaitre, y otro, más grande, que es ahora la sede de una institución llamada "Campus Tecnológico", situada en las afueras de la ciudad de Cartagena en el Parque Industrial y Tecnológico "Carlos Vélez Pombo". Ambas instalaciones consisten en edificios modernos, equipados con laboratorios, talleres completos, laboratorios de computación, laboratorios de alta tecnología y dos modernas bibliotecas, una de las cuales es la más grande del distrito de Cartagena. La Universidad Tecnológica de Bolívar cuenta con 16 grupos de investigación apoyados por Colciencias (Universidad Tecnológica de Bolívar, 2018).</p>	
Títulos técnicos y profesionales relacionados con el transporte	
Ingeniería Mecánica	
Líneas de investigación relacionadas con el transporte	
Constitución del Centro de Excelencia y apropiación en internet de las cosas	Un sistema de cámara IoT colaborativo para la identificación de objetos. Caso de estudio: Código QR en vehículo en movimiento
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte	





Interfaz web para acceso a servicios de computación avanzada - CondorUI	Constitución del Centro de Excelencia y apropiación en internet de las cosas
Un sistema de cámara IoT colaborativo para la identificación de objetos. Caso de estudio: Código QR en vehículo en movimiento	Impacto ambiental de las motos y el Transcribe en la calidad del aire de la ciudad de Cartagena
Diseño Y Construcción De Un Generador Undimotriz De 150W Basculante	
Infraestructura educativa y tecnológica:	
Calendario académico.	Documentos adquisiciones.
Prácticas profesionales.	Documentos generales UTB.
Serie institucional.	Tutoriales.
Revistas.	Informes de gestión y balance social.
Publicación investigaciones.	

Universidad ECCI	
<p>La Universidad ECCI (antes conocida como Escuela Colombiana de Carreras Industriales) es una universidad privada ubicada en Bogotá, Colombia. Comenzó actividades en 1977 y está situada en la parte nororiental de la ciudad porque es un sector de alta concurrencia para los estudiantes y hay disponibilidad de diferentes sistemas de transporte público y privado. Para el año 2016, contaba con unos 15.000 estudiantes y ofrece un total de 20 carreras de pregrado, 3 programas de maestría, programas de aprendizaje permanente (cursos, diplomas, seminarios, conferencias) y una escuela bilingüe.</p>	
Títulos técnicos y profesionales relacionados con el transporte	
Ingeniería mecánica	
Líneas de investigación relacionadas con el transporte:	
Prototipado rápido	Vehículos de alta eficiencia
Auto sostenibilidad	Autotrónica y mecatrónica
Mecánica de fluidos	Diseño mecatrónico
Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte	
Elaboración de un Velomóvil (fase I)	Laboratorio de Prototipado (3D)
Infraestructura educativa y tecnológica:	
Calendario.	Aulas virtuales.
Audiovisuales.	Arca.
Revista experiencia docente.	Redes sociales.
Biblioteca ECCI.	

Universidad de los Andes



La Universidad de los Andes es una universidad privada colombiana con sedes en Bogotá y Cartagena. Consta de 12 unidades académicas divididas en 10 facultades, la Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo y el Centro Interdisciplinario de Investigaciones para el Desarrollo. Ofrece 43 estudios de pregrado, 33 especializaciones, 76 maestrías y 17 doctorados. Tiene 143 grupos de investigación y un sistema de bibliotecas con una colección de 681.717 volúmenes de libros desde la Edad Media hasta la actualidad.

Títulos Técnicos o profesionales relacionados con el transporte:

Ingeniería mecánica

Ingeniería Civil

Líneas de investigación relacionadas con el transporte:

Sistemas de transporte

Máquinas térmicas

Principales proyectos de investigación relacionados con el transporte

Pirólisis, gasificación y biomasa

1.5.4. Análisis de brechas.

Los elementos que se consideran para mejorar las capacidades del Centro de Tecnologías del Transporte y direccionar los resultados del Modelo de Prospección, consiste en fortalecer la participación activa de las personas responsables de los procesos de normalización de las competencias laborales, del diseño y la desarrollo de planes curriculares, de la adecuación de los entornos educativos (modernización de ambientes), de la identificación de instructores o tutores apropiados para la formación de los futuros trabajadores. Para hacer frente a los cambios tecnológicos cada vez más rápidos, se necesitan mecanismos de formación continua del capital humano a lo largo de la vida laboral a través de la Formación profesional.

El CTT es un elemento esencial del desarrollo tecnológico nacional, pero sobre todo su principal función es la de formar personas con las aptitudes necesarias para apoyar al sector productivo en cuestiones cruciales para el desarrollo competitivo de la región. El transporte requiere el desarrollo de competencias específicas en diversos sectores tecnológicos, por lo que es importante ampliar la gama de programas destinados a mejorar los conocimientos de los estudiantes en esas esferas. También es necesario trabajar con el sector productivo para desarrollar proyectos de investigación que solucionen problemas específicos, así como



para apoyar proyectos innovadores que requieren tecnología y expertos especializados en campos específicos.



Formulación estratégica



2. Fase II - Formulación estratégica

La fase II de Formulación Estratégica permite articular las diferentes estrategias y variables identificadas para el cierre de brechas en cada una de las etapas de la fase I, y plantear cuatro comportamientos futuros conocidos como escenarios (Escenario apuesta, escenario tendencial, escenario catastrófico y el escenario exploratorio).

A partir de la vigilancia científico-tecnológica se identifican los directores, áreas, líneas o sub-líneas tecnológicas para la construcción del Mapa de Trayectoria Tecnológica, que nos permitirá identificar requerimientos de modernización de infraestructura física y tecnológica del Centro de Formación, información para la actualización, creación o eliminación de programas de formación del Centro, identificación de ocupaciones emergentes, y proyectos estratégicos del Centro de Formación.

2.1. Mapa de trayectoria tecnológica

Teniendo en cuenta las tecnologías identificadas en las fases anteriores mediante entrevistas con fuentes primarias, la vigilancia de la ciencia y la tecnología y la proyección institucional, se presenta en la tabla 16 el mapa de la trayectoria tecnológica que servirá de base para un desarrollo orientado al futuro del Centro de Tecnologías del Transporte en lo que respecta al desarrollo técnico y tecnológico. Para una visión más detallada del Mapa, se puede remitir al anexo 1.



DIRECCIONARES DE DESARROLLO	ÁREAS TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
TIC	Big Data para el transporte y la movilidad: avances recientes, tendencias y desafíos	La ciudad inteligente como herramienta para la movilidad sostenible y la descarbonización del transporte.	ITS
			Telepeajes
			Sistemas de telecontrol.
			Sensórica
			Señalítica
			Robótica para sustitución de baterías vehículos de uso compartido
		ITS. Gestión en tiempo real de sistemas complejos de asignación de recursos: Necesidad, logros y otros desafíos.	ITS
			Sistemas de comunicación multicanal
			Generación de rutas
		Sistema para proporcionar una completa movilidad global, operación y ejecución en cualquier momento	Transmisión de datos entre Vehículos
			Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura
			Sistema de identificación de conductores
Sistemas de identificación de vehículos y conductores con capacidad para desbloquear automáticamente la puerta de entrada y establecer los parámetros de la cabina y la conducción del vehículo en función de los datos del conductor	Operaciones de transporte		
	Nuevas formas de aprendizaje para los operadores		
	Inteligencia artificial		
Energía y Electricidad	Baterías	Batería conectada con una pila de carga, y/o una fuente de alimentación externa.	Conversión de energía
			Sistemas fotovoltaicos en vías
			Unidades de células solares de capa fina de gran superficie
	Vehículos híbridos Vehículos eléctricos	Estrategias de gestión de la energía del sistema de almacenamiento de energía híbrido para vehículos eléctricos	Propulsión de vehículos
			Infraestructura de carga de baterías
			Energías renovables



DIRECCIONARES DE DESARROLLO	ÁREAS TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
		Cadena cinemática híbrida para, por ejemplo, un automóvil de pasajeros cuenta con una máquina eléctrica cuyo eje de transmisión recibe el rotor de manera fija y se acopla rotatoriamente al eje de transmisión de la transmisión automatizada, donde la máquina está diseñada como una máquina asíncrona	Nuevos materiales con capacidad de monitorización de la vida in situ
		Medio ambiente- Objetivo de Desarrollo Sostenible	Energías alternativas
	Sistemas fotovoltaicos en vías		
	Unidades de celdas solares de capa fina de gran superficie		
	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente		
	Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala Global		
	Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para células de combustible		
Mecánica	Mantenimiento	Herramientas y servicios	Diseño y fabricación de vehículos
			Diseño y fabricación de infraestructuras
			Sistemas de acceso
			Asistencia remota
			Sistemas informáticos para la gestión de talleres, incluyendo inventarios de piezas, con integración a las líneas de producción y al área de pintura
			Alarmas, Señalización, Telemetría y Telecontrol
			Impresión 3D



DIRECCIONALES DE DESARROLLO	ÁREAS TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
			Análisis predictivo - insights en tiempo real
			Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente
			Recubrimientos inteligentes, resistentes al desgaste y la corrosión
Operación	Estándares de calidad	Eficiencia y competitividad	Seguridad vial
			Eficiencia energética
			E-commerce
			Networking
			Simuladores
			Igualdad de género
			Asistencia remota- robótica
			Encadenamiento con el sector logístico

Tabla 16. Mapa de trayectoria tecnológica. Fuente: elaboración propia

2.2. Validación con expertos

2.2.1. Consulta tipo Delphi /panel de expertos.

El método de Delphi es una herramienta de los procesos de prospectiva que se inspira en un antiguo oráculo de Delfos (SENA, 2016) y se ha utilizado como un sistema para obtener información sobre el futuro.

El Centro de Tecnologías del Transporte (2016) define como las principales características de la técnica Delphi, la iteración, la respuesta individual (anonimato), el consenso del grupo de participantes, la justificación de la respuesta o discrepancia y la retroalimentación controlada.

El cuestionario fue elaborado por el equipo PREVIOS del SENA-CTT teniendo en cuenta, entre otras cosas, las nuevas tecnologías específicas identificadas por medio de la vigilancia



tecnológica, la investigación documental, las conferencias y los eventos de expertos. Además, se añadió un recuadro de preguntas abiertas en el que se pedía la identificación de los factores que podrían explicar la aparición o la inexistencia de cada una de las 41 TEE identificadas y las recomendaciones formuladas.

Los expertos seleccionados se convocaron a través de una invitación formal que incluyó la justificación del cuestionario, la descripción de las dos rondas y la importancia de su participación como experto reconocido en el sector.

Para facilitar la recopilación de respuestas, el cuestionario se publicó en línea y se respondió durante la primera semana de junio de 2020.

Resultados de aplicación de la primera ronda Delphi

En esta etapa, se consultó a un número representativo de expertos (27 participantes), se identificó a la TEE en los ejercicios de vigilancia tecnológica y un grupo de expertos trató de determinar la probabilidad de que se produjeran en los próximos 5 y 10 años en lo que respecta a Tecnologías de la Información y Comunicación, Energía y Electricidad, Mecánica y Operación. La opinión de los expertos sobre las TEE y su desarrollo permite elaborar un conjunto de propuestas que combinan la vía tecnológica del Centro de Formación. Esta vía proporciona un modelo de desarrollo para la transformación y mejora del sector basado en las previsiones de formación profesional.

Un hecho que resulta beneficioso para el estudio es la diversidad de las áreas representadas por los expertos, ya que permite contar con diferentes puntos de vista y hace que los resultados del estudio sean más representativos; aunque algunas de las personas entrevistadas provienen de más de una de las áreas indicadas, se ubican según el área de mayor desarrollo y aporte al sector.

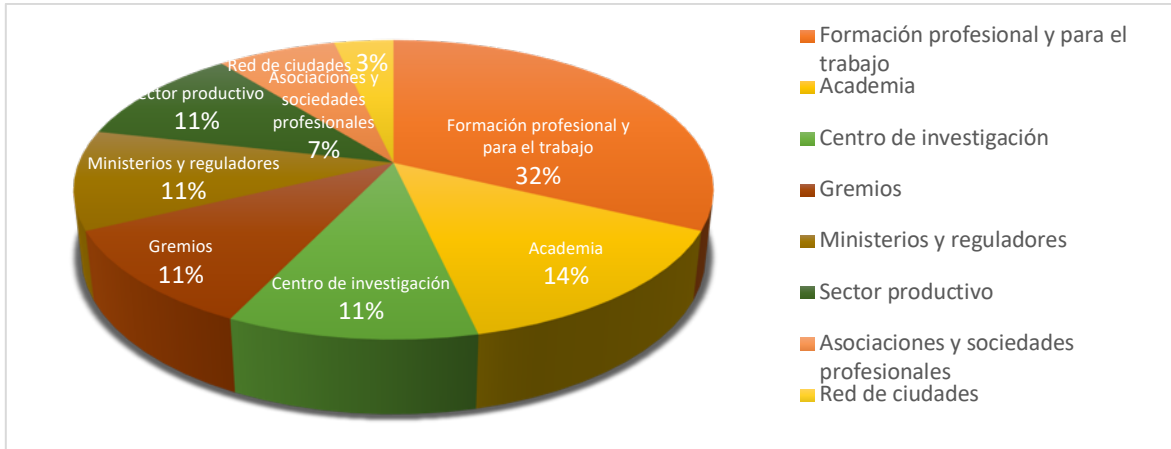


Figura 12. Áreas de procedencia de expertos consultados. Fuente: elaboración propia

La distribución de las previsiones de materialización de las tecnologías específicas emergentes de acuerdo con el criterio de los expertos consultados se presenta en la tabla 17 y se resume en la tabla 18:

Sigla	Tecnología específica emergente	Difusión
T01	Telepeaje	Entre 2021 y 2025
T02	Telecontrol	Entre 2025 y 2030
T03	Sensórica para sistemas de transporte inteligente.	Entre 2021 y 2025
T04	Señalética para sistemas de transporte inteligente.	Entre 2021 y 2025
T05	Robótica para sustitución de baterías.	Entre 2025 y 2030
T06	Vehículos de uso compartido.	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T07	Sistemas de comunicación multicanal para sistemas de transporte inteligente.	Entre 2025 y 2030
T08	Generación de rutas para sistemas de transporte inteligente.	Entre 2021 y 2025
T09	Transmisión de datos entre Vehículos.	Entre 2025 y 2030
T10	Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.	Entre 2025 y 2030
T11	Sistemas de identificación de vehículos	Entre 2025 y 2030
T12	Uso de Big Data para operación de transporte	Entre 2025 y 2030
T13	Nuevas formas de aprendizaje para los operadores de transporte	Entre 2021 y 2025
T14	Inteligencia artificial para operaciones de transporte	Entre 2025 y 2030
T15	Conversión de energía	Entre 2025 y 2030
T16	Sistemas fotovoltaicos en vías	No ocurrirá



Sigla	Tecnología específica emergente	Difusión
T17	Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía	Entre 2025 y 2030
T18	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T19	Propulsión de vehículos	Entre 2025 y 2030
T20	Infraestructura de carga de baterías	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T21	Energías renovables	Entre 2025 y 2030
T22	Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ	Entre 2025 y 2030
T23	Recubrimientos inteligentes, resistentes al desgaste y la corrosión.	Entre 2021 y 2025
T24	Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global	Entre 2025 y 2030
T25	Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.	Entre 2025 y 2030
T26	Diseño y fabricación de vehículos.	Entre 2025 y 2030
T27	Diseño y fabricación de infraestructuras.	Entre 2025 y 2030
T28	Sistemas de acceso al vehículo.	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T29	Asistencia remota para vehículos.	Entre 2025 y 2030
T30	Sistemas informáticos para la gestión de talleres, incluyendo inventarios de piezas, con integración a las líneas de producción y al área de pintura	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T31	Alarma, señalización, telemetría y telecontrol	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T32	Impresión 3D para componentes de vehículos.	Entre 2021 y 2025
T33A T33B	Análisis predictivo en tiempo real.	Ya está en vigencia en Bogotá-Región Entre 2025 y 2030 ¹
T34	Tecnologías aplicadas a la Seguridad vial	Entre 2025 y 2030
T35	Eficiencia energética	Entre 2025 y 2030
T36	E-commerce	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T37	Networking	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T38	Simuladores de conducción	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T39	Aplicaciones para igualdad de género	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T40	Asistencia remota- robótica	Ya está en vigencia en Bogotá-Región
T41	Encadenamiento del sector logística	Entre 2025 y 2030

Tabla 17. Distribución de pronósticos en la primera ronda de validación de tecnologías. Fuente: elaboración propia

¹ La TEE Análisis predictivo en tiempo real fue la única en la primera ronda de validación que presentó los mismos valores de certidumbre y moda en el periodo de difusión: Ya está vigente y Entre 2025 y 2030.



Periodo de difusión	Número de T ² EE
Ya está en vigencia en Bogotá-Región	12
Entre 2021 y 2025	7
Entre 2025 y 2030	22
No ocurrirá	1

Tabla 18. Resumen de materialización de tecnologías-primer ronda Delphi. Fuente: elaboración propia

La aplicación de la técnica Delphi procura analizar las modas para consolidar el consenso (SENA, 2016); como complemento de la consulta, se tuvo en cuenta el grado de certidumbre resultante de comparar la autoevaluación registrada en la primera iteración con la moda. La certidumbre se puede definir como el porcentaje de la moda en relación con el número total de puntos, incluido un informe de autoevaluación de expertos para cada tecnología (Halal, Kull, & Leftmann, 1998).

La primera aplicación del cuestionario muestra diecisiete (17) tecnologías que, como se indica en la figura 13, tienden a agruparse en el cuadrante de mayor moda y certidumbre.

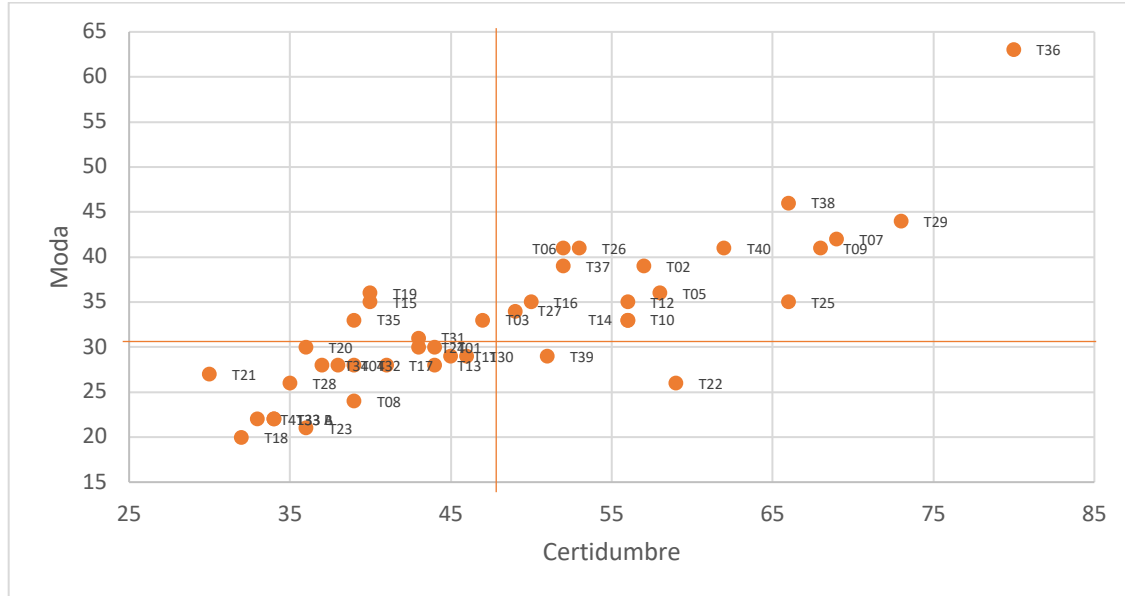


Figura 13. Certidumbre y moda TEE primera ronda Delphi. Fuente: elaboración propia

² Se contempla la TEE Análisis predictivo en tiempo real en dos ocasiones debido a la paridad de sus valores en la primera ronda de validación.



Las TEE seleccionadas en la primera ronda Delphi se describen en la tabla 19.

Sigla	Tecnología específica emergente	Difusión	Certidumbre	Moda
T02	Telecontrol	Entre 2025 y 2030	57	39
T05	Robótica para sustitución de baterías.	Entre 2025 y 2030	58	36
T06	Vehículos de uso compartido.	Ya está en vigencia en Bogotá-Región	52	41
T07	Sistemas de comunicación multicanal para sistemas de transporte inteligente.	Entre 2025 y 2030	69	42
T09	Transmisión de datos entre Vehículos.	Entre 2025 y 2030	68	41
T10	Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.	Entre 2025 y 2030	56	33
T12	Uso de Big Data para operación de transporte	Entre 2025 y 2030	56	35
T14	Inteligencia artificial para operaciones de transporte	Entre 2025 y 2030	56	33
T16	Sistemas fotovoltaicos en vías	No ocurrirá	50	35
T25	Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.	Entre 2025 y 2030	66	35
T26	Diseño y fabricación de vehículos.	Entre 2025 y 2030	53	41
T27	Diseño y fabricación de infraestructuras.	Entre 2025 y 2030	49	34
T29	Asistencia remota para vehículos.	Entre 2025 y 2030	73	44
T36	E-commerce	Ya está en vigencia en Bogotá-Región	80	63
T37	Networking	Ya está en vigencia en Bogotá-Región	52	39
T38	Simuladores de conducción	Ya está en vigencia en Bogotá-Región	66	46
T40	Asistencia remota- robótica	Ya está en vigencia en Bogotá-Región	62	41

Tabla 19. TEE seleccionadas primera ronda Delphi. Fuente: elaboración propia

Resultados de aplicación de la segunda ronda Delphi

En la segunda iteración, cada experto es informado de las opiniones consolidadas de los demás, y se inicia un debate multidisciplinario en el cuestionario para llegar a un consenso



sobre los resultados y generar conocimiento con un nuevo factor que sugiere una justificación de los argumentos a favor y en contra del cuestionario.

A continuación, se resume la distribución de pronósticos de materializaciones de TEE de acuerdo con el criterio de los expertos.

Período de materialización	Número de TEE identificadas
Ya está vigente en Bogotá Región	6
Entre 2021 y 2025	1
Entre 2025 y 2030	11

Tabla 20. Caracterización de TEE. Fuente: elaboración propia

La figura 14 muestra los resultados obtenidos durante la segunda ronda, incluyendo la moda y la certidumbre de las 18 TEE.

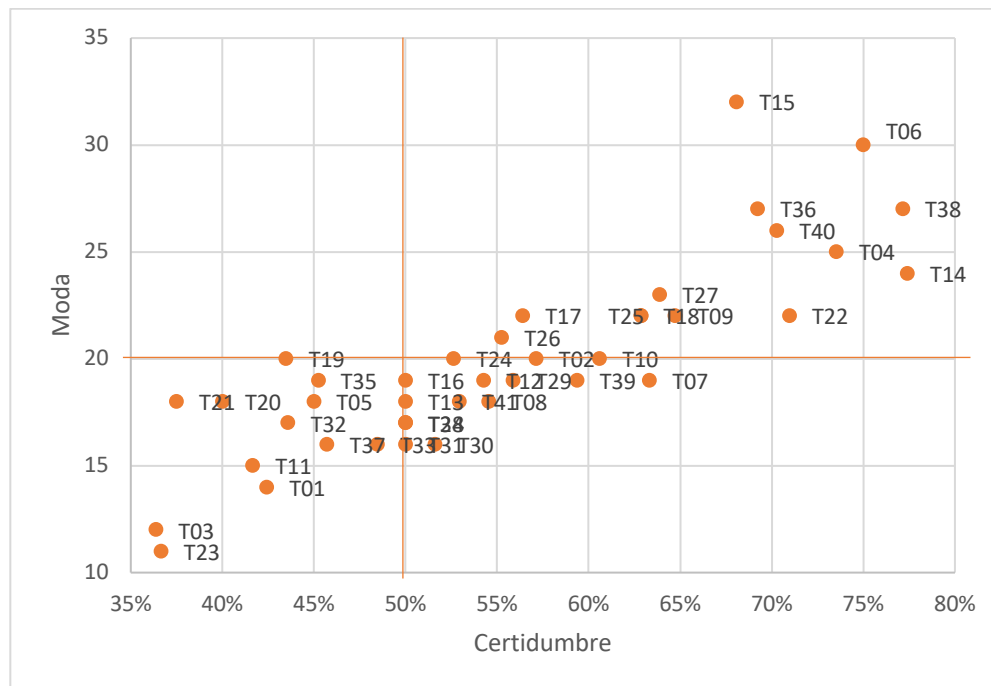


Figura 14. Certidumbre y moda TEE segunda ronda Delphi. Fuente: elaboración propia



La segunda ronda Delphi registró, La Conversión de energía, los Vehículos de uso compartido, el comercio electrónico, los simuladores de conducción, la asistencia remota-robótica, la señalética para sistemas de transporte inteligente, la inteligencia artificial para operaciones de transporte, el diseño y fabricación de infraestructuras entre otras como las tecnologías con mayor certidumbre de entrada en vigor del horizonte futuro en estudio.

El instrumento de trabajo en línea permitió consolidar un número suficiente de respuestas, además se registraron los comentarios y observaciones de los expertos que complementaron el pronóstico de la tendencia, con el fin de continuar el análisis cualitativo.

Área	Horizonte temporal		
	Ya está vigente	2021-2025	2025-2030
TIC	Vehículos de uso compartido.	Señalética para sistemas de transporte inteligente.	Telecontrol
			Transmisión de datos entre Vehículos.
			Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.
			Inteligencia artificial para operaciones de transporte
Energía y electricidad	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.	--	Conversión de energía
			Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía
			Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ
			Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global
			Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.
Mecánica	--	--	Diseño y fabricación de vehículos.
			Diseño y fabricación de infraestructuras.
Operación	E-commerce	--	--
	Simuladores de conducción		



	Aplicaciones para igualdad de género		
	Asistencia remota- robótica		

Tabla 21. Horizonte temporal de las TEE seleccionadas en la segunda ronda Delphi. Fuente: elaboración propia.

La tabla 21 detalla el horizonte de tiempo para la realización de las dieciocho (18) TEE después de la segunda ronda de Delphi. Los resultados ofrecen un panorama que puede interpretarse en dos dimensiones, a saber, los modelos empresariales para el sector del transporte y la repercusión ocupacional en la formación profesional.

Las tecnologías que se consideran vigentes crean desafíos y oportunidades inmediatas para el sector productivo. Mientras tanto, la Dirección de Formación Profesional del SENA debería responder de manera eficaz y rápida con programas de formación y diseños curriculares adecuados.

Para la TEE, que corresponde al período 2021-2025 (Señalética para Sistemas de Transporte Inteligente), se necesita espacio para la construcción conjunta por parte de los actores involucrados.

Las TEE que corresponden al período 2025-2030, exigen que la Dirección de Formación preste especial atención al desarrollo de competencias a largo plazo que ofrezcan oportunidades para la transformación del sector del transporte en vista de los posibles cambios en la arquitectura y los modelos empresariales de dicho sector.

La importante gestión para transformar el sector en función de las necesidades tecnológicas y sociales es un elemento clave para los expertos. Por consiguiente, los análisis prospectivos que utilizan técnicas cualitativas contribuyen a la elaboración de estrategias que abordan las necesidades del sector en el contexto de la anticipación temprana de las necesidades de formación.



En la siguiente sección se resumen los resultados de la técnica Delphi en un formato que incluye una descripción de cada una de las 18 TEE, el período de materialización, el grado de certidumbre y las observaciones de los expertos sobre las variables relacionadas con la materialización de cada una de las tecnologías específicas emergentes.

2.2.2. Resultado de análisis de Tecnologías específicas emergentes

Telecontrol en componentes de vehículos	
El uso de sensores con algoritmos de inteligencia artificial (AI) incorporados en aplicaciones de Internet de las Cosas (IoT) en las que las inteligencias locales y los procesos de información distribuida sustituyen a la inteligencia central que controla la operación de los vehículos.	
Posibles aplicaciones: fabricación y mantenimiento de vehículos, seguridad vial.	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	57%
Observaciones de los expertos	<p>Contribuye a la comodidad y seguridad de los pasajeros, pero puede crear inicialmente una barrera entre el usuario y el vehículo debido a la falta de conocimiento de esta tecnología.</p> <p>La falta de una asociación que regule y actualice esta actividad ya es una limitación. Los reglamentos obsoletos son otra barrera.</p> <p>Se debe mejorar el ancho de banda y permitir que la Academia tenga el valor de transferir la experiencia y los conocimientos y promover la importación de vehículos con estas tecnologías</p> <p>La topografía del territorio colombiano es un factor muy importante, en relación con los países en desarrollo, estas tecnologías no suelen ser incompatibles.</p> <p>Si se diferencia entre componentes o sistemas dentro de un vehículo con 'Telecontrol' y los vehículos autónomos, los primeros ya están equipados con ellos, por ejemplo, los pernos se activan cuando llueve, o las luces ajustan su ángulo según la velocidad sin intervención del conductor, o en los vehículos todoterreno avanzados los ejes motores se acoplan o desacoplan según el grado de deslizamiento individual de cada rueda, y hay otros avances, el detector de microsueño en los camiones de última tecnología, las ofertas de compra del Estado deberían dar una evaluación diferencial favorable de estos avances tecnológicos. Por otro lado, en lo que respecta a los vehículos autónomos, el gobierno debe incentivar la creación de zonas para el desarrollo de proyectos piloto, como zonas de libre comercio, campus universitarios, parques temáticos, fábricas o el SENA, entre otros. Estos vehículos ya están en el mercado</p>



Señalética para sistemas de transporte inteligente

Señales adaptativas capaces de controlar el tránsito; están basadas en sensores que miden el comportamiento del tráfico en tiempo real y realizan automáticamente las correcciones necesarias en el cambio a verde de los semáforos.

Posibles aplicaciones: gestión inteligente de intersecciones, priorización de avance de vehículos esenciales (ambulancias, fuerza pública, etc.), información a sistemas tecnológicos que consultan los usuarios para planificación de rutas.

Resultados técnica Delphi

Periodo de materialización	Entre 2021 y 2025
-----------------------------------	-------------------

Nivel de certidumbre	74%
-----------------------------	-----

Observaciones de los expertos	<p>Implica modernización de la programación y el equipamiento de los centros de control, asegurando al mismo tiempo la continuidad en la planificación y desarrollo de los programas de la ciudad y del departamento</p> <p>Requiere recursos que el Estado debe invertir en esta tecnología para obtener plataformas adecuadas y actualizadas. Adicionalmente, el gobierno debe reconocer la importancia de la TEE como un requisito prioritario en vista de la considerable congestión de tráfico y las ventas anuales de innumerables marcas de vehículos.</p> <p>Hay una falta de formación para los distintos usuarios de la carretera para hacer efectiva esta medida y así reducir los accidentes de tráfico.</p> <p>Debe adaptarse a la visión digital de las ciudades, utilizando los datos de forma integrada en la estrategia de movilidad, contaminación, seguridad, etc. La idea es que los resultados de los modelos de optimización se basen en el bienestar de la sociedad en general y no en simples indicadores de tráfico.</p> <p>Las últimas licitaciones tenían problemas de corrupción, otras carecían de una verdadera actualización técnica. Es necesario incluir en los planes de movilidad de las alcaldías la obligación de aplicarlos y cumplir los requisitos</p>
--------------------------------------	--

Vehículos de uso compartido

El uso de aplicaciones para viajar en vehículos con otros usuarios es una práctica que ha creado una economía cooperativa y según los expertos, ayuda a resolver problemas específicos a un costo menor.

Posibles aplicaciones: Es atractivo para los clientes que quieren usar el vehículo sólo ocasionalmente y para los que quieren usar un tipo de vehículo diferente al que usan todos los días. El uso de vehículos compartidos puede ser organizado por una empresa o grupo de usuarios formando una asociación controlada democráticamente.

Resultados técnica Delphi



Periodo de materialización	Ya está en vigencia
Nivel de certidumbre	75%
Observaciones de los expertos	<p>La aplicación de esta opción sería muy útil para el transporte urbano y ayudaría a muchas personas a generar ingresos mediante estos modelos tecnológicos, pero podría dar lugar a disputas entre iniciativas similares.</p> <p>Sólo son representativos si corresponden a una política regional y nacional clara de movilidad sostenible.</p> <p>Se requiere una regulación por parte del Estado para prevenir este tipo la conversión de vehículos de uso compartido en instrumentos de actividades ilegales y un aumento de la disponibilidad de los pagos digitales</p> <p>-Es una buena medida, pero requiere un cambio de cultura y sensibilidad a la seguridad e incentivos para obtener beneficios.</p> <p>Una barrera para esta TEE es la resistencia al cambio, intereses mezquinos que frenan e ignoran que lo único duradero es el cambio y que la eficacia se logra a través de las nuevas propuestas que surgen.</p>

Transmisión de datos entre Vehículos (V2V)	
La transmisión-comunicación entre vehículos (V2V) consiste en intercambiar datos con el vehículo que pasa por delante, conexión a la red entre vehículos que viajan en la misma dirección y transmitir datos de emergencia a otros vehículos cercanos.	
Posibles aplicaciones: vehículos autónomos, análisis de datos en la nube, seguridad vial.	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	65%
Observaciones de los expertos	<p>Las limitaciones son los radios de detección que estarían en diferentes áreas y vehículos, pero que ayudaría a prevenir incidentes o accidentes en cualquier momento.</p> <p>Es una tecnología que aún se está desarrollando incluso en los países desarrollados. El conocimiento se puede obtener gestionando las transferencias desde la Academia y diseñando proyectos piloto a nivel de rutas urbanas, con la tecnología 5G que se espera ahora.</p> <p>Bogotá creará una agencia de análisis de datos y se propondrán nuevos métodos para manejar información más robusta con el metro, pero para lograr la transferencia de datos entre vehículos se puede lograr con aplicaciones que no parecen tan seguras de que se haya implementado a escala masiva desde el Estado en un tiempo muy corto.</p> <p>Algunos vehículos de alta gama que están equipados con esta tecnología, pero el atraso tecnológico de otros vehículos y la infraestructura vial hace difícil construir esta red de comunicaciones.</p>





Transmisión de datos entre vehículos e Infraestructura (V2I)	
Las comunicaciones entre vehículos e infraestructuras (V2I) emplean la infraestructura vial para el intercambio de datos y el establecimiento de redes con el vehículo.	
Posibles aplicaciones: control de tráfico, vehículos autónomos, análisis de datos en la nube, seguridad vial.	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	61%
Observaciones de los expertos	<p>El desafío es la implementación en las vías y carreteras del país; es difícil entrar en ciertas áreas y para poner esta TEE en práctica, pero si se hace, ayudará a muchas personas en el país.</p> <p>INVIAS tiene el proyecto VIITS, que está en desarrollo y es el primero en Colombia. Se debe identificar cómo llegará al conductor, porque hay muchos niveles de información relacionados con la carretera, el clima, etc. Esto es un comienzo, dependiendo de si las tecnologías que adquieren están abiertas a la posterior extensión de los servicios a los usuarios, se trata de proyectos de gran alcance en los que se pueden detener o promover a tiempo.</p> <p>Para la implementación de la infraestructura necesaria, el sector privado debe hacer importantes aportes en lo tecnológico. Por otra parte, es necesario establecer protocolos de gestión de datos.</p>

Inteligencia artificial para operaciones del transporte	
Combinando las nuevas tecnologías de las comunicaciones con el poder de la inteligencia artificial (IA) para procesar grandes cantidades de datos en tiempo real, puede ser posible aliviar las vías obstruidas para que puedan hacer frente al creciente número de vehículos.	
Posibles aplicaciones: vehículos autónomos, aplicaciones para teléfonos inteligentes, soluciones de gestión de tráfico, aplicación de la ley, transporte de pasajeros.	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	77%
Observaciones de los expertos	<p>Desde la Asociación Colombiana de Ingenieros ACIEM, el comité de infraestructura está investigando y pidiendo un concepto integrado de seguridad y eficiencia de las desplazamientos en su conjunto.</p> <p>No hay espacio para una nueva red de carreteras, al menos en Bogotá Región, si se introducen nuevos medios de transporte, como el tren, será más eficiente y útil. Bogotá va a la zaga de un servicio de transporte masivo, lo que significa que</p>



	<p>muchos usuarios han resuelto sus necesidades de transporte comprando un vehículo según sus condiciones económicas.</p> <p>Los planes de movilidad regional deberían integrarse con la introducción de las TIC en la región urbana. Hay dificultades para conectar las regiones alrededor de Bogotá a nivel individual y de alcaldías.</p>
--	--

Conversión de energía

Aplicación de nuevos desarrollos tecnológicos en componentes tales como celdas fotovoltaicas, convertidores termoeléctricos, baterías, supercondensadores, pilas de combustible, almacenamiento de hidrógeno, superconductores para conversión a energía mecánica en vehículos y sistemas de transporte.

Posibles aplicaciones: movilidad eléctrica, nuevos tipos de motores, control de emisiones

Resultados técnica Delphi

Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
-----------------------------------	-------------------

Nivel de certidumbre	68%
-----------------------------	-----

Observaciones de los expertos	<p>Voluntad política para implementarlo. -Las tecnologías ya están maduras. Deberían considerarse las tecnologías piezoeléctricas y los sistemas eólicos helicoidales para la generación de electricidad</p> <p>No existe una sinergia institucional que proporcione al SENA un entorno especializado y facilite la movilidad internacional para especializar el talento humano. Aún no hemos se han normalizado los aspectos de seguridad y procedimientos</p> <p>Esta TEE tiene altos costos en comparación con la energía de fuentes no renovables y se requiere inversión pública y privada en infraestructura para el despliegue masivo de estas tecnologías</p> <p>-Este desarrollo tecnológico suele provenir del extranjero, por lo que debe garantizarse la disponibilidad de repuestos y talleres de reparación de vehículos y la asequibilidad de los vehículos para los ciudadanos. La mejora de los sistemas de transporte público y de la seguridad puede impedir que más vehículos circulen por las carreteras.</p> <p>El límite es la lentitud entre la planificación y la acción; existen compromisos nacionales e internacionales para pasar del uso de la energía primaria al uso limpio, sostenible y eficiente. Uso de fuentes de energía renovables. Objetivos para 2030. 2040 y 2050.</p> <p>La brecha en la aplicación de las normas en la regulación de la energía es una limitante, por otra parte, la competitividad de los precios de esta tecnología limita la expansión.</p> <p>Los autobuses eléctricos, los cargadores y las estaciones de carga se utilizan según el último estado de la técnica, hay excelentes oportunidades de investigación. Las universidades están desarrollando equipos en torno a estas tecnologías. Hay una</p>
--------------------------------------	---



	sana competencia entre las principales empresas de generación y suministro de electricidad. Colombia ya tiene proyectos de generación de energía eólica y parques solares. Bogotá tiene potencial solar.
--	--

Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía para vehículos	
Materiales compuestos reforzados con fibras para estructuras de choque o cajas de impacto, donde el peso del componente se reduce significativamente y la capacidad de absorber energía en caso de accidente aumenta.	
Posibles aplicaciones: movilidad eléctrica, nuevos procesos de manufactura, diseño y fabricación de automotores, seguridad vial.	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	56%
Observaciones de los expertos	<p>A nivel de Academia, todavía no hay investigación sobre estos temas, al menos hasta que se introduzcan pilotos de producción avanzada. Este sigue siendo un problema que se da en los países desarrollados.</p> <p>El costo de los vehículos que tienen estos materiales y la política del Ministerio de Transporte en cuanto a la importación de vehículos pueden afectar la materialización de esta TEE.</p> <p>Los planes de inversión limitan el uso de tecnologías "experimentales" y restringen el uso de la tecnología a casos de éxito conocidos.</p> <p>Las barandas salvavidas deben ser instaladas en todas las vías. Estos materiales no son suficientemente conocidos en los talleres locales.</p>

Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente	
Aplicación de pinturas de base de agua. Estas pinturas tienen una menor cantidad de compuestos orgánicos volátiles (COV) respecto a las tradicionales.	
Posibles aplicaciones: ensamble y mantenimiento de componentes de carrocerías.	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Ya está en vigencia
Nivel de certidumbre	63%
Observaciones de los expertos	<p>Es importante contar con la disponibilidad de equipo y programas informáticos de aplicación para la colocación o los espectrofotómetros, lo que aumenta el costo de su utilización; también debe contemplarse la capacitación en la utilización de esos instrumentos</p> <p>Estas tecnologías deben difundirse mediante el desarrollo de productos locales y servicios de posventa, en particular por los reparadores que no sean distribuidores de marcas.</p>



Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ

Nuevos materiales inteligentes con capacidad intrínsecamente sensora, que posibiliten la inspección de su vida útil in situ y monitorización inalámbrica de su estado.

Posibles aplicaciones: diseño y fabricación de vehículos, mantenimiento predictivo, ingeniería y montaje de vías inteligentes.

Resultados técnica Delphi

Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	71%
Observaciones de los expertos	<p>La adaptación a vehículos más antiguos y a puede ser una barrera.</p> <p>Se debe analizar el desarrollo y aplicación en el país. Los fabricantes de vehículos están en la fase de pruebas.</p> <p>Es necesario desarrollar investigaciones en esta área con altos costos de inversión.</p> <p>Se requiere mayor apropiación y divulgación de esta TEE.</p>

Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global

La captura y almacenamiento de dióxido de carbono (CCS) es una de las técnicas que podría utilizarse para reducir las emisiones de CO₂ de los motores de combustión interna.

Posibles aplicaciones: generación de energía, control de emisiones.

Resultados técnica Delphi

Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	53%
Observaciones de los expertos	<p>No hay investigación sobre posibles sitios o cuencas donde el CO₂ esté disponible; por tanto, las investigaciones que se planteen pueden basarse en las formaciones de las cuencas de los llanos orientales como depósitos.</p> <p>El gobierno debería llevar a cabo un estudio de viabilidad sobre la aplicación de esta tecnología, teniendo en cuenta el potencial de interceptación y las posibilidades de aplicación y conversión tecnológica de la región de Bogotá. Esta es una tecnología muy costosa y puede ser utilizada por los productores de energía en Colombia por el momento. Otras industrias son la de los ladrillos y el cemento. La investigación debe comenzar lo antes posible.</p>

Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible

Uso de membranas de intercambio protónico para pilas de combustible, sus ventajas consisten en que trabajan a temperaturas relativamente bajas, tienen una alta densidad de potencia y, además, pueden variar rápidamente su potencia de salida para adaptarse a la demanda de energía.

Posibles aplicaciones: pilas de combustible

Resultados técnica Delphi

Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
-----------------------------------	-------------------



Nivel de certidumbre	63%
Observaciones de los expertos	<p>Se necesita política de implementación: Las tecnologías ya están en desarrollo. Los costos de esta TEE pueden ser muy altos debido a los materiales utilizados. Es importante contar con infraestructura para la recarga de hidrógeno en celdas; también se debe contemplar que esta TEE tiene altos costos de distribución y almacenamiento, aunque existe posibilidad de cambiar la actual infraestructura de distribución de los gas vehicular a hidrógeno.</p>

Diseño y fabricación de vehículos	
<p>Optimización de los procesos de diseño y fabricación de automóviles mediante estrategias tales como ciclo de vida del producto (PLM), integrando y articulando conceptos de diseño avanzado con procesos de manufactura modernas tales como adición de material y mecanizado por control numérico, centrándose en la modularidad de los conceptos, con plataformas comunes cargadas con baterías y trenes de tracción eléctrica, con diferentes estilos de carrocería. De igual manera, se contempla que los vehículos estarán conectados, contarán con conducción autónoma y contemplarán la posibilidad de uso por suscripción (por demanda) para sociedades cada vez más conectadas y preocupadas por el medio ambiente.</p>	
Posibles aplicaciones: industria automotriz	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	55%
Observaciones de los expertos	<p>Se recalca la importancia de voluntad política para implementar esta TEE en práctica, las tecnologías ya están maduras, pero es necesario aplicar mayor rigor a las tecnologías que se van a importar para que, por ejemplo, los autobuses Transmilenio adquiridos en 2019 y 2020 no utilicen tecnologías obsoletas.</p> <p>Es importante aumentar el presupuesto para pilotos de diseño y construcción soluciones vehiculares. Creo que el SENA puede hacer una gran contribución si el gobierno y la Dirección General lideran el camino.</p> <p>En lo que respecta a los vehículos autónomos, el Gobierno todavía no ha creado incentivos para crear zonas para el desarrollo de proyectos piloto, por ejemplo, zonas de libre comercio, campus universitarios, parques temáticos, fábricas o el SENA, por nombrar sólo algunos. Estos vehículos ya están en el mercado</p>

Diseño y fabricación de infraestructura	
<p>Repensar la infraestructura a través de la lente de movilidad del futuro: readaptación de estaciones de servicio, inversión en infraestructura de telecomunicaciones para gestionar los datos generados por vehículos conectados y/o autónomos, equipamiento de carga de vehículos eléctricos para electrificación de autobuses, puntos de carga eléctrica públicos e implementación de infraestructura de combustibles alternativos.</p>	
Posibles aplicaciones: Sistemas inteligentes de transporte, estaciones de carga, equipamiento para vehículos.	



Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Entre 2025 y 2030
Nivel de certidumbre	64%
Observaciones de los expertos	<p>Es importante la voluntad política para implementar esta TEE, las tecnologías ya están maduras; se requieren controles más fuertes para evitar sobrecostos por corrupción e intereses creados.</p> <p>En un país como Colombia, debido a la pobre implementación de estos proyectos por parte del gobierno, la puesta en marcha de esta idea podría llevar varios años y sería lenta, lo que requeriría procesos más necesarios para adaptarse a lo que se ha propuesto, como la adecuación de las carreteras e inversiones en las ciudades para adquirir los equipos necesarios para estas tecnologías.</p> <p>Los sistemas de transporte masivo avanzan con nuevas tecnologías. El trabajo ya está en marcha en el aeropuerto. Las barreras son de naturaleza financiera debido a los altos costos de inversión inicial.</p>

Comercio electrónico	
Compra y venta de bienes y servicios por medios electrónicos y redes de comunicación.	
Posibles aplicaciones: Logística, aplicaciones móviles, ciberseguridad, usos en el sector financiero.	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Ya está vigente
Nivel de certidumbre	69%
Observaciones de los expertos	<p>Para la materialización de esta tecnología se requiere voluntad política para aumentar la cobertura y la eficiencia, las tecnologías ya están maduras.</p> <p>La fiabilidad de los sistemas de comunicación para este tipo de mercado debe ser efectiva mediante el uso de plataformas confiables.</p>

Simuladores de conducción	
Es una herramienta que permite a una persona experimentar la conducción en un entorno virtual seguro y controlado. Normalmente, un simulador de conducción consiste en una maqueta física, con los comandos de conducción (volante y pedales) y un sistema de visualización.	
Posibles aplicaciones: Formación, evaluación de competencias, procesos de selección.	
Resultados técnica Delphi	
Periodo de materialización	Ya está vigente
Nivel de certidumbre	77%
Observaciones de los expertos	<p>YA que las tecnologías están maduras, se requiere voluntad política para aumentar la cobertura y la eficiencia en la implementación de estos simuladores.</p> <p>Debe evitarse que esta TEE genere datos erróneos o resultados que no beneficien al conductor.</p>



	<p>Dependerá de los proveedores de autobuses eléctricos y de los operadores internacionales.</p> <p>Ya está implementado, pero a esta medida de reacción humana se debe estar alerta con el diseño vial y su implementación.-Clase el uso de simuladores que ayudan a la gente a adquirir mejores hábitos de conducción.</p> <p>Tres operadores de Transmilenio tienen simuladores de conducción correspondientes a su flota de autobuses.</p>
--	--

Aplicaciones para igualdad de género

Aplicaciones para teléfonos celulares con diferentes funcionalidades tales como sistemas de alerta para acompañar a las mujeres en sus trayectos o plataformas para solicitar servicios de transporte individual donde tanto conductores como pasajeros son mujeres.

Posibles aplicaciones: Aplicaciones móviles, computación en la nube.

Resultados técnica Delphi

Periodo de materialización	Ya está vigente
Nivel de certidumbre	59%
Observaciones de los expertos	<p>No sólo por la cuestión de género debe extenderse el concepto a la seguridad y la confianza social.</p> <p>Este tipo de plataformas deben ser fiables, en el sentido de que deben ser vigiladas o conectadas a las plataformas de las autoridades competentes.</p> <p>Es preciso seguir fortaleciendo los mecanismos para proteger a las mujeres y salvaguardar sus derechos e integridad.</p>

Asistencia remota- robótica

Las empresas de logística y transporte están entre las primeras en adoptar la tecnología de Internet de las cosas (IoT). La mayoría de los despliegues están relacionados con el apoyo a la gestión de las flotas o el seguimiento y localización de los envíos.

Posibles aplicaciones: Aplicaciones móviles, computación en la nube, comercio electrónico

Resultados técnica Delphi

Periodo de materialización	Ya está vigente
Nivel de certidumbre	70%
Observaciones de los expertos	<p>Son propiedad de empresas de mensajería, el transporte multimodal los tiene (varios modos de transporte en un solo contrato) , en principio es transporte internacional, a diferencia del transporte intermodal, hay varios modos de transporte, varios contratos o pagos de viajes</p> <p>Más logros tecnológicos que pueden ser utilizados para la asistencia remota remoto.</p>



2.3. Construcción de escenarios

2.3.1. Métodos prospectivos utilizados

En esta fase del estudio se permite configurar el futuro del Centro sobre la base de la información obtenida y procesada en las fases anteriores. La metodología utilizada establece a esta fase como un panel de expertos cuyo principal objetivo es reducir la incertidumbre comparando las opiniones de un grupo de personas (llamadas expertos) para determinar si hay un gran número de opiniones sobre lo que puede suceder o si estos expertos están de acuerdo con su visión del mundo futuro. Por consiguiente, se ha creado un equipo de expertos para este estudio, compuesto por personal administrativo e instructores del Centro de Formación, así como por investigadores, académicos y representantes del sector productivo

2.3.2. Factores de cambio

Con una mirada profunda al futuro inicia la identificación de los factores de cambio, dicha identificación corresponde a la validación de las características que causan o causarán cambios futuros; se presentan como tendencias potenciales o rupturas. En el caso de este estudio, estos factores se han identificado completando la matriz de cambio, teniendo en cuenta los factores que pueden afectar al centro de formación. De esta manera se identificaron diecisiete (17) factores de cambio, que se dividieron en las siguientes categorías: ambiental, económico, investigativo, político, socioeducativo y tecnológico.

Los factores de cambio del Centro de Tecnologías del Transporte se obtuvieron de fuentes como la matriz DOFA, la vigilancia tecnológica, la validación de tecnologías por método Delphi y la información de las entrevistas con expertos del sector.

Tipo	Sigla	Factor	Descripción
Ambiental	A01	Desarrollo sostenible desde el Centro de Formación	Significa, por una parte, el uso apropiado de los recursos para asegurar la existencia y el desarrollo continuos del Centro de Tecnologías del Transporte como institución y, por otra parte, el



			<p>impacto que sus actividades tienen o pueden tener en el desarrollo sostenible de la sociedad en su conjunto.</p>
Económico	E01	Compromiso con el sector productivo	<p>A fin de responder rápidamente a las necesidades de capacitación del sector productivo y de los empleados, se adoptan planes estratégico basados en la cobertura y la pertinencia, la calidad y la eficacia institucional. Incluye la concertación de las necesidades, del sector con las metas del Centro de Formación.</p>
	E02	Promoción del emprendimiento	<p>Fomento de una cultura institucional que genere ideas innovadoras para encontrar formas de crear país y dinamizar su economía.</p>
	E03	Fomento o las restricciones comerciales/ sectoriales a la adopción de nuevas tecnologías	<p>Los actores económicos pueden ralentizar la adopción de nuevas tecnologías o por el contrario, pueden promoverlas.</p>
Investigativo	I01	Inversión y desarrollo de investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral.	<p>Panorama general de la capacitación en nuevas tecnologías para la operación y mantenimiento de vehículos y sistemas de transporte así como la implementación de esos cursos de capacitación. También contempla las habilidades técnicas del instructor para la transferencia de tecnología a los aprendices.</p>
	I02	Formulación y desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i)	<p>Actividades centradas en el fortalecimiento de las políticas de formación profesional integral para contribuir a la pertinencia y calidad de la formación, sobre la base del análisis de la información y la elaboración de estudios e investigaciones mediante la formulación y ejecución de proyectos.</p> <p>Asimismo, incluye estrategias de gestión del conocimiento generado por la investigación aplicada desarrollada en el Centro de Tecnologías del Transporte y por los productos de los proyectos para incluirlos en la formación, difusión y transferencia a la formación para el trabajo, la formación profesional y el sector productivo.</p>



	I03	Difusión de la tecnología en el sector productivo (Transferencia de tecnología)	Proceso de transferencia de aptitudes, conocimientos, tecnologías, métodos de producción, entre el Centro de Formación y el sector productivo a fin de dar acceso al progreso científico y tecnológico a una gama más amplia de usuarios que puedan desarrollar y utilizar esas tecnologías en nuevos productos y crear valor en procesos, aplicaciones, materiales o servicios.
Político	P01	Alianzas con organismos gubernamentales e instituciones educativas de educación superior	<p>A través de esta iniciativa, el Centro de Formación articula su oferta de formación, con gremios, sindicatos, empresas, organizaciones, con el fin de definir e implementar una política de desarrollo y calificación de los recursos humanos en el país en temas de operación y mantenimiento de vehículos y sistemas de transporte</p> <p>También se incluyen alternativas para la movilidad académica de los egresados del CTT mediante la definición de mecanismos de reconocimiento de la formación profesional del SENA, de la formación permanente y de la investigación en ambas direcciones, dando a los técnicos y tecnólogos que han completado el su proceso de formación la oportunidad de continuar el ciclo de educación superior.</p>
	P02	Gestión de proveedores	La gestión de proveedores es un proceso de varias etapas que consiste en iniciar y desarrollar las relaciones con los proveedores de los bienes y servicios que el Centro de Formación necesita para sus operaciones diarias y el cumplimiento de su misión.
	P03	Eventuales problemáticas causadas por los gremios y el gobierno nacional	Los gremios de Colombia juegan un papel esencial en el desarrollo del país y sus actividades tienen un impacto directo en los sectores sociales, políticos y culturales de las regiones, mostrando una influencia directa en las políticas desarrolladas por el gobierno.

			Por otra parte, el sector privado no es una entidad única, sino que responde a los desafíos de la globalización económica con el apoyo directo de los modelos económicos establecidos por el Estado y es evidente que sus intereses se expresan y pueden influir en los gobiernos.
Social-Educativo	S01	Aseguramiento de la calidad en sus programas de formación	Tiene como objetivo optimizar la oferta y desarrollar programas de manera que los egresados de la entidad respondan a las necesidades del sector productivo de acuerdo con las normas locales, regionales, nacionales e internacionales.
	S02	Competencias transversales, TIC y bilingüismo en la formación	Las competencias blandas son las que aparecen en la ejecución del trabajo y se relacionan no sólo con el conocimiento sino también con la realización de una combinación de habilidades sociales, de comunicación, talentos y la capacidad de acercarse a los demás, así como el uso competente de las tecnologías de la información y la comunicación y la destreza en un segundo o incluso tercer idioma.
	S03	Pertinencia y la cobertura de la formación	Mediante la rigurosidad académica, pertinencia, calidad y cobertura de los programas ofrecidos por el Centro de Formación, se garantiza el cumplimiento de estándares de excelencia e impacto para el sector productivo.
	S04	Cualificación de competencias laborales	Procedimiento que tiene por objeto promover y reconocer el aprendizaje y la experiencia adquirida en la vida laboral.
	S05	Nivel de tecnología utilizada en los servicios institucionales y en los procesos de formación	La gestión de la tecnología debe proporcionar un servicio permanente que beneficie a todos los usuarios, tanto internos como externos.
Tecnológico	T01	Producción de servicios tecnológicos	Asistencia a la industria mediante la prestación de servicios de laboratorio certificados.
	T02	Tendencias tecnológicas, económicas y sociales de la movilidad, la logística y el transporte en Bogotá Región	El conjunto de tendencias puede determinar el rumbo de la producción económica y el consumo, lo que puede generar cambios en el transporte y su tecnología asociada.

Tabla 22. Factores de cambio. Fuente: Elaboración propia



2.3.3. Variables estratégicas

Las variables estratégicas corresponden a los factores de cambio que tienen mayor impacto en el horizonte proyectado ya que son los elementos clave en los que se basa el diseño del sistema de escenarios; se definen para determinar la prioridad de acciones orientadas hacia el futuro.

Después de definir el conjunto de variables, que es el resultado de la fase anterior, se continúa llevando a cabo el análisis y la interpretación de resultados de expertos (matriz IGO), que identifica un conjunto de variables clave del futuro, es decir, aquellas que por su importancia determinan el tipo de cambio del Centro de Formación. Para realizar el análisis, un grupo de expertos que califica la importancia y el liderazgo de cada uno de ellos.

Estas variables han sido evaluadas por veinticinco (25) expertos entre los cuales se destacan gestores de laboratorios, profesionales del Centro formación, coordinador de formación, coordinadores académicos, instructores, líder de Bienestar al aprendiz, líder de egresados, investigadores, personal de registro calificado y recursos de Talento Humano del CTT, de igual manera, participaron profesionales y líderes SENNOVA de otros Centros de Formación. Para evaluar la importancia de las variables, cada experto analiza el posible impacto de estas en el Centro de Tecnologías del Transporte para el horizonte temporal planteado, asignando una calificación entre las siguientes alternativas: Muy importante (5), Importante (4), Neutro (3), Poco importante (2), Nulo (1). Tras la evaluación de impacto, se valida el grado de control que el Centro de Formación ejerce sobre cada una de las variables, analizando la capacidad de tomar decisiones y realizar acciones que cambien el comportamiento de dichas variables, asignando una evaluación de control de la siguiente manera: Muy alto(5), Alto (4), Moderado(3) , Bajo(2) , Muy bajo(1).

El conjunto de evaluaciones de expertos se procesa mediante un promedio simple, de modo que a partir de las evaluaciones de impacto y gobernabilidad recibidas se generan pares



ordenados que se colocan en un gráfico de dispersión. En este gráfico, la puntuación de gobernabilidad está dispuesta en el eje de abscisas y la puntuación de impacto en el eje de ordenadas.

Sigla	Factor	Gobernabilidad	Impacto
A01	Desarrollo sostenible desde el Centro de Formación	3,4	4,08
E01	Compromiso con el sector productivo	3,6	4,04
E02	Promoción del emprendimiento	3,56	3,88
E03	Fomento o las restricciones comerciales/ sectoriales a la adopción de nuevas tecnologías	3,24	3,84
I01	Inversión para la investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral.	3,68	4,4
I02	Formulación y desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i)	3,68	4,08
I03	Difusión de la tecnología en el sector productivo	3,28	4,2
P01	Alianzas como organismos gubernamentales e instituciones educativas de educación superior	3,76	4,28
P02	Gestión de proveedores	3,64	3,88
P03	Eventuales problemáticas causadas por los gremios y el gobierno nacional	2,6	3,76
S01	Aseguramiento de la calidad en sus programas de formación	4,4	4,52
S02	Competencias transversales, TIC y bilingüismo en la formación	4,04	4,32
S03	Pertinencia y la cobertura de la formación	3,96	4,36
S04	Cualificación de competencias laborales	4	4,12
S05	Nivel de tecnología utilizada en los servicios institucionales y en los procesos de formación	3,68	4,2
T01	Producción de servicios tecnológicos	3,92	4,24
T02	Tendencias tecnológicas, económicas y sociales de la movilidad, la logística y el transporte en Bogotá Región	3,12	4,24
Promedio		3,57	4,13

Tabla 23. Priorización de los factores de cambio por Importancia y Gobernabilidad. Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver, se ha obtenido una pareja de gobernabilidad e impacto para cada factor. Si entonces se toma la gobernabilidad como el eje X y el impacto como el eje Y, el



punto se colocará en el plano, obteniéndose una nube de puntos (una para cada factor); si luego se divide el plano en cuatro cuadrantes, se tendrían las siguientes características:

- Sector 1 (Factores inmediatos). Los factores que están en el cuadrante superior derecho, es decir, los que son cuentan con mayor margen de control gobernantes e importancia, es decir, sobre los que el Centro de Formación tiene control y su aplicación tendrá un impacto significativo en los escenarios futuros; por lo tanto, deben considerarse prioritarios.
- Sector 2 (Desafíos). En este sector, ubicado en la parte superior izquierda, se ubican los factores importantes pero con baja gobernabilidad; en otras palabras, afectarán al Centro de Formación, pero no tiene un control total sobre ellos, por lo que el desafío es lograr este control.
- Sector 3 (Innecesario). Dispuestos en la esquina inferior izquierda, se encuentran factores que tienen poca influencia en los escenarios futuros, y son difíciles de manipular y gestionar.
- Sector 4 (Menos urgentes): Son los factores que están en la parte inferior derecha, tienen un alto nivel de gobernanza, pero no tendrán un impacto significativo en el Centro de Tecnologías del Transporte.

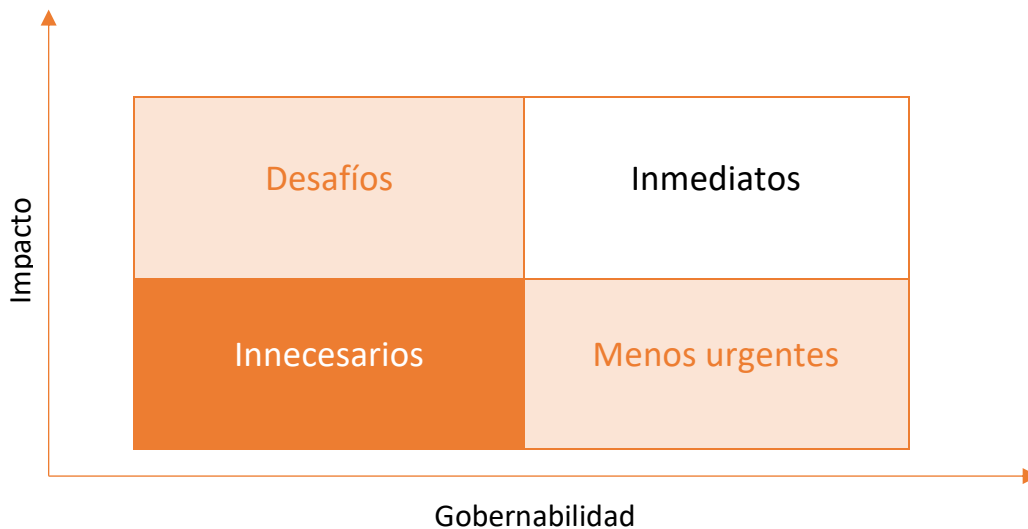


Figura 15. Clasificación de variables. Fuente. Unidad de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional SENA.

En la figura 16 se encuentra la clasificación de variables de acuerdo con la evaluación por parte de los expertos consultados:

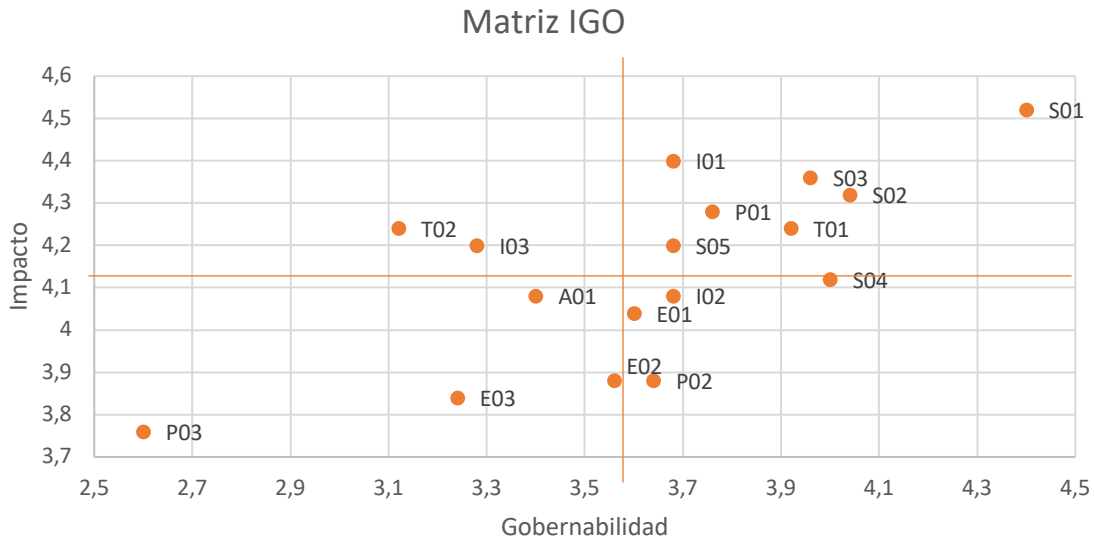


Figura 16. Clasificación en cuadrantes de los elementos identificados, de acuerdo con sus calificaciones de impacto y gobernabilidad para el Centro de Tecnologías del Transporte 2020-2030. Fuente: Elaboración propia.

Para los fines del estudio, se toman las siete variables del cuadrante estratégico. Las variables estratégicas obtenidas tras el procesamiento se muestran en la tabla 24. Dichas variables se evalúan sobre la base del instrumento utilizado (véase el anexo 4).

Tipo	Sigla	Factor
Investigativo	I01	Inversión y desarrollo de investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral.
Político	P01	Alianzas con organismos gubernamentales e instituciones educativas de educación superior
Social-Educativo	S01	Aseguramiento de la calidad en sus programas de formación
	S02	Competencias blandas en la formación
	S03	Pertinencia y la cobertura de la formación
	S05	Nivel de tecnología utilizada en los servicios institucionales y en los procesos de formación
Tecnológico	T01	Producción de servicios tecnológicos

Tabla 24. Variables estratégicas para en Centro de Tecnologías del Transporte. Fuente: elaboración propia.



2.3.4. Validación de hipótesis

Cada una de estas variables fue analizada bajo cuatro escenarios, el primero representa una situación de estancamiento, el segundo es el escenario actual, el tercero presenta cierta variación con la línea base y cuarto es el escenario con mayor ruptura con la situación actual. La evaluación se basó en dos dimensiones principales. El primero corresponde al producto de la probabilidad (0 a 100) y la deseabilidad (0 a 100). El segundo se refiere al nivel de conocimiento de cada variable (0 a 10). Estas dimensiones fueron estimadas por miembros del comité primario del centro de formación, así como por líderes de área y personal invitado, en julio de 2020. A continuación se presentan los escenarios y resultados de cada variable.

Factor	Hipótesis de futuro 1	Hipótesis de futuro 2	Hipótesis de futuro 3	Hipótesis de futuro 4
Inversión y desarrollo de investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral.	La principal fuente de financiación de los proyectos de investigación y formación en nuevas tecnologías del Centro de Tecnologías del Transporte es el presupuesto del Estado. El Centro de Tecnologías del Transporte investiga en mecánica automotriz. Publica en revistas	El Centro de Tecnologías del Transporte financia sus proyectos de investigación y formación en nuevas tecnologías mediante alianzas con empresas, acuerdos interinstitucionales y cooperación internacional. El Centro de Tecnologías del Transporte investiga en las tecnologías identificadas en el estudio de prospección en la formación en el sector transporte en Bogotá Región 2025.	El Centro de Tecnologías del Transporte financia sus proyectos de investigación y formación en nuevas tecnologías a través de organizaciones no gubernamentales. El Centro de Tecnologías del Transporte investiga en las tecnologías identificadas en el Plan Tecnológico del CTT 2030. Tiene un grupo de investigación categorizado en A. Publica en revistas internacionales indexadas. Realiza	El Centro de Tecnologías del Transporte financia sus proyectos de investigación y formación en nuevas tecnologías mediante la venta de productos o servicios (producción del Centro). El Centro de Tecnologías del Transporte investiga en las tecnologías identificadas en el Plan Tecnológico del CTT 2030. Tiene un grupo de investigación categorizado en A1 Publica en revistas Q3 y Q2. Realiza colaboraciones formales mediante convenios o acuerdos de voluntades con grupos de



Factor	Hipótesis de futuro 1	Hipótesis de futuro 2	Hipótesis de futuro 3	Hipótesis de futuro 4
	nacionales no categorizadas. No tiene grupos de investigación categorizados.	Publica en revistas nacionales categorizadas. Cuenta con un grupo de investigación categorizado en B. Cooperación oficiosa con otros grupos de investigación.	colaboraciones formales mediante convenios o acuerdos de voluntades con otros grupos de investigación de la región. Obtiene registros nacionales de propiedad intelectual.	investigación internacionales. Recibe registros internacionales de propiedad intelectual y realiza acuerdos de licencia derivados para la explotación de esta propiedad.

Tabla 25. Hipótesis para factor *Inversión y desarrollo de investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral*. Fuente: *Elaboración propia*.

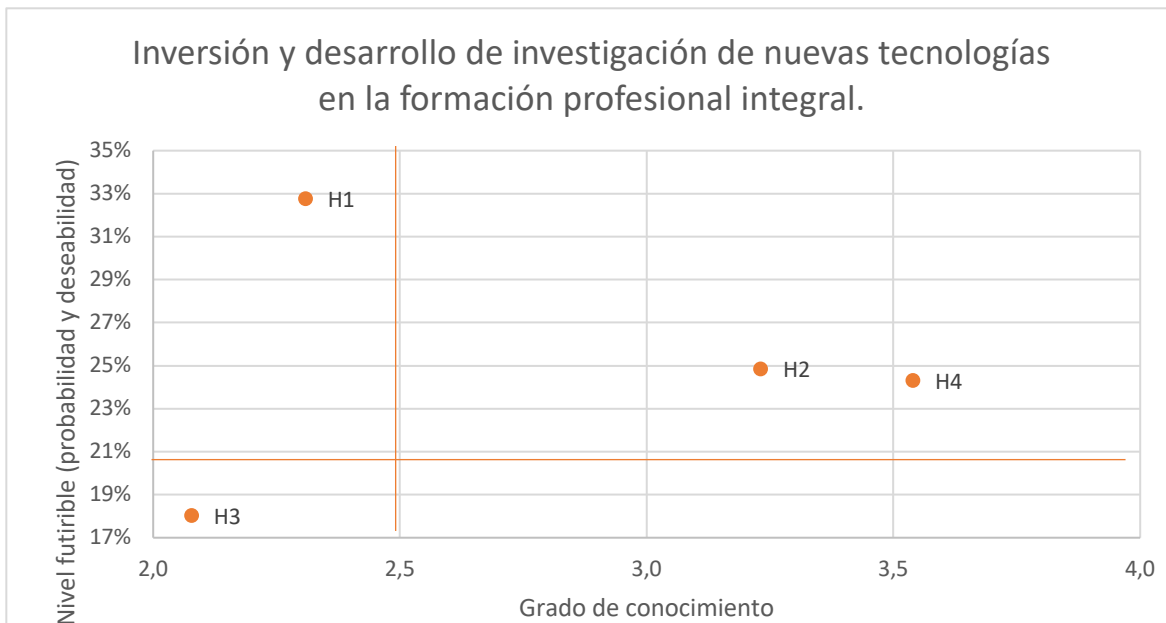


Figura 17. Evaluación hipótesis para factor *Inversión y desarrollo de investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral*. Fuente: *Elaboración propia*.

Para el factor *Inversión y desarrollo de investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral*, los escenarios H2, H3 y H4 corresponden a la categorización propuesta por Colciencias tanto para los grupos de investigación como para las revistas científicas. El escenario H4 requiere una mayor brecha en conocimientos que podría cerrarse si se identificaran productos susceptibles de protección de la propiedad intelectual. Es necesario explorar cómo se puede lograr la explotación económica basada en patentes de invenciones o modelos de utilidad, los diseños y prototipos generados desde el grupo



FORTECTT y el semillero TST y otros tipos de propiedad intelectual para promover la apropiación de la tecnología por parte del Centro de Tecnologías del Transporte. El escenario H1 es el que cuenta con mayores valores de nivel futurible aunque implica una alta dependencia de recursos del Estado y un alcance técnico limitado; siendo el escenario H2 el que cumple de forma más viable los compromisos de nivel futurible y grado de conocimiento. El escenario H4 se considera de largo plazo (8-10 años), por el poco conocimiento que se tiene actualmente sobre las nuevas tecnologías y la financiación de la investigación.

Factor	Hipótesis de futuro 1	Hipótesis de futuro 2	Hipótesis de futuro 3	Hipótesis de futuro 4
Alianzas con organismos gubernamentales e instituciones educativas de educación superior	El Centro de Tecnologías del Transporte cuenta con alianzas con empresas del sector productivo.	El Centro de Tecnologías del Transporte lidera la mesa sectorial de transporte.	El Centro de Tecnologías del Transporte establece alianzas con instituciones de educación superior colombianas, entidades gubernamentales y gremios para el desarrollo de procesos conjuntamente.	El SENA se articula con centros de investigación y desarrolla procesos de formación, investigación y movilidad con instituciones de educación superior internacionales, lidera iniciativas de varias entidades gubernamentales, genera desarrollo industrial con el sector productivo y participa en el desarrollo de CONPES y demás instrumentos de política pública.

Tabla 26. Hipótesis para factor Alianzas con organismos gubernamentales e instituciones educativas de educación superior. Fuente: Elaboración propia.

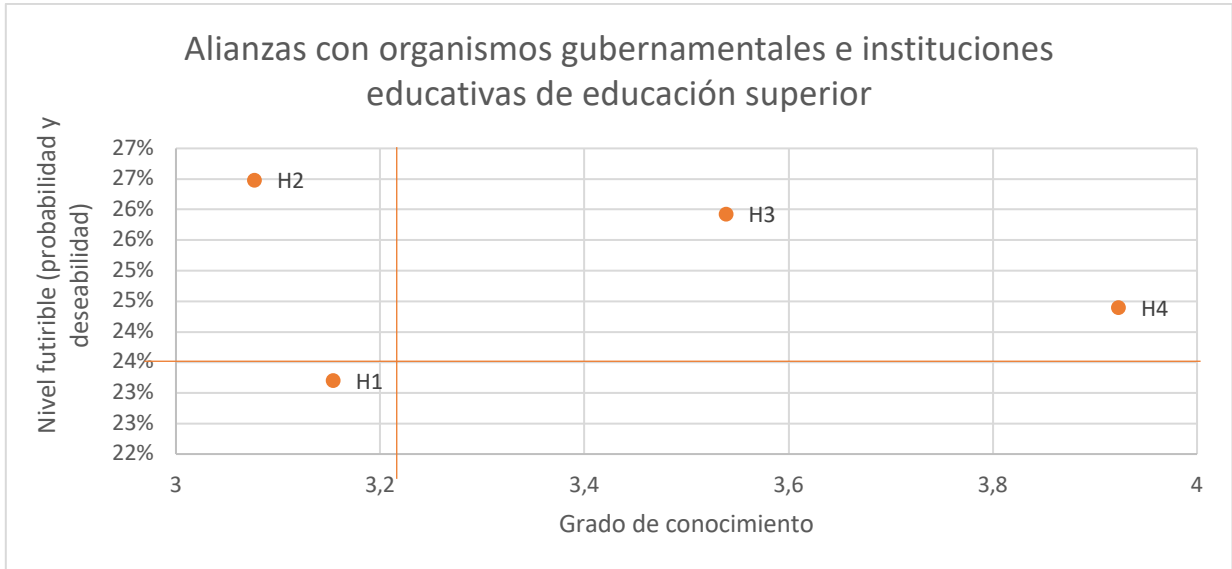


Figura 18. Evaluación de hipótesis para factor Alianzas con organismos gubernamentales e instituciones educativas de educación superior. Fuente: Elaboración propia.

Respecto al factor *Alianzas con organismos gubernamentales e instituciones educativas de educación superior*, se observa que el escenario H1 es el de menor nivel futurible, mientras que el más inmediato es el H2, basado en gran parte por el relacionamiento con el sector con el que cuenta actualmente el CTT.

Factor	Hipótesis de futuro 1	Hipótesis de futuro 2	Hipótesis de futuro 3	Hipótesis de futuro 4
Aseguramiento de la calidad en los programas de formación	El Centro de Tecnologías del Transporte imparte programas de formación basados en las normas de competencia laboral. La calidad de la formación se evalúa en el centro de formación.	El Centro de Tecnologías del Transporte cuenta con programas de formación basados en normas de competencia laboral o estudios de caracterización. La calidad de la formación está avalada por la Dirección de Formación.	El Centro de Tecnologías del Transporte utiliza diseños curriculares basados en estudios de prospección, la metodología de formación se basa en proyectos de investigación. La calidad de la educación está avalada por los Ministerios de Trabajo y Educación.	El Centro de Tecnologías del Transporte cuenta con programas de formación reconocidos internacionalmente por las más altas universidades.

Tabla 27. Hipótesis para factor Aseguramiento de la calidad en sus programas de formación. Fuente: Elaboración propia.

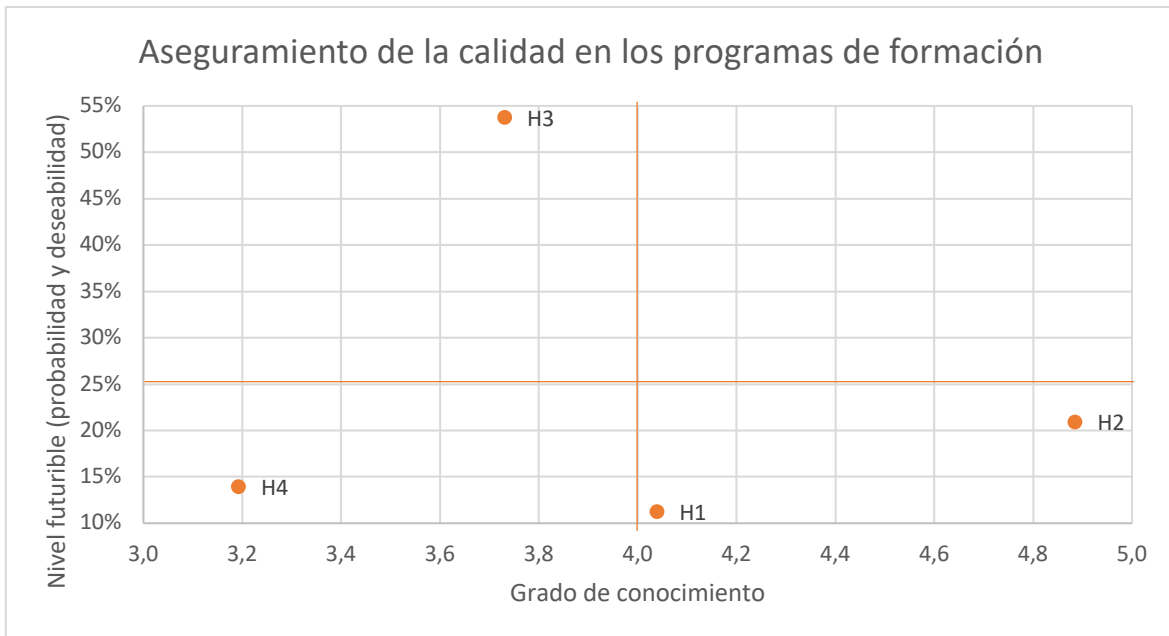


Figura 19. Evaluación de hipótesis para factor Aseguramiento de la calidad en los programas de formación. Fuente: elaboración propia.

En el factor *Aseguramiento de la calidad en los programas de formación*, el escenario H4 presenta la mayor brecha de conocimiento para ser alcanzado y su nivel futurible es el más bajo. El escenario H3 presenta mayor viabilidad a corto plazo ya que el CTT ha desarrollado capacidades en modelos de prospectiva desde el año 2015 y ha generado diseños curriculares fundamentados en estudios de prospección.

Factor	Hipótesis de futuro 1	Hipótesis de futuro 2	Hipótesis de futuro 3	Hipótesis de futuro 4
Competencias transversales, TIC y bilingüismo en la formación	El Centro de Tecnologías del Transporte imparte programas de Formación en el que predomina el componente técnico.	El Centro de Tecnologías del Transporte imparte programas de formación con componentes técnicos y nociones de bilingüismo y TIC.	El Centro de Tecnologías de Transporte imparte programas de Formación en los que el componente técnico se apoya en procesos de TIC y transversal, se refuerza el bilingüismo, y se cuenta con escenarios para la	El modelo pedagógico del Centro de Tecnología del Transporte permite el desarrollo del diseño, la investigación y la adaptación de tecnologías en la operación y el mantenimiento del transporte desde los programas de formación. La



			investigación por parte de los aprendices.	formación en CTT se caracteriza por promover el liderazgo entre los aprendices y su capacidad para integrar las nuevas tecnologías, una capacidad única para aprender de forma independiente, la educación científica y social-humanística, la capacidad para trabajar de forma autónoma y la responsabilidad de comprender y resolver los problemas técnicos y administrativos de la vida laboral.
--	--	--	--	---

Tabla 28. Hipótesis para factor Competencias transversales, TIC y bilingüismo en la formación. Fuente: Elaboración propia.

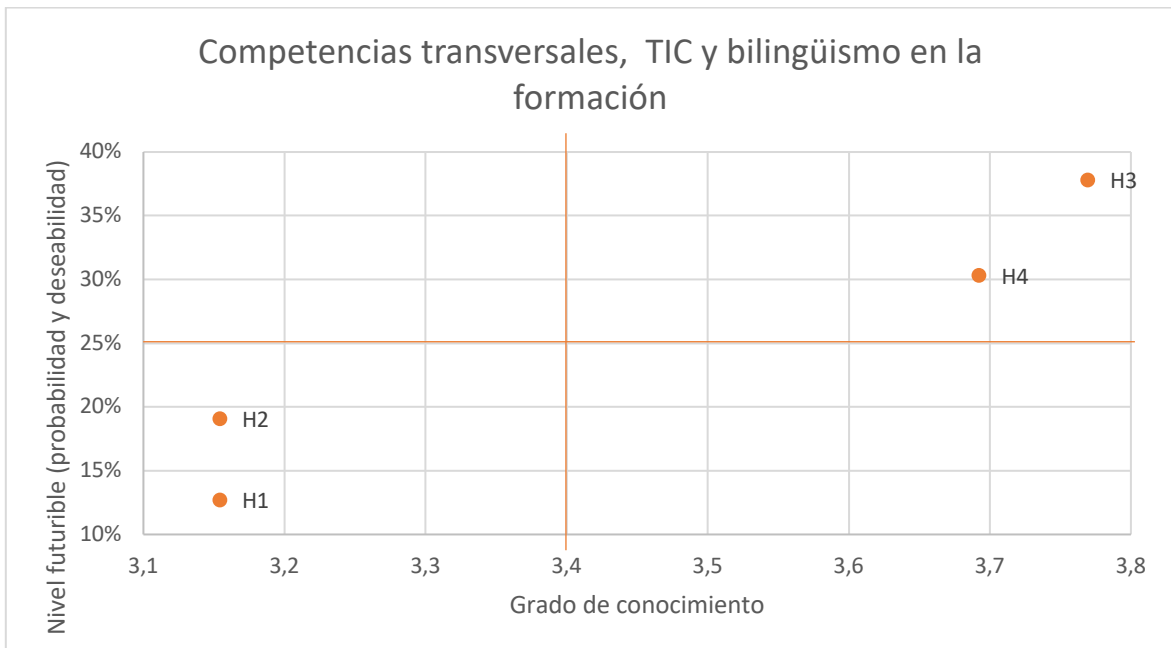


Figura 20. Hipótesis para factor Competencias transversales, TIC y bilingüismo en la formación. Fuente: Elaboración propia.



El factor *Competencias transversales, TIC y bilingüismo en la formación* representa cierto consenso en la importancia que cuenta para el CTT del futuro, ya que los dos escenarios con mayor grado de conocimiento y nivel futurible son el H3 y el H4, por lo que se debe contemplar su articulación en los programas de formación y es necesario contar con escenarios para la investigación.

Factor	Hipótesis de futuro 1	Hipótesis de futuro 2	Hipótesis de futuro 3	Hipótesis de futuro 4
Pertinencia y la cobertura de la formación	El Centro de Tecnologías del Transporte utiliza diseños curriculares basados en las normas de competencia laboral; se evalúa sobre pruebas de los conocimientos, el rendimiento y el producto; la metodología de formación se basa en proyectos formativos.	El Centro de Tecnologías del Transporte utiliza diseños curriculares basados en las normas de competencia laboral o estudios de caracterización; se utilizan la heteroevaluación, la autoevaluación y la coevaluación; se evalúa mediante plataformas de información y dispositivos móviles; la formación se realiza utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones; la metodología de formación se basa en proyectos de formativos o de investigación.	El Centro de Tecnologías del Transporte utiliza diseños curriculares basados en estudios de prospectiva, la metodología de formación está basada en proyectos de investigación. La formación se imparte virtualmente a través de plataformas de información y dispositivos móviles y se integra con otras instituciones de educación superior.	El Centro de Tecnologías del Transporte se beneficia de diseños curriculares reconocidos internacionalmente por instituciones de educación superior de alto nivel. La evaluación se lleva a cabo utilizando plataformas de información integradas que proporcionen recursos de otras instituciones de enseñanza superior y sean accesibles mediante dispositivos móviles de realidad aumentada. La metodología de formación se basa en proyectos de investigación interdisciplinarios.

Tabla 29. Hipótesis para factor *Pertinencia y la cobertura de la formación*. Fuente: *Elaboración propia*.

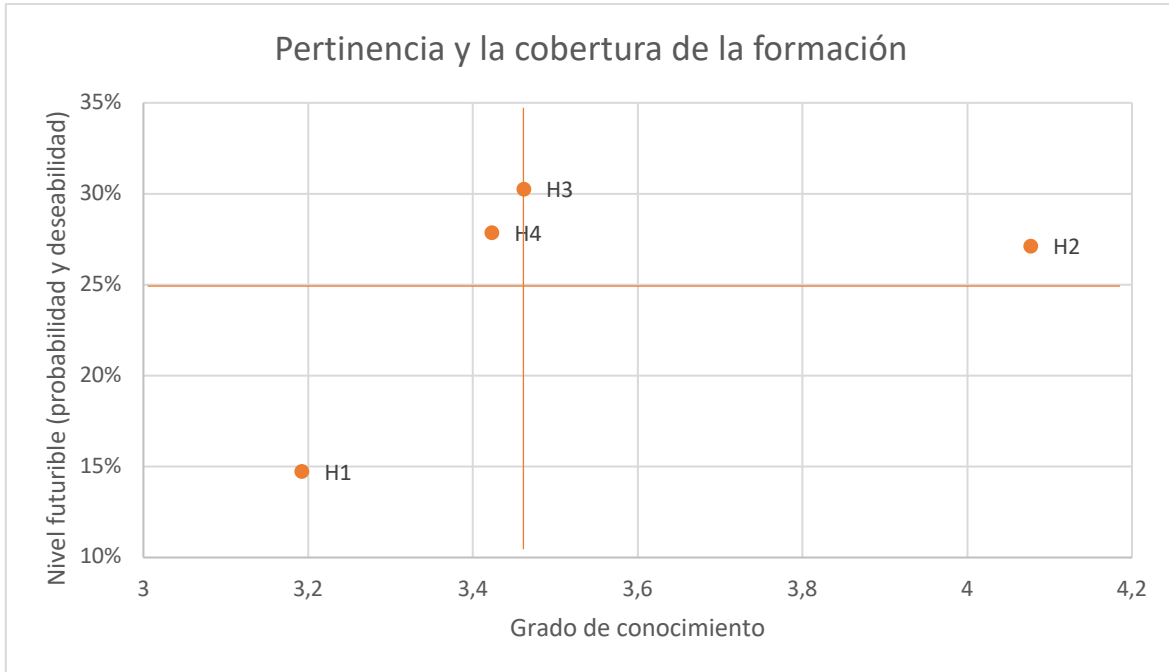


Figura 21. Validación para hipótesis para factor Pertinencia y la cobertura de la formación. Fuente: Elaboración propia.

El factor *Pertinencia y la cobertura de la formación* indican en su escenario H3 la importancia de articular las nuevas tecnologías de comunicación para el alcance (cobertura) de los procesos de aprendizaje, así como confirma la estrategia de formación por proyectos, con un claro enfoque al desarrollo de investigaciones aplicadas según las metodologías pertinentes.

Factor	Hipótesis de futuro 1	Hipótesis de futuro 2	Hipótesis de futuro 3	Hipótesis de futuro 4
Nivel de tecnología utilizada en los servicios institucionales y en los procesos de formación	El Centro de Tecnologías del transporte no tiene una infraestructura propia, ni instalaciones integradas de información y comunicación, ni espacios grandes y bien distribuidos. Además, los edificios no son sismos resistentes, cómodos (aire acondicionado,	El Centro de Tecnología del Transporte tiene su propia infraestructura, el entorno que proporcionan las tecnologías de la información y las comunicaciones, que permite la participación de los colaboradores y los usuarios. Los edificios son sismos	El Centro de Tecnologías del Transporte cuenta con ambientes inteligentes, mediados por las tecnologías de la información y las comunicaciones, que permiten la participación de los usuarios y colaboradores y la toma de decisiones en tiempo real. Los	El Centro de Tecnologías del Transporte es un parque tecnológico en el que se prestan servicios de automatización y robótica con el fin de proporcionar formación profesional y servicios tecnológicos mediante una transferencia eficaz de conocimientos para

	ergonomía, iluminación, ruido), y el uso de software se ve obstaculizado por la mala conexión. La maquinaria y equipo no se utilizan en su totalidad.	resistentes, cómodos, el acceso es fácil, las conexiones son adecuadas y los equipos y máquinas se utilizan de acuerdo con su capacidad instalada.	edificios son sismos resistentes, cómodos, el acceso es fácil, la comunicación es suficiente y la maquinaria y equipo están integrados en el concepto de edificios inteligentes.	promover el desarrollo tecnológico y la innovación en el sector del transporte.
--	---	--	--	---

Tabla 30. Hipótesis para factor Nivel de tecnología utilizada en los servicios institucionales y en los procesos de formación. Fuente: Elaboración propia

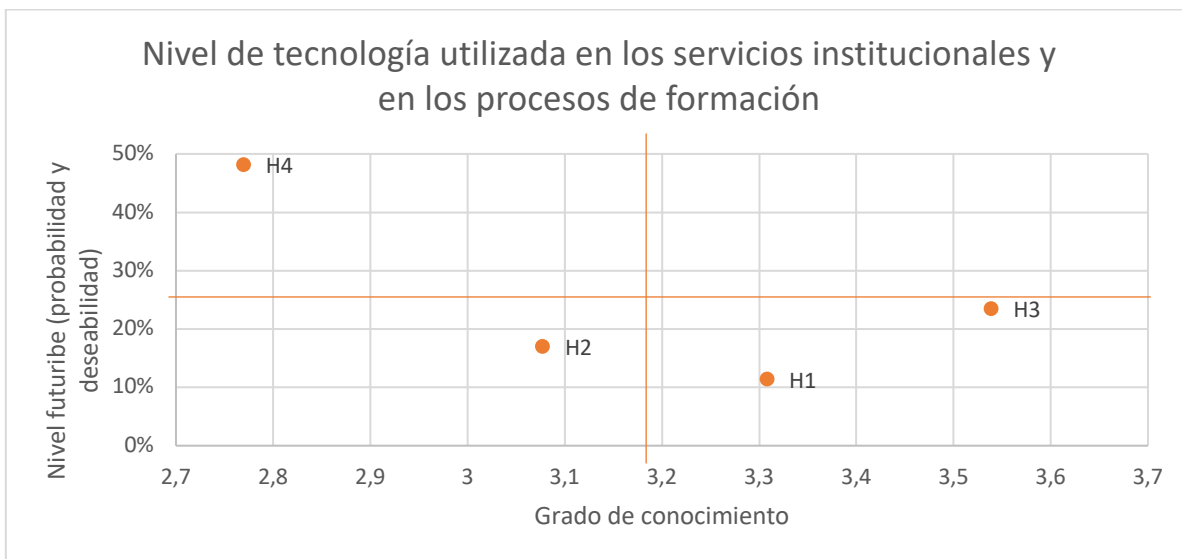


Figura 22. Validación de hipótesis para factor Nivel de tecnología utilizada en los servicios institucionales y en los procesos de formación. Fuente: Elaboración propia

Aunque el concepto de parque tecnológico tiene un nivel futuro muy alto para el futuro, es el que requiere más conocimientos y recursos para su desarrollo, por lo que debe verse a largo plazo. El CTT debe trabajar para mejorar aspectos como la comunicación, la adecuación de ambientes y la comunicación digital entre colaboradores y usuarios. El escenario con cierto nivel de futuro y el grado de conocimiento más alto es el H3.



Factor	Hipótesis de futuro 1	Hipótesis de futuro 2	Hipótesis de futuro 3	Hipótesis de futuro 4
Producción de servicios tecnológicos	El Centro de Tecnologías del Transporte ofrece pruebas de laboratorio y asistencia técnica basada en la mecánica tradicional de los automóviles.	El Centro de Tecnología del Transporte ofrece servicios al sector productivo de la medición del torque, la potencia y las emisiones de los vehículos.	El Centro de Tecnologías del Transporte presta servicios de pruebas certificadas en el ámbito de las mediciones dinámicas de vehículos y motores, y también ofrece servicios de diagnóstico para las líneas de potencia de los vehículos eléctricos.	El Centro de Tecnologías del Transporte ofrece servicios de pruebas certificadas en laboratorios acreditados en el ámbito de las mediciones dinámicas en vehículos y motores, así como servicios de mantenimiento preventivo y de reparación de vehículos eléctricos. El CTT proporciona servicios de investigación y desarrollo a lo largo de toda la cadena de valor del transporte, incluidos los procesos de la ingeniería, el diseño y la operación de los vehículos y sistemas de transporte.

Tabla 31. Hipótesis para factor Prestación de servicios tecnológicos. Fuente: Elaboración propia

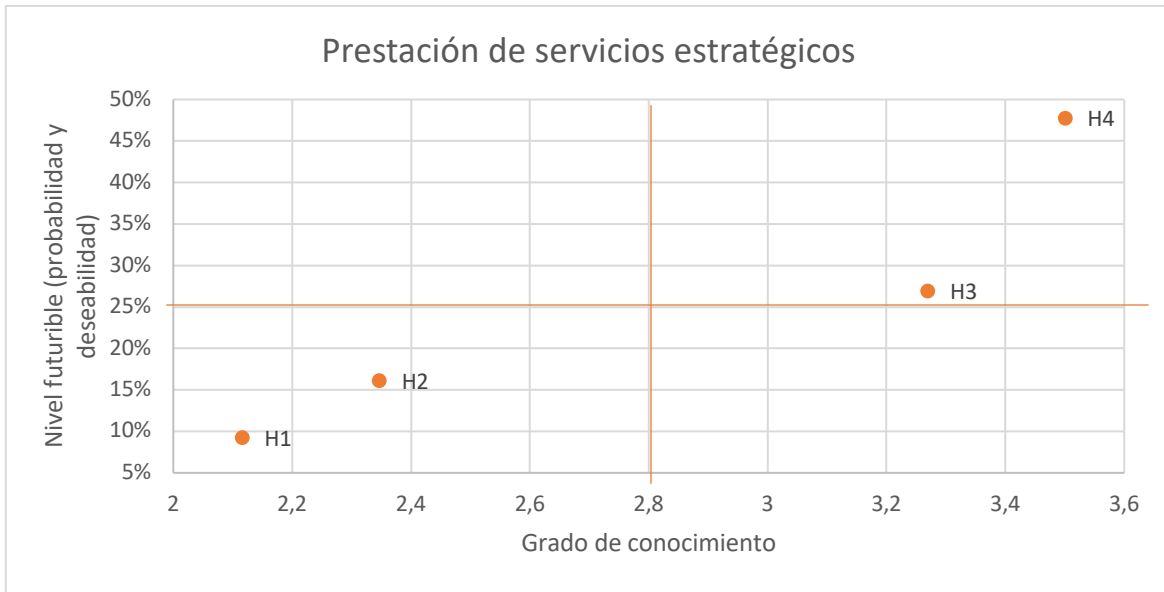


Figura 23. Validación de hipótesis para factor Prestación de servicios tecnológicos. Fuente: Elaboración propia.

En lo concerniente al *Factor prestación de servicios tecnológicos*, se consolida la importancia de contar con pruebas certificadas y laboratorios acreditados para prestar una asistencia a la industria que cumpla con todas las expectativas de los clientes y cumpla con todos los lineamientos de metrología pertinentes, además de fomentar la competitividad del centro, los servicios tecnológicos representan una fuente de financiación del Centro de Formación bajo la modalidad de producción de centro.

2.3.5. Escenario Apuesta

Las opciones I01 (H2), P01 (H3), S01 (H3), S02(H3), S03(H3), S05(H3), T01 (H4) corresponden a las opciones identificadas por el personal del Centro de Tecnologías del Transporte, como las más deseables y probables para 2030. Conviene mencionar que el instrumento utilizado para la construcción de escenarios facilitó la discusión y selección de hipótesis en contraste con el nivel de conocimiento de los participantes y el porcentaje futurible de la hipótesis.

Para poder consolidar procesos de investigación, la financiación de la misma debe buscarse mediante convenios con empresas, acuerdos interinstitucionales y cooperación internacional; en el ámbito de la tecnología, se recomienda desarrollar investigaciones en



las TEE identificadas en los estudios de prospectiva desarrollados por el CTT, publicar como mínimo en revistas nacionales indexadas y que el grupo de investigación se encuentre en categoría B o superior, para fomentar la cooperación con otros grupos de investigación.

Mediante estrategias de articulación y relaciones corporativas, el Centro de Formación puede forjar alianzas con Instituciones de Educación Superior, organismos gubernamentales y el sector productivo para desarrollar procesos comunes, de igual manera, puede liderar las redes de conocimiento del SENA en las que participa.

En lo que respecta a la pedagogía y la enseñanza, el CTT podría basar sus proyectos y el diseño de programas de formación en la investigación y en el aval de otras instituciones internacionales con respecto a esta investigación, basándose también en los lineamientos proporcionados por los Ministerios de Trabajo y Educación para verificar las condiciones de calidad. En vista de las nuevas tendencias sociales y educativas, el Centro de Formación puede considerar la posibilidad de ofertar programas de formación en los que el componente técnico se apoye en procesos de TIC, se refuerce el bilingüismo, se mejoren las aptitudes psico-emocionales y los escenarios de investigación sean aplicados por los aprendices. Evidentemente, el Centro de Tecnología del Transporte debería estar preparado para apoyar también a quienes tienen una orientación más científica y tecnológica e incluir instrumentos de aprendizaje virtual que apoyen la formación.

Pasando a temas de infraestructura, el Centro de Tecnologías del Transporte debería estar equipado con ambientes basados en la tecnología de la información y las comunicaciones e instalaciones inteligentes para fomentar una mayor participación de los aprendices en su proceso de aprendizaje mediante las tecnologías móviles.

Por último, se tendrá en cuenta la importancia de los servicios de ensayo certificados en laboratorios acreditados para las mediciones dinámicas de vehículos y motores y para los servicios de mantenimiento preventivo y reparación de vehículos eléctricos. El CTT puede prestar servicios de investigación y desarrollo a lo largo de toda la cadena de valor del



transporte, incluida la construcción, el diseño y el funcionamiento de vehículos y sistemas de transporte.

Sobre la base de los resultados obtenidos, se propone el escenario para el Centro de Tecnologías del Transporte hasta 2030.

2.4. Formulación estratégica

2.4.1. Reformulación de la visión.

Se contempla que en el horizonte del estudio (2020-2030), el Centro de Tecnologías del Transporte se ha convertido en un importante formador en los campos de la tecnología de la información y las comunicaciones, la energía y la mecánica para las operaciones de transporte inteligente y sostenible en la región. El Centro proporciona el talento humano necesario para transformar al sector de la logística y el transporte. El Centro es atractivo para el sector productivo y para los aprendices que se sienten motivados para adquirir y construir conocimiento desde la transformación digital.

El Centro de formación se articula con las políticas de movilidad sostenible y cuenta con instrumentos para formar en vehículos de última generación que consumen menos combustible fósil y apropian nuevos avances en su diseño y fabricación, así como laboratorios adecuados para el desarrollo de la investigación. La principal actividad del Centro de Tecnologías del Transporte es identificar y aplicar los cambios que se adapten a las necesidades del sector.

2.4.2. Formulación de objetivos estratégicos.

La visión del Centro de Tecnologías del Transporte al 2030 incluye el cambio de su cultura organizacional, la actualización constante de miembros del entorno educativo para incorporar la digitalización en los procesos de operación y mantenimiento de vehículos y sistemas de transporte, también la investigación aplicada, de tal forma que el Centro sea



atractivo para el sector productivo y los aprendices, motivados para construir el conocimiento de la transformación digital.

Para articular las iniciativas estratégicas y los indicadores de desempeño, se adjunta en el anexo 5, una propuesta de cuadro de mando integral para el Centro de Tecnologías del Transporte en el horizonte 2020-2030 en definitiva es el rumbo estratégico que se espera cumplir.

El primer objetivo estratégico consiste en *Fomentar la Inversión y desarrollo de investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral*, entendido como promover las oportunidades de formación, investigación y servicios basadas en la convergencia de ambientes modernizados, competencias del talento humano y aplicación adecuada de los recursos del conocimiento, aprovechando el uso de líneas tecnológicas orientadas al transporte tales como Big Data para el transporte y la movilidad, vehículos eléctricos e híbridos, baterías, energías alternativas, nuevas herramientas y servicios para la cadena de valor (diseño, fabricación, operación, mantenimiento) de automotores e infraestructura y herramientas de eficiencia y competitividad para la logística y el transporte para elaborar soluciones basadas en problemas reales del sector productivo a la vez que se obtienen recursos para el sistema de investigación del Centro de Formación y se publique en revistas indexadas-

Es importante implementar acciones estratégicas como: i) Actualizar las competencias del talento humano y las capacidades de los ambientes y laboratorios de formación en consonancia con el desarrollo tecnológico de las líneas de acción del Centro, ii) Proporcionar soluciones desde las líneas de formación del centro a las necesidades existentes en el sector productivo utilizando las TEE identificadas en el plan tecnológico, iii) Obtener financiación para desarrollar proyectos de investigación en tecnologías específicas emergentes identificadas en estudios de prospección. iv) Vincular instructores y aprendices a los



proyectos de investigación. v) Gestionar los procesos de producción académica y gestión de conocimiento requeridos por los entes validadores de ciencia, tecnología e innovación.

El relacionamiento interinstitucional hacer parte del segundo objetivo estratégico que pretende *Consolidar alianzas con organismos gubernamentales, sector productivo e instituciones educativas*. El Centro de Tecnologías del Transporte puede establecer alianzas con instituciones de educación superior colombianas, entidades gubernamentales y gremios para el desarrollo de procesos conjuntamente para reforzar alianzas con el sector productivo para asegurar que la formación en el Centros de formación y las empresas que la necesiten se conviertan en la mano de obra que la industria necesita según sus necesidades y la productividad de esta. De igual manera, puede apoyarse al sector productivo mediante fomento a la innovación y demás iniciativas del SENA.

Por otra parte, el sector productivo puede transferir tecnología, conocimientos al CTT, ser partícipes de los programas de formación continua especializada y comprometerse a vincular aprendices del CTT en su planta de personal. La articulación con el sector productivo dinamiza las acciones de las redes de conocimiento y mesas sectoriales para proyectarlas hacia la apropiación de las TEE identificadas, lo cual es fundamental para el cumplimiento de este objetivo

Asegurar la calidad en los programas de formación constituye uno de los objetivos más importantes, y se basa en -verificar el cumplimiento de las condiciones de calidad para los programas de formación que oferta y desarrolla el Centro de Tecnologías del Transporte a través de la generación y validación de procesos de autoevaluación y análisis de pertinencia de programas de formación que oferta el CTT.

Con las nuevas y futuras dinámicas sociales y culturales, el *Promover el desarrollo integral de los aprendices para los sectores productivos mediante la consolidación de competencias transversales, TIC y bilingüismo en la formación* es un objetivo que cobra relevancia. Para



su cumplimiento se propone elaborar estrategias metodológicas para impartir a los aprendices formación en actitudes y valores profesionales como:

- Preparar a los aprendices para que se comprometan, se adapten y contribuyan a cambios significativos e importantes en la sociedad y el mundo del trabajo.
- Fortalecer las competencias de los aprendices, instructores y personal administrativo de carácter blando y transversal, con el fin de aumentar la participación y el reconocimiento de los aprendices y egresados en los entornos productivos así como contar con un componente técnico que tiene el apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y competencias transversales.
- Fortalecer el bilingüismo y disponer de escenarios de investigación para los aprendices.
- Fortalecer las competencias transversales y TIC de los aprendices, los instructores y el personal administrativo del Centro de Tecnologías del Transporte.
- Mejorar las habilidades comunicacionales en segunda lengua en aprendices, instructores y personal administrativo del Centro de Tecnologías del Transporte-

Un objetivo que puede aportar a los procesos misionales es *Validar y mejorar la pertinencia y la cobertura de la formación*. El Centro de Tecnologías del Transporte puede usar diseños curriculares basados en estudios de prospectiva y apoyar la metodología de formación en proyectos de investigación. Evidentemente se avanza hacia una formación impartida virtualmente a través de plataformas de información y dispositivos móviles y que se integra con otras instituciones de enseñanza superior.

Con el ánimo de brindar óptimas condiciones a los colaboradores y dar respuesta a los usuarios del portafolio de servicios, se contempla como objetivo estratégico *Actualizar el nivel de tecnología utilizada en los servicios institucionales y en los procesos de formación*, es decir, asegurar que el Centro de Tecnologías del Transporte cuenta con ambientes inteligentes, mediados por las tecnologías de la información y las comunicaciones, que



permiten la participación de los colaboradores y usuarios y la toma de decisiones en tiempo real. De igual manera, se propende hacia edificios sismorresistentes, cómodos, accesibles con óptimos sistemas de comunicación es suficiente y con maquinaria y equipo que estén integrados en el concepto de edificios inteligentes.

Por último, *Potenciar la oferta de servicios tecnológicos a partir de las capacidades desarrolladas en las líneas y tecnologías específicas emergentes* representa un objetivo y oportunidad ya que Promover las capacidades de formación, investigación y servicios relacionados con tecnologías mencionadas en este documento como Big Data para el transporte y la movilidad, vehículos eléctricos e híbridos, motores de combustión interna, baterías, energías alternativas, nuevas herramientas y servicios para la cadena de valor (diseño, fabricación, operación, mantenimiento) de automotores e infraestructura y herramientas de eficiencia y competitividad para la logística y el transporte puede representar una alternativa real de desarrollo tecnológico para el sector productivo y una fuente de financiación para iniciativas de I+D+i en el Centro de Formación.



Recomendaciones estratégicas



3. Fase III- Recomendaciones estratégicas

Durante el desarrollo de la primera fase (análisis y diagnóstico estratégico) y la segunda fase (formulación de estrategias) se han identificado estrategias que permiten generar conclusiones y recomendaciones con una visión a largo plazo en el horizonte-2030, lo que representa el gran desafío para el Centro de Tecnologías del Transporte durante estos años en su trabajo para cerrar las brechas identificadas.

En la tercera fase, se concreta la identificación planificada y analizada de un camino metodológico en términos de modernización de la infraestructura física y tecnológica, creación, actualización y/o eliminación de programas de formación, identificación de nuevas tecnologías y ocupaciones, actualización de los perfiles de los instructores, y gestores de emprendimiento, proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación y la prestación de servicios tecnológicos, en esta fase se presenta al subdirector el conjunto de recomendaciones para los próximos diez años de forma coherente e integral para ayudar al centro de formación a mejorar la calidad y pertinencia de los servicios institucionales aplicando criterios de innovación, competitividad y productividad.

3.1. Proyectos estratégicos de I+D+I

En este apartado se presentan las líneas de proyectos estratégicos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico para el centro de formación, que se deben gestionar desde el grupo de investigación del Centro y la Coordinación Académica del mismo.

Estos proyectos se consideran estratégicos en la medida en que contribuyen a los factores de cambio para el Centro de Tecnologías del Transporte: *Fomentar la Inversión y desarrollo de investigación de nuevas tecnologías en la formación profesional integral y Potenciar la oferta de servicios tecnológicos a partir de las capacidades desarrolladas en las líneas y tecnologías específicas emergentes.*



En la tabla 32 se presentan las líneas tecnológicas que se propone priorizar para el desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación del Centro de Tecnologías del Transporte en el periodo 2020-2030.

Área	Horizonte temporal		
	Ya está vigente	2021-2025	2025-2030
TIC		La ciudad inteligente como herramienta para la movilidad sostenible y la descarbonización del transporte.	
	--	ITS. Gestión en tiempo real de sistemas complejos de asignación de recursos: Necesidad, logros y otros desafíos.	
	--	Sistemas de identificación de vehículos y conductores con capacidad para desbloquear automáticamente la puerta de entrada y establecer los parámetros de la cabina y la conducción del vehículo en función de los datos del conductor	
Energía y electricidad		Energías alternativas	
	--	Cadena cinemática híbrida para, por ejemplo, un automóvil de pasajeros, cuenta con una máquina eléctrica cuyo eje de transmisión recibe el rotor de manera fija y se acopla rotatoriamente al eje de transmisión de la transmisión automatizada, donde la máquina está diseñada como una máquina asíncrona	
Mecánica		Herramientas y servicios	
Operación		Eficiencia y competitividad	--

Tabla 32. Líneas tecnológicas para investigar en el periodo 2020-2030 en el CTT. Fuente elaboración propia

Al analizar los componentes de las líneas, se concreta la propuesta de tecnologías que pueden apropiarse, investigarse y desarrollarse en el Centro de Formación en el horizonte temporal definido para el plan tecnológico.



Área	Horizonte temporal		
	Ya está vigente	2021-2025	2025-2030
TIC	Vehículos de uso compartido.		--
	Señalética para sistemas de transporte inteligente.		
	--	Telecontrol	
		Transmisión de datos entre Vehículos.	
		Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.	
Inteligencia artificial para operaciones de transporte			
Energía y electricidad	Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.		--
	--	Conversión de energía	
		Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía	
		Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ	
		Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala global	
		Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.	
Mecánica	--	Diseño y fabricación de vehículos.	
		Diseño y fabricación de infraestructuras.	
Operación	E-commerce		--
	Simuladores de conducción		
	Aplicaciones para igualdad de género		
	Asistencia remota- robótica		

Tabla 33. Tecnologías para el desarrollo de proyectos de investigación en el horizonte 2020-2030. Fuente; elaboración propia

Se articulan las TEE con la información registrada por el grupo de investigación Formación en Tecnologías y Sistemas de Transporte (FORTECTT) y sus semilleros asociados, de tal manera que se puedan adelantar procesos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico a través de las líneas de investigación declaradas por el grupo.



Área	Horizonte temporal		
	Ya está vigente	2021-2025	2025-2030
TIC	Movilidad sostenible y sistemas masivos de Transporte		
	Inteligencia Competitiva en el Sector Transporte		
	--	Automatización y control para el transporte	
		Materiales y procesos	
Energía y electricidad	Biocombustibles y eficiencia energética		
	Tecnologías de Vehículos Eléctricos e Híbridos		
Mecánica	--	Materiales y procesos	
		Estrategias pedagógicas para la enseñanza de mecánica automotriz	
		Movilidad sostenible y sistemas masivos de Transporte	
Operación	Movilidad sostenible y sistemas masivos de Transporte		--
	Inteligencia Competitiva en el Sector Transporte		
	Pedagogía y fenómenos sociales		

Tabla 34. Aplicación de líneas de investigación en el horizonte 2020-2030, de acuerdo con la materialización de tecnologías. Fuente elaboración propia

Se destaca la importancia de determinar las capacidades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en Big Data sobre transporte y movilidad, vehículos eléctricos e híbridos, baterías, fuentes de energía alternativas, nuevos instrumentos y servicios para la cadena de valor (diseño, producción, funcionamiento, mantenimiento) de los automóviles y la infraestructura, así como herramientas para la eficiencia y la competitividad en la logística y el transporte de tal manera que se pueda actualizar la competencia del talento humano del Centro de Formación y la capacidad de los ambientes de formación y los laboratorios en consonancia con el desarrollo tecnológico de las líneas de acción del Centro y aportar soluciones a partir de dichas líneas a las necesidades existentes en el sector productivo utilizando las TEE definidas en el Plan Tecnológico.

A fin de fortalecer los procesos de investigación del Centro de Tecnología del Transporte, es necesario obtener financiación para el desarrollo de proyectos de I+D+i en el ámbito de las nuevas tecnologías específicas identificadas en los estudios prospectivos, vinculando a los instructores y aprendices a los proyectos de investigación y gestionando los procesos de



producción académica y gestión de los conocimientos que requieren los validadores de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La información correspondiente a estrategias y seguimiento del avance de indicadores de investigación, desarrollo tecnológico e innovación del Centro de Tecnologías del Transporte se puede consultar el cuadro de mando integral (Anexo 5).

3.2. Alianzas estratégicas

Para hacer realidad la visión del Centro de CTT, se proponen alianzas estratégicas con los siguientes objetivos: formulación de proyectos de investigación aplicada, capacitación del talento humano y formación de aprendices mediante intercambios y pruebas entre laboratorios.

Entidad	Descripción
Empresas	Empresas del sector transporte Empresas del subsector logística Empresas que trabajen con ITS Empresas involucradas en movilidad sostenible y energías limpias en el transporte Empresas relacionadas en diseño y manufactura bajo estrategias tales como PLM para el sector movilidad y su cadena de valor Empresas que trabajen con estrategias de mantenimiento predictivo para vehículos.
Instituciones educativas	Universidades que permitan articular sus programas de facultades ingeniería y ciencias de administración/economía con el CTT Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial SENAI. Serviço Social do Transporte e Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SEST SENAT)
Gremios	Agremiaciones de operación del transporte Agremiaciones de mantenimiento de transporte Agremiaciones de logística Agremiaciones de sostenibilidad Agremiaciones de autopartes
Centros de desarrollo tecnológico	Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación del sector automotor en Colombia

Tabla 35. Alianzas estratégicas 2020-2030. Fuente Elaboración Propia



La articulación con la Academia permite promover la movilidad académica de los egresados mediante el establecimiento de un mecanismo de reconocimiento de la formación profesional, el aprendizaje y la investigación continua del SENA, permitiendo al mismo tiempo a los técnicos y tecnólogos del CTT continuar el ciclo de educación superior como parte de las carreras profesionales que ofrecen las universidades.

Fortalecer las alianzas con el sector productivo permite que la formación en el Centro de Tecnologías del Transporte se convierta en la mano de obra que el transporte nacional necesita de acuerdo con sus prioridades para su productividad. Del mismo modo, desde el CTT se puede apoyar al sector productivo mediante la promoción de la innovación y otras iniciativas del SENA. Por otra parte, el sector productivo puede transferir tecnología y conocimientos al Centro de Formación, participar en programas de formación continua especializada y comprometerse a vincular de aprendices a su planta de personal.

El Centro de Tecnologías del Transporte puede integrar esfuerzos con instituciones públicas y privadas para ayudar a formular políticas públicas que potencien el dinamismo del sector económico y tecnológico nacional. Igualmente, se contempla dinamizar y gestionar las redes de conocimientos y mesas sectoriales para apropiar las TEE identificadas.

3.3. Oferta de formación pertinente

Una vez identificado el escenario plausible para el Centro de Tecnología del Transporte (CTT), se debe llevar a cabo un análisis de los servicios actuales con el fin de modificarlos a corto y mediano plazo, centrándose en la formación, los servicios y los proyectos. Este diseño se basa en tecnologías aprobadas en las rondas de Delphi y su aplicación no sólo se ciñe al CTT sino también en las Redes de Conocimiento Automotor y Transporte. A medida que la construcción del plan tecnológico avanza, el mapa tecnológico se actualiza de acuerdo con las directrices del CTT.



Líneas medulares del Centro de Formación	Directores de desarrollo	Áreas de conocimiento	Componentes específicos	
Operación del transporte	TIC	Big Data para transporte y movilidad	Telecontrol	
			Señalética para sistemas de transporte inteligente.	
			Vehículos de uso compartido.	
			Transmisión de datos entre Vehículos.	
			Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.	
	Operación	Estándares de calidad	Inteligencia artificial para operaciones de transporte	
			E-commerce	
			Simuladores de conducción	
			Aplicaciones para igualdad de género	
			Asistencia remota- robótica	
Mantenimiento del transporte	Mecánica	Gestión del Mantenimiento	Nuevos materiales con capacidad de monitorización de su vida útil in situ	
			Diseño y fabricación de infraestructuras.	
			Diseño y fabricación de vehículos.	
	Energía y electricidad	Medio ambiente- Objetivo de Desarrollo Sostenible	Objetivo de Desarrollo Sostenible	Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía
				Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.
				Uso de nuevas membranas poliméricas de mayor eficiencia y menor coste para celdas de combustible.

Tabla 36. Direccionamiento estratégico para programas de formación 2020-2030. Fuente Elaboración Propia

Se abre la oportunidad de desarrollar estudios de prospección derivados de este plan tecnológico en los que se puedan identificar los impactos ocupacionales, cambios organizacionales en el sector transporte terrestre. De igual manera, se recomienda emplear herramientas para monitorear los hallazgos en vigilancia tecnológica para identificar los niveles de adopción tecnológica e impactos en la formación profesional. Por otra parte, la elaboración de diseños curriculares de programas de formación titulada y complementaria



puede basarse en la vigilancia tecnológica, la investigación y los estudios de planes tecnológicos como el presente.





DIRECCIONADORES DEL DESARROLLO	ÁREAS TECNOLÓGICAS	LÍNEAS TECNOLÓGICAS	SUBLÍNEAS TECNOLÓGICAS
<p>Principales tendencias que condicionan, limitan u orientan el desarrollo de los procesos, servicios o productos de un sector determinado (posibles fuentes de información: documentos de tendencias, proyección, informes sectoriales de fuentes fidedignas).</p>	<p>Campo de trabajo tecnológico en un determinado eslabón de la cadena de valor del sector analizado que delimita los esfuerzos realizados acordes con el direccionador de desarrollo identificado. (artículos científicos y patentes)</p>	<p>Familia de procesos, productos, servicios tecnológicos que se contemplan en el campo de trabajo identificado y que evidencian el grado de desarrollo actual y potencial dentro del mencionado campo (artículos científicos y patentes)</p>	<p>Desglose de procesos, productos y servicios tecnológicos. (Artículos científicos y patentes)</p>
<p>TIC</p>	<p>Big Data for transportation and mobility: recent advances, trends and challenges</p>	<p>Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonisation.</p> <p>Real-time management of complex resource allocation systems: Necessity, achievements and further challenges.</p> <p>System for providing complete global mobility, operation and execution anytime</p> <p>Driver identification system for rail vehicles, has control unit that is arranged to automatically unblocking entry door and to set cabin and driving parameters of rail vehicle based on driver data</p>	<p>ITS. Telepeajes. Sistemas de telecontrol. Sensórica. Señalítica. Robótica para sustitución de baterías. Vehículos de uso compartido.</p> <p>ITS. Sistemas de comunicación multicanal. Generación de rutas. Transmisión de datos entre Vehículos. Transmisión de datos entre Vehículos e infraestructura.</p> <p>Driver identification system The operations of transportation Nuevas formas de aprendizaje para los operadores Inteligencia artificial</p>
<p>Energía y Electricidad</p>	<p>Baterías</p> <p>Vehículos híbridos Vehículos eléctricos</p> <p>Medio ambiente- Objetivo de Desarrollo Sostenible</p>	<p>Automated guided vehicle-based vehicle inspection system, has driving device provided with arm frame, and battery connected with charging pile, and external power supply utilized for charging battery through charging pile</p> <p>A comprehensive review on energy management strategies of hybrid energy storage system for electric vehicles</p> <p>Hybrid powertrain for e.g. passenger car, has electric machine whose drive shaft receives rotor in fixed manner and is rotatably coupled to transmission shaft of automated transmission, where machine is designed as asynchronous machine</p> <p>Energías alternativas</p>	<p>Energy conversion Photovoltaic road system Unidades de células solares de capa fina de gran superficie Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente.</p> <p>Propulsión de vehículos Infraestructura de carga de baterías Energías renovables Nuevos materiales con capacidad de monitorización de la vida in situ Recubrimientos inteligentes, resistentes al desgaste y la corrosión. Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala Global.</p> <p>Energy conversion. Photovoltaic road system. Unidades de células solares de capa fina de gran superficie. Nuevos materiales compuestos con capacidad de absorción de energía. Uso práctico de pinturas respetuosas con el medio ambiente. Tecnologías de fijación de dióxido de carbono para protección del medio ambiente a escala Global. Uso de nuevas membranas polímeras de mayor eficiencia y menor coste para celulas de combustible.</p>
<p>Mecánica</p>	<p>Mantenimiento</p>	<p>Herramientas y servicios</p>	<p>Diseño y fabricación de vehículos. Diseño y fabricación de infraestructuras. Sistemas de acceso. Asistencias remota. Sistemas informáticos para la gestión de talleres, incluyendo inventarios de piezas, con integración a las líneas de producción y al área de pintura Alarms, Signalling, Telemetry and Telecontrol Impresión 3D. Análisis predictivo - insights en tiempo real.2</p>
<p>Operación</p>	<p>Estándares de calidad</p>	<p>Eficiencia y competitividad</p>	<p>Seguridad vial Eficiencia energética E-commerce Networking Simuladores Igualdad de género Asistencia remota- robótica Encadenamiento con el sector logística</p>



Anexo 2. Resultados de vigilancia tecnológica (patentes)

Automated Driving Systems

CRITERIO		DESCRIPCIÓN
NOMBRE		Multi-eye light detection and ranging system for use in autonomous vehicle for measuring distances to remote targets, has mirrors for scanning first beam of light along vertical dimension of field of regard and scanning second beam of light.
AUTOR (ES)		Eichenholz J M, Campbell S R, Weed M D, Martin L A
AÑO DE CONCESIÓN		2018
RESUMEN /ABSTR		The system has an eye for scanning a field of regard, where the eye includes an optical element to output a first beam of light. A receiver (140) detects scattered light from the first beam of light. Set of mirrors (115) scan a second beam of light along a vertical dimension of first field of regard and scan the second beam of light along a vertical dimension of second field of regard, where a field of regard of a system body (100) includes the first field of regard and the second field of regard are combined along a horizontal dimension of the first field of regard and the second field of regard and the first field of regard and the second field of regard are adjacent to each other along the horizontal dimension. USE - Multi-eye light detection and ranging (Lidar) system for use in autonomous vehicle (claimed) for measuring distances to remote targets. ADVANTAGE - The system utilizes an autonomous vehicle to allow a driver to safely turn attention away from driving tasks in particular environments by controlling a vehicle to provide adaptive cruise control, automated braking, automated parking, collision avoidance to alerts the driver. The system maintains the vehicle in correct lane and angular separation between light-source fields of view, thus reducing probability of cross-talk events between sensor heads. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for an autonomous vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic block diagram of a lidar system. Lidar system (100) Light source (110) Mirrors (115) Receiver (140) Controller (150)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO		
Direccionador de desarrollo		Optics
Área tecnológica		(Sí aplica)
Línea tecnológica		(Sí aplica)
Sublínea tecnológica		(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE		Pat# 1



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Driver identification system for rail vehicles, has control unit that is arranged to automatically unblocking entry door and to set cabin and driving parameters of rail vehicle based on driver data
AUTOR (ES)	Vieille-Girardet G
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The driver identification system has a contactless reading device (2) that is placed next to an entry door (4) of a rail vehicle. A personal identification device is associated with an identification code of a driver of the rail vehicle. The identification code is associated with driver data. The contactless reading device is arranged to acquire wirelessly identification code. The identification code is sent wirelessly to an electronic control unit of the cabin (1). The control unit is arranged to automatically unblocking the entry door and to set cabin and driving parameters of the rail vehicle based on the driver data. USE - Driver identification system for rail vehicles. ADVANTAGE - The driver identification system does not requires the use of badge with electronic chip together with a standard key for entering the cabin and activating the rail vehicle. The contactless reading lets the driver improve the driving conditions by automating multiple operations. The driving conditions for the driver thanks to the automatic setting of cabin and driving parameters are improved. The time is saved in the full activation of the cabin. The operations for entering the cabin are simplified. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic lateral view of a cabin of a rail vehicle. Cabin (1) Contactless reading device (2) Entry door (4) Driver desk (8) Chair (10)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Railways
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 2



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Vehicle operation assistance system has processing unit which executes driving maneuver in autonomous fashion based on navigation instruction from leader vehicle, after wirelessly receiving navigation instruction from leader vehicle
AUTOR (ES)	Oshida K; Bai X; Saigusa S; Sugimoto Y; Al-Stouhi S K
AÑO DE CONCESIÓN	2018
RESUMEN /ABSTR	The vehicle operation assistance system has a processing unit, and a memory for storing processor-executable instructions, which when executed by the processing unit perform receiving a follow me request from a potential leader vehicle (410) in response to the request for help. The processing unit places the system in a follower mode based on an acceptance of the follow me request by establishing a connection with the potential leader vehicle. In follower mode, the vehicle is a follower vehicle and the potential leader vehicle is a leader vehicle. The processing unit wirelessly receives navigation instruction from leader vehicle and executes driving maneuver in an autonomous fashion based on the navigation instruction from the leader vehicle. USE - Vehicle operation assistance system. ADVANTAGE - Enables third party, such as the help center to make changes or adjustments, thus providing efficient assistance to the driver. Enables the tailing or trailing vehicle in follower mode to perform an automated lane change and continue smooth driving without interruptions or requiring confirmation. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for a vehicle operation assistance method. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the schematic illustration of scenario where system or method for vehicle operation assistance may be employed. Vehicle operation assistance scenario (400) Second vehicle (402) First vehicle (404) Leader vehicle (410) Medical facility (490)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Traffic Control Systems
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 3



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Hybrid powertrain for e.g. passenger car, has electric machine whose drive shaft receives rotor in fixed manner and is rotatably coupled to transmission shaft of automated transmission, where machine is designed as asynchronous machine
AUTOR (ES)	Wei Y; Baehr M; Grethel M
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The powertrain (1) has an electric machine (3) whose drive shaft (4) receives a rotor in a rotationally fixed manner and is rotatably coupled to a transmission shaft (5) of an automated transmission (2). The electrical machine is designed as an asynchronous machine. The drive axle is arranged parallel to the transmission shaft of the automated transmission arranged and connected with the transmission shaft of the automated transmission by a coupling device (7). The electrical machine is connected with a 48V electrical system (8), which is connected with a battery (9). USE - Hybrid powertrain for a motor vehicle (claimed) i.e. commercial motor vehicle such as passenger car, lorry and bus. ADVANTAGE - The drive shaft of the electric machine receives the rotor in a rotationally fixed manner and is rotatably coupled to the transmission shaft of the automated transmission, where the electrical machine is designed as the asynchronous machine, thus reducing manufacturing cost and weight of the powertrain. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic block diagram of a hybrid powertrain. Hybrid powertrain (1) Automated transmission (2) Electric machine (3) Drive shaft (4) Transmission shaft (5) Coupling device (7) Electrical system (8) Battery (9)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Electric Vehicles
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 4



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Front drive unit for hybrid electric vehicle, has carrier that is formed with output shaft extending opposite rotor shaft, and drive gear that is secured to output shaft of carrier and connected to differential gear
AUTOR (ES)	Damera A B; Pradhan S S; Gowrisankar H; Gorishankar H
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The front drive unit (100) has a motor (102) and an electric machine (114) that is formed with a rotor shaft (112). The motor and the electric machine are coupled to a differential gear (108). An epicyclic gear arrangement (110) is arranged to couple the electric machine to the differential gear in the front drive unit. The epicyclic gear arrangement is provided with a sun gear (1102), a ring gear, two planet gears (1104) and a carrier (1106). The sun gear is coupled to the rotor shaft, and the planet gears are secured to two arms of the carrier and mesh between the sun gear and the ring gear. The carrier is formed with an output shaft (1108) extending opposite the rotor shaft, and a drive gear (1110) is secured to the output shaft of carrier and connected to differential gear. USE - Front drive unit for hybrid electric vehicle. ADVANTAGE - The integration of the low voltage electric motor or generator into the input pinion or differential ring gear of a transverse and differential crosshead engine is enabled. Thus, the front drive unit reduces shift shocks in an automated manual transmission and clutch jacks in a manual transmission with electronic clutch system. The electric machine is controlled in a dynamic change mode between traction or regeneration to suppress the vibrations of engine clatter during acceleration. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of the front-wheel drive unit. Front drive unit (100) Motor (102) Differential gear (108) Epicyclic gear arrangement (110) Rotor shaft (112) Electric machine (114) Sun gear (1102) Planet gears (1104) Carrier (1106) Output shaft (1108) Drive gear (1110)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Electric Vehicles
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 5



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Control unit for driver assistance system of e.g. passenger car, has is configured to determine driving trajectory for renewed trip between initial position and end position based on reference data relating to reference travel
AUTOR (ES)	Ebner A; Stroebel M
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The unit is configured to determine a driving trajectory (313) for a renewed trip between an initial position (301) and an end position (302) based on reference data relating to reference travel of a vehicle (100) from the initial position to the end position. The reference travel is manually performed by a driver of the vehicle by using a front wheel steering device, and the rear-wheel steering device is controlled independent of the front wheel steering device in response to the driving trajectory. The control unit is arranged to determine the driving trajectory and/or control data for the rear wheel steering device. USE - Control unit for a driver assistance system of a vehicle i.e. multi-track road motor vehicle, e.g. passenger car or lorry or bus. ADVANTAGE - The control unit is configured to determine the driving trajectory for the renewed trip between the initial position and the end position based on the reference data relating to the reference travel, thus improving automated transverse guidance of the vehicle. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a method for automated transverse guidance of a vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view illustrating a reverse driving maneuver. Vehicle (100) Reference cover region (204) Initial position (301) End position (302) Driving trajectory (313)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Brake systems, steering systems, control
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 6



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Drive system for use in hybrid electric vehicle, has magnetic coupling device for transferring portion of rotating energy of electric powerplant to output shaft in response to electrical signal to synchronize angular velocities of shafts
AUTOR (ES)	Kimes J W; Woodley P B
AÑO DE CONCESIÓN	2018
RESUMEN /ABSTR	The system has a non-friction controllable coupling assembly including a first coupling state for coupling a first element to a transmission output shaft (16), and a second coupling state for coupling a second element to the transmission output shaft. A magnetic coupling device magnetically transfers a portion of rotating mechanical energy of an electric powerplant to the output shaft in response to an electrical signal to synchronize angular velocities of shafts during a change in state of the coupling assembly, where torque is transferred to the output shaft during the change in state. USE - Drive system for use in a vehicle e.g. electric vehicle, two-motor electric vehicle and hybrid electric vehicle (all claimed). Can also be used for vans, utility lorries, buses, trains, motorcycles, scooters, and military vehicles. ADVANTAGE - The system utilizes a locking element or strut to mechanically couple a pair of plates together so as to prevent relative rotation of the pair of plates with respect to each other. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of an automated manual transmission including forward gears, a magnetic torque converter and a pair of linear motor and controllable mechanical diodes. Transmission output shaft (16) Torque converter (22) Transmission housing (92) Rotor coil (94) Gears (100, 102)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Electric Vehicles
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 7



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for adapting driving strategy of partially automated vehicle e.g. passenger car, involves performing adaptation based on state of occupant, state of route to be traveled and/or predetermined time of arrival at destination
AUTOR (ES)	Hausrath M
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The method involves adapting the driving strategy of an partially automated vehicle (100) based on a state of an occupant (11), a state of the current or the route to be traveled and/or a predetermined time of arrival at a destination (N). The state comprises sleeping, eating, drinking, reading, operating a device such as a computer or a mobile telephone. The adjustment of the driving strategy is performed by adjusting the longitudinal and/or transverse and/or vertical control. USE - Method for adapting driving strategy of partially automated vehicle (claimed) such as passenger car and truck. ADVANTAGE - The driving strategy of the vehicle is optimized. The comfort of the occupants of the vehicle is improved. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for a system for adapting driving strategy of partially automated vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view illustrating the process for adapting driving strategy of partially automated vehicle. Sensing unit (10) Occupant (11) Route guidance device (13) Partially automated vehicle (100) Destination (N)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 8



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Movable container article inspection system, has X-ray device and detection device mounted on automated guided vehicle that is connected with cantilever, and door-type scanning frame connected with side of automated guided vehicle
AUTOR (ES)	Yin J; Qu H; Zhang L; Zhao J; Wang W; Ding H; Wang L
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system has an X-ray device and a detection device that are mounted on an automated guided vehicle. The X-ray device is connected with the detection device. A cantilever is movably connected with the automated guided vehicle. The detection device is arranged on the cantilever for receiving radiation emitted by the X-ray device to inspect an article. The X-ray device and the detection device are driven to move to a preset detection position. A door-type scanning frame is connected to a side of the automated guided vehicle. The cantilever is provided with a transverse arm and a vertical arm. USE - Movable container article inspection system. ADVANTAGE - The system is convenient to use, and has high working efficiency. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a front view of a movable container article inspection system.
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Scientific Instrumentation
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 9



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for identifying and monitoring passengers in autonomous vehicle, involves changing driving characteristics of vehicle in response to determining that passenger is impaired, to avoid sudden stops and sharp turns
AUTOR (ES)	Myers S V; Narayanan P; Banvait H; Crawford M; Gurghian A M; Silver D; Banvaet H; Gurgian A M
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The method involves receiving a transportation request in a vehicle. The transportation request is provided for indicating a passenger and a pickup location. The vehicle is driven to the pickup location. The vehicle doors are unlocked and vehicle access is allowed to the passenger. It is determined if the passenger is affected. The driving characteristics of the vehicle are changed in response to determining that the passenger is impaired, to avoid sudden stops and sharp turns. USE - Method for identifying and monitoring passengers in vehicle e.g. autonomous vehicle (claimed). ADVANTAGE - Since the automated driving system is instructed, the vehicle is driven automatically to the hospital. The right passengers get out of the vehicle at the right destination is ensured. The likelihood of the passenger becoming nauseous in the vehicle is minimized. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for an apparatus for identifying and monitoring passengers in vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of the vehicle control system. (Drawing includes non-English language text) Vehicle control system (100) Automated driving/assistance system (102) Radar system (106) Camera systems (110) Speaker (124)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Automotive Electrics
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 10



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for controlling actuators in vertically active or semi-active suspension of two-lane biaxial motor vehicle, involves widely utilizing available traction potential between wheels of vehicle and roadway by acting in vertical direction
AUTOR (ES)	Andritzky B; Kilian C
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The method involves widely utilizing an available traction potential between the wheels of a vehicle and a roadway by acting in a vertical direction under the consideration of a desired driving maneuver. The desired driving maneuver from a current steering angle at the steerable wheels of the vehicle and a path planning of a system provided in the vehicle for the semi-automated or highly automated or autonomous driving are determined. The respective wheel contact forces are provided in an active condition by a unit of actuators. USE - Method for controlling the actuators in a vertically active or semi-active suspension of a two-lane biaxial motor vehicle. ADVANTAGE - The available traction potential between the wheels of a vehicle and a roadway is widely utilized by acting in a vertical direction under the consideration of a desired driving maneuver, and hence enables reducing the fuel consumption a vehicle and controls the actuators in a vertically active or semi-active suspension of a two-lane biaxial motor vehicle in an easy and an effective manner.
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Brake systems, steering systems, control
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 11



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for learning illumination-pattern of monitored vehicle, involves using new illumination-pattern information for safety-driving of high-automated driving process of vehicle
AUTOR (ES)	Pitale M
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The method involves learning (60) a detected moving-behaviour (120) by monitoring a moving of the monitored vehicle (100) during the detected illumination-pattern (110). A detected vehicle-process is determined (70) by comparing the detected moving-behaviour with vehicle-processes from a vehicle-process group. The detected illumination-pattern and the detected vehicle-process are stored as new illumination-pattern information into the illumination-pattern database. The new illumination-pattern information is used (90) for a safety-driving of high-automated driving process of a vehicle. USE - Method for learning illumination-pattern of monitored vehicle. ADVANTAGE - The highly automated driven automobiles as well as driver assistance systems need a lot of external information in order to ensure the safety driving of the respective automobile while the respective assistance system is in charge. The illumination signals of the run ahead automobile can be monitored in order to detect a braking of the car as well as a lane change and in order to monitor the behaviour of an automobile ahead. The illumination-pattern information can be an information which is achieved by determining a kind of pattern in an occurring illumination of a monitored vehicle and taking into account a monitored simultaneous movement behaviour. The method provides an efficient way for distributing and/or storing a method for execution on respective devices, machines, systems and/or vehicles. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for a machine readable medium storing instructions for learning illumination-pattern of monitored vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view illustrating a method for learning illumination-pattern of monitored vehicle. Step for learning detected moving-behaviour (60) Step for determining detected vehicle-process (70) Step for using new illumination-pattern information (90) Monitored vehicle (100) Illumination-pattern (110) Detected moving-behaviour (120)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 12



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Radar sensing system for vehicle e.g. automobile, has selected antenna arrangement comprising transmit antennas and receive antennas with individual spacings placed between each receive antenna that is in uniform spacing
AUTOR (ES)	Alland S W; Bordes J P; Davis C; Ali M
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system (100) has a set of receive antennas and a set of transmit antennas arranged in a selected antenna arrangement, where the selected antenna arrangement realizes a virtual receive array with virtual antennas spaced a half wavelength apart. The selected antenna arrangement comprises transmit antennas and receive antennas with individual spacings, where the spacings between each receive antenna of the set of receive antennas are a uniform spacing of a different integer multiple and a wavelength is defined by transmitted signal frequency. USE - Radar sensing system for a vehicle e.g. automobile, Lorry, and bus. ADVANTAGE - The system provides an adequate accuracy and resolution capabilities to support a variety of convenience and safety functions including full speed range adaptive cruise control, forward and side collision warning and avoidance, and automated parking and emerging autonomous driving functions including traffic jam pilot and Motorway pilot up to fully autonomous operation. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a method for selecting a two-dimensional angle capability of radar for a vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a perspective view of an automobile equipped with a radar system. Radar sensing system (100) Processing module (102) Modules (104a-104d) Indicator (106) Vehicle (150)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Broadcasting, Radio and Line Transmission Systems
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 13



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	System for testing functionalities of distributed embedded system in form of vehicle while driving vehicle e.g. truck has client configured to subscribe to be updated by software server of change of specific vehicle sub-system information
AUTOR (ES)	Persson M; Fagerholm S
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The system has at least one client (4-8) in the form of an executable test script written in a programming language and configured to subscribe to be updated by a software server (3) of a change of specific vehicle sub-system information. The test script is configured to initiate test assessment oracle to make an assessment of particular function or sub-function of the vehicle upon an update of specific information subscribed to deliver a test result by giving a final verdict of particular function or sub-function of the vehicle. USE - System for testing functionalities of distributed embedded system in form of vehicle while driving vehicle e.g. truck. ADVANTAGE - Allows the tester to bring a single piece of hardware to both run the automated in-vehicle testing tool, but also other test related software, such as logging software, which is favorable with respect to simplicity and costs. Reduces CPU load since only the clients that subscribe to that particular change will be updated, leaving the other clients dormant. The quantifiable signals are the basis for the verdicts instead of relying on the drivers' sensation resulting in the possibility to have more precise criteria. The drivers do not always perform the test steps as they are intended to be performed, as they interpret the natural language in the test specification for each test step. The purely monitoring architecture of the system makes injection of faults to the vehicle tested by the testing procedure improbable. DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following: (1) a method for testing functionalities of a distributed embedded system in the form of a vehicle while driving the vehicle; (2) a computer program; and (3) a computer-readable medium. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic diagram of the architecture of a test system in connection with a vehicle the functionalities of which are to be tested. Bus (2) Software server (3) Client (4-8) Graphical user interface (15) Personal computer (16)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Electrical Instruments
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 14



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Intelligent power module (IPM) for electric vehicle or hybrid vehicle, has drive circuit unit which is mounted on power semiconductor module through heat insulating sheet and is configured to drive power semiconductor module
AUTOR (ES)	Sawada H
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The intelligent power module (101) has a heat radiation device (110). An attachment frame (120) is mounted on a mounting surface (110a) of the heat radiation device. A power semiconductor module (130) is mounted on the attachment frame and is configured to seal a semiconductor device. A drive circuit unit (180) is mounted on the power semiconductor module through a heat insulating sheet (150) and is configured to drive the power semiconductor module. USE - Intelligent power module for electric vehicle or hybrid vehicle (all claimed). ADVANTAGE - The attachment frame has an effect of enhancing the rigidity of the heat radiation device and suppressing the twisting and warping of the heat radiation device. The mounting of the power semiconductor module on the heat radiation device is automated, thereby enabling mass production and cost reduction. The mounting accuracy of the power semiconductor module is increased and the reliability of the IPM is improved, by disposing the attachment frame on the mounting surface of the heat radiation device. The module develops a highly efficient system while securing even higher safety as well as higher performance and higher functionality. DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following: (1) an electric vehicle or hybrid vehicle; and (2) a method of assembling an intelligent power module. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a plan view of a schematic configuration of an intelligent power module. IPM (101) Heat radiation device (110) Mounting surface (110a) Attachment frame (120) Power semiconductor module (130) Heat insulating sheet (150) Drive circuit unit (180)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Transport - including vehicle parts, tyres and armaments
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 15



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Assistance system for highly automated vehicle i.e. motor vehicle, has transmission device for transferring classified woman driver formations to receiving device of road user, and sensing unit coupled to evaluating device
AUTOR (ES)	Lachmund U
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The system (10) has a sensing unit (11) arranged in an inner side space of a vehicle (1) and for detecting driver information through a driver (2) i.e. woman driver of the vehicle. The sensing unit is coupled to an evaluating device (20) for classifying detected woman driver formations. A transmission device (30) transfers classified woman driver formations to a receiving device (131) of a road user (102). The sensing unit is provided with a camera (13), where a vehicle system (40) is coupled with the vehicle through coupled facilities (41). USE - Assistance system for a highly automated vehicle i.e. motor vehicle, for improving safety of a road user. ADVANTAGE - The sensing unit is coupled to the evaluating device for classifying detected woman driver formations in reliable manner. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a method for assisting cooperation of a highly automated vehicle for improving safety of road user. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of an assistance system. Vehicle (1) Driver (2) Assistance system (10) Sensing unit (11) Camera (13) Evaluating device (20) Transmission device (30) Vehicle system (40) Coupled facilities (41) Road user (102) Receiving device (131)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Traffic Control Systems
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 16



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Automated guided vehicle-based vehicle inspection system, has driving device provided with arm frame, and battery connected with charging pile, and external power supply utilized for charging battery through charging pile
AUTOR (ES)	Zhao J; Qu H; Huang Q
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system has a driving device for performing security check of a to-be-detected vehicle. A battery is arranged on the driving device. The battery is utilized for providing power to the driving device. The battery is connected with a charging pile. An external power supply is utilized for charging the battery through the charging pile. The driving device is provided with an arm frame. A ray source is arranged on the arm frame. The ray source is utilized for emitting rays to the to-be-detected vehicle. A detector is utilized for receiving rays from the to-be-detected vehicle. USE - Automated guided vehicle (AGV)-based vehicle inspection system. ADVANTAGE - The system can limit device movement by a cable so as to improve flexibility of the device movement. DETAILED DESCRIPTION - The battery is a lithium ion battery, a lithium polymer battery or lead-acid battery. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of an AGV-based vehicle inspection system. '(Drawing includes non-English language text)'
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Scientific Instrumentation
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 17



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	System for monitoring, recording and analyzing driver performance while driving e.g. car, has driver behavior engine for monitoring and evaluating driver performance by calculating mathematical differences between curves
AUTOR (ES)	Stankoulov P
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system (100) has a driver behavior engine (130) for monitoring and evaluating driver performance based on received information by calculating mathematical differences between an evaluation curve and corresponding performance curves generated partly based on a set of measured driving characteristics, where the mathematical differences are quantified partly by determining a geometrical area between the evaluation curve and the corresponding performance curve from the corresponding performance curves, where the curves are associated with a particular driver and a particular trip. USE - System for monitoring, recording and analyzing driver performance while driving a vehicle such as roadway vehicle e.g. car, lorry and motorcycle, watercraft and aircraft. ADVANTAGE - The system utilizes a warning module to provide safety warnings, alerts, and guidance messages to drivers to improve driving skills, safety fuel efficiency and teen driving. The system improves performance by reducing and eliminating accidents, abuse, operating, maintenance, and replacement expenses, and costs associated with operating vehicles. DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following: (1) an automated method for evaluating driver performance (2) an automated method for analyzing a geographic area. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic block diagram of a conceptual system. System for monitoring, recording and analyzing driver performance (100) In-vehicle system (110) Vehicle sensors (120) Driver behavior engine (130) Storages (140)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Education, cryptography, adverts
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 18



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	System for automated driving rider in e.g. passenger car, has camera system for capturing image of proximal vehicle, and prediction component for predicting movement of proximal vehicle by intersection based on state of indicator
AUTOR (ES)	Micks A E; Banvait H; Jain J J; Reiff B; Mix A E; Banvaet H; Jain G J; Jain Y J
AÑO DE CONCESIÓN	2018
RESUMEN /ABSTR	The system has an intersection component (514) for determining intersection of a strain vehicle. A camera system captures an image of a proximal vehicle. A confinement component (504) identifies a subsection of the image along a direction of a travel indicator (508). A prediction component (516) predicts movement of the proximal vehicle by the intersection based on state of the direction of travel indicator. Preceding states of the proximal vehicle are detected based on a wireless communication device. The preceding states indicate time duration of the vehicle. USE - System for automated driving or assisting a rider in a vehicle i.e. motor vehicle. Uses include but are not limited to passenger car, lorry, minibus, bus. ADVANTAGE - The prediction component predicts the movement of the proximal vehicle by the intersection, so as to increase working reliability of the system and avoid accident of the vehicle in a simple manner. DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following: (1) a method for automated driving or assisting a rider in a vehicle (2) a machine-readable memory medium for storing set of instructions to execute a method for automated driving or assisting a rider in a vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of a rider intent component. '(Drawing includes non-English language text)' Rider intent component (104) Confinement component (504) Travel indicator (508) Intersection component (514) Prediction component (516)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Vehicle applications
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 19



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Automatic chain lubrication system for use in e.g. bicycle, has sensor for sensing plate attached to pointer of speedometer at, which lubrication of chain drive starts and stops after two seconds leading to reduction in time of lubrication
AUTOR (ES)	Bharambes S D; Bhalerao S M; Badadhe A M
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system has an Arduino microcontroller (2) for automating the system. A tube (9) is used as a transmission medium for lubricant. A nozzle sprays the lubricant at required position and with the specific discharge rate. An inbuilt battery (1) supplies power for a motorcycle to the system for eliminating requirement of extra power. An inductive sensor (7) is placed at a position of a speedometer (6), and senses a thin metal plate attached to a pointer of the speedometer at, which lubrication of a chain drive starts and stops after two seconds leading to reduction in time of lubrication. USE - Automatic chain lubrication system for use in different applications such as bicycle, and motorcycle. ADVANTAGE - The system reduces time required for lubrication, lubricates a chain drive by pressing a momentary switch, and satisfies motorcycle user requirements. The system reduces human effort required for timely lubrication required after maintenance of the motorcycle, improves working efficiency of the chain drive system constant after time of maintenance of motorcycle, increases reliability by increasing service time through timely lubrication, and reduces wear and tear rate of elements of the chain drive system. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a side view of a 12v-battery for a motorcycle to be used in a system. Inbuilt battery (1) Arduino microcontroller (2) Speedometer (6) Inductive sensor (7) Tube (9)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Transport - including vehicle parts, tyres and armaments
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 20



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Automated system for training drivers, has software application has sliding scale to allow trainer to rate performance of student for each element in module
AUTOR (ES)	Corbett G
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The system (10) has a server (12) for hosting driver lesson modules having the multiple elements. A software application (14) is provided to access the modules on the server. A device is provided for the trainer to run the software application. A database (16) is provided for storing an assessment made by a trainer (20) of a student (22) for each element in the module. The software application has a sliding scale to allow a trainer to rate the performance of the student for each element in the module. USE - Automated system for training drivers. ADVANTAGE - The driver training system reduces the incidences of car accidents by probationary drivers. The server is adapted to automatically send one or more users information regarding each training module. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a perspective view illustrating the components of a system. System (10) Server (12) Software application (14) Database (16) Trainer (20) Student (22)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Education, cryptography, adverts
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 21



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Outdoor illumination device for e.g. autonomous driving of automated wheeled motor vehicle, has lighting device controlled in autonomous driving under identical operating conditions that are different when driving in manual control
AUTOR (ES)	Boebel D; Hogrefe H
AÑO DE CONCESIÓN	2015
RESUMEN /ABSTR	The device (14) has a control device (31) controlling a lighting device (30). The control device is adapted to control the lighting device in the autonomous driving of a motor vehicle under identical operating conditions that are different when driving the motor vehicle with manual control. The lighting device is designed as a headlight or a searchlight beam module in the headlight and/or a signal lamp or a signal lamp module in the headlight. The control device operates the headlight when autonomous driving only without high beam. USE - Outdoor illumination device for autonomous driving and manually controlled driving of a motor vehicle i.e. automated wheeled motor vehicle. ADVANTAGE - The control device is adapted to control the lighting device in the autonomous driving of the motor vehicle under identical operating conditions that are different when driving the motor vehicle with manual control, thus ensuring energy-saving and glare-free operation of the device with better visual comfort for transport involvement. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a functional block diagram of components for autonomous driving and manually controlled driving of a motor vehicle. Vehicle control apparatus (10) Sensor systems (12, 16) Outdoor illumination device (14) Lighting device (30) Control device (31)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Automotive Electrics
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 22



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for controlling autonomous vehicle, involves controlling vehicle control system of autonomous vehicle based on multiple settings with the electronic processor when autonomous vehicle is operating in autonomous driving mode
AUTOR (ES)	Nagy A; Becker J; Rajaram S; Vetter J; Kremer C; Mamaeva T; Gulati S; Beck J; Kramer C
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The method (100) involves receiving (102) a profile selection with an electronic processor of the autonomous vehicle. A driver profile is received (104) including multiple settings based on the profile selection with the electronic processor. The vehicle control system of the autonomous vehicle is controlled (116) based on multiple settings with the electronic processor when the autonomous vehicle is operating in an autonomous driving mode. The profile selection is received includes the profile selection received from a group consisting of a human machine interface. USE - Method for controlling autonomous vehicle. ADVANTAGE - The highly automated vehicles allow the driver to hand over control to the automated vehicle and to do other tasks while driving. The vehicle control systems are controlled to automatically drive the autonomous vehicle without driver intervention or input for the entirety of a trip. The electronic controller determines that the driver is reading or writing, and thus control the autonomous vehicle to minimize any movements that tend to disturb such activities. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for a system for controlling an autonomous vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a flowchart illustrating method for operating an autonomous vehicle. Method for controlling autonomous vehicle (100) Step for receiving profile selection (102) Step for receiving driver profile (104) Step for determining driving mode (106) Step for controlling vehicle control system (116)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 23



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for handling traffic on railway system, involves making plant operating mode information to wait in case when automatic movement control signals are sent to train and maintenance humping signals are sent to train maintenance plant
AUTOR (ES)	Hammerl M; Kohlruss J J; Ludwig G
AÑO DE CONCESIÓN	2014
RESUMEN /ABSTR	The method involves transferring automatic train operating mode information to a security system (12) from a train (4) during maintenance of train. Plant operating mode information is waited in a case when automatic movement control signals are sent to the train and maintenance humping signals are sent to a train maintenance plant (2) from the security system. A supporting point profile is defined under consideration of respective maintenance outlet. A supporting point is defined in the train maintenance plant. USE - Method for handling traffic on a railway system. ADVANTAGE - The method enables handling the traffic on the railway system in simple and inexpensive manner, automating the driving maintenance works at trains in simple manner, and achieving the desired maintenance outlet in the train maintenance plant. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a railway system. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of a railway system with a train washing plant. Track (1) Train maintenance plant (2) Train (4) Train control apparatus (7) Security system (12)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Railways
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 24



Mobility

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	System for providing complete global mobility, operation and execution anytime, anywhere and anyplace by user authorized for accessing smart city, smart town, or smart urban spaces, incorporates data infused holograms
AUTOR (ES)	Sharma A; Reddy G R
AÑO DE CONCESIÓN	2018
RESUMEN /ABSTR	The system uses augmented reality-mixed reality for creating live digital twins referred to as hologram projections of all available physical assets including humans in real world complete with monitoring, visualization, communication, operations and execution capabilities. The system incorporates data infused holograms with artificial intelligence (AI) powered descriptive, predictive, prescriptive and cognitive analytics and operative capabilities for global urban development. Each hologram of the physical assets having infinite data points as required. USE - System for providing complete global mobility, operation and execution anytime, anywhere and anyplace by user authorized for accessing smart city, smart town, or smart urban spaces. ADVANTAGE - The hologram of a physical asset has infinite data points as required. The RUDRA smart city provides live holographic visualizations of all urban assets and every surface area of the earth. The live visualizations in holographic visualizations with AI analytics in real time leads to total awareness, planning, rehearsal, and execution-operations. The RUDRA smart city creates absolute situational awareness by providing real-time information on the current situation and execution-operational capabilities from RUDRA smart city itself. The RUDRA smart city can be accessed anytime anywhere and provides complete mobility for entire operations. No brick and mortar facilities are required to operate RUDRA smart city. The RUDRA smart city is operated on a secured -encrypted environment due to its sensitivity and strategic deployment capabilities. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for a method for providing complete global mobility, operation and execution anytime, anywhere and anyplace by user authorized for accessing smart city, smart town, or smart urban spaces. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic block diagram of the system for providing complete global mobility, operation and execution anytime, anywhere and anyplace by user authorized for accessing smart city, smart town, or smart urban spaces. User (1.1) Rudra smart city (1.2) Enter (1.3) Hologram box (1.4)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Fibre-optics and Light Control
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 25



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for facilitating warning of spectrum access revocation, involves receiving warning message at network entity from citizens broadband radio service device, and triggering performance of action based on warning message by network
AUTOR (ES)	Wong C; Gayde R; Agarwal T; Hirsbruer A
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The method involves receiving a warning message at a network entity from a citizens broadband radio service device (320), where the warning message includes drop time after which communication between a network and a user equipment through citizens broadband radio service terminates. Performance of an action is triggered (330) based on the warning message by the network before the drop time, where the warning message comprises a radio frequency unavailable indication. An emergency session with the user equipment is established through the citizens broadband radio service, where the emergency session is ongoing before the drop time. USE - Method for facilitating warning of spectrum access revocation by using a wireless communication device. Uses include but are not limited to mobile phone, smart phone, multimedia device, internet-of-thing (IoT) cellular device, computer such as tablet, personal digital assistant (PDA), portable media player, digital camera, pocket video camera, and navigation unit. ADVANTAGE - The method enables allowing a mobility management entity (MME) can release a user equipment (UE) context duration of wait timer expires by terminating connection between the UE and the network after receiving the warning message, so that the network can either trigger the performance of an action or perform an action before the drop time to protect safety and health of a caller or user of the UE before the communication is terminated. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for an apparatus for facilitating warning of spectrum access revocation by using a wireless communication device. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a flow diagram illustrating a method for facilitating warning of spectrum access revocation by using a wireless communication device. Step for establishing emergency session with UE by network entity (310) Step for receiving warning message at network entity from citizens broadband radio service device (320) Step for triggering performance of action based on warning message by network (330)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Telephone and Data Transmission Systems
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 26



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for converging 5th-Generation (5G) communication system for internet of things (IoT), involves transmitting message which includes maintain time of session established through user plane function (UPF) to terminal
AUTOR (ES)	Lee J; Park J; Bae B; Kweon K; Moon S; Lee H; Park J
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The method involves determining whether to change the first UPF to a second UPF. A first message which includes a maintain time of the session established through the first UPF is transmitted to a terminal through an access and mobility function (AMF), when the first UPF needs to be changed. A second message to establish a session using the second UPF is received from the terminal through the AMF. A procedure for releasing the session established through the first UPF is performed, when the maintain time of the session is expired. USE - Method for converging 5th-Generation (5G) communication system for internet of things (IoT) such as smart home, smart building, smart city, smart car, connected car, health care, digital education, smart retail, security and safety services. ADVANTAGE - The time required for UPR relocation is shortened by reusing previously allocated session resources, so that the quality of experience (QoE) of users is improved. The service interruption time is minimized when performing anchor UPF relocation for a session of an with a session and service continuity mode. DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following: (1) a access and mobility management function (AMF) in network; and (2) a terminal in network. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of the session management function in network. Transceiver (1410) Controller (1420) Memory (1430)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 27



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Unmanned aerial vehicle based time-sharing city road state forecasting method, involves inputting traffic flow data into trained road network state forecasting data model to predict traffic flow state of adjacent road network
AUTOR (ES)	Yu H; Ren Y; Wang M; Liu J; Yang G; Yang C; Meng F; Zhang X
AÑO DE CONCESIÓN	2018
RESUMEN /ABSTR	The method involves extracting key road section traffic flow by using an unmanned aerial vehicle. Status of a road network is forecasted in different time periods. RPN network parameters are initialized by using a pre-trained ImageNet model. Volume base layer parameters are obtained by an R- CNN detection operator. Traffic flow data is obtained according to detection result of fast R-CNN. The traffic flow data is input into a trained road network state forecasting data model based on peak period to predict traffic flow state of an adjacent road network. USE - Unmanned aerial vehicle based time-sharing city road state forecasting method. ADVANTAGE - The method enables predicting state of the road network traffic flow with high prediction accuracy and strong mobility, monitoring different key section of city road state in different time periods, and building deep learning network to realize road network state predictions. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of a pre-trained ImageNet model. '(Drawing includes non-English language text)'
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Traffic Control Systems
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 28



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Atmospheric monitoring management system, has weather monitoring module provided with temperature sensor and humidity sensor, and water spraying module and water quantity detecting module fixed on bottom part of city cleaning vehicle
AUTOR (ES)	Fan X; Zuo H; Hu S; Zhang Z; M L; Liu C
AÑO DE CONCESIÓN	2018
RESUMEN /ABSTR	The system has a cloud host (1) connected with a cloud radio transceiver module (101) and a map management module (102). A terminal part is provided with a terminal central controller (2), a terminal wireless transceiver module (201) and a global positioning system (GPS) module (202). A water spraying module (3), a water absorbing module (4), a water quantity detecting module (5), an air monitoring module (6) and a weather monitoring module (7) are connected with the terminal central controller that is connected with the terminal wireless transceiver module and the GPS module. The weather monitoring module is provided with a temperature sensor (701) and a humidity sensor (702). The water spraying module, the water absorbing module and the water quantity detecting module are fixed on a bottom part of a city cleaning vehicle. USE - Atmospheric monitoring management system. ADVANTAGE - The system provided strong mobility to the city cleaning vehicle so as to improve monitoring effect. The system realizes real-time marking position of atmosphere in a cleaning state and air parameter by a city sweeper through the map management module, and realizes precipitation and filtration of absorbing water by a circulation system so as to circulate water on a cleaning surface in real-time with uniform spraying effect, thus saving water in a better manner. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for an atmospheric monitoring management method. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of an atmospheric monitoring management system. '(Drawing includes non-English language text)' Cloud host (1) Terminal central controller (2) Water spraying module (3) Water absorbing module (4) Water quantity detecting module (5) Air monitoring module (6) Weather monitoring module (7) Cloud radio transceiver module (101) Map management module (102) Terminal wireless transceiver module (201) GPS module (202) Temperature sensor (701) Humidity sensor (702)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Road, rail, bridge construction
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 29



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Electric vehicle e.g. car, has total set of batteries comprising independent modules of batteries connected in parallel, to rated voltage internal of vehicle, that is disconnected/reconnected according to user's travel autonomy
AUTOR (ES)	Del Rosal Cimadevilla P M
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The vehicle has a total set of batteries comprising independent modules of batteries connected in parallel, to a rated voltage internal of the vehicle, that is disconnected/reconnected according to a user's travel autonomy, where complete or extended electric autonomies correspond to the total set of batteries connected and reduced electric autonomies correspond to the battery module that remain in the vehicle if the other electric autonomies are disconnected and removed for another use different than traction. The autonomies are updated and managed automatically, where procedures of energy recharge of the batteries connected in the vehicle are performed when an external source is plugged, by electronics of management and control of vehicle in a transparent way for a user of the vehicle. USE - Electric vehicle e.g. car. ADVANTAGE - The vehicle satisfies needs of individual mobility and domestic energy supply and maximizes performance of systems. The vehicle eliminates indicated risks, while keeping operation of disconnection and installation of the battery pack comfortable, safe and short. The vehicle implies enormous benefits and transformation of cities, as places of pacific and healthy coexistence without smoke, emissions, pollution and noise.
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Electric Vehicles
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 30



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for powering micro-grid of area, involves detecting location of energy resource for satisfying energy requirement of micro-grid and powering micro-grid during time corresponding to predicted mobility pattern using energy resource
AUTOR (ES)	Olaleye O P; De Oliveira T B; Rangavajhalas S; Murthy A; Kaur J; Kumar R; Mohanna H; Darie A
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The method involves detecting locations of people moving in a micro-grid (108) of an area. A mobility pattern of a population of people is predicted in the micro-grid based on the detected locations of people. An energy requirement for the micro-grid is estimated based on the predicted mobility pattern. A location of an energy resource for satisfying the energy requirement of the micro-grid is detected during a time corresponding to the mobility pattern. The micro-grid is powered during the time corresponding to the predicted mobility pattern using the identified energy resource. USE - Method for powering a micro-grid of an area. ADVANTAGE - The method enables minimizing cost of fossil fuels associated with the micro-grid by maintaining a lower average power without using fossil fuels during instantaneous mobility patterns. The method enables estimating energy requirement for the micro-grid by determining an amount of power necessary to power the building according to lighting requirement and scaling a determined amount of power for the entire micro-grid. DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following: (1) a non-transitory computer readable medium comprising a set of instructions for powering a micro-grid of an area (2) a computing system for powering a micro-grid of an area. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic block diagram of a resource management system of a city using population mobility data to make an efficient use of various energy sources available to a city. Micro-grid (108) Tracking network (110) Computing device (114) Resource management system (116) Energy management system (120) Analytical system (122)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 31



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for providing demand-responsive transportation system, involves issuing control actions to vehicles in fleet of transportation system using information about fleet and information about current origin-destination (OD) demand
AUTOR (ES)	Gkiotsalitis K; Alesiani F; Maslekar N
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The method involves training mobility-activity models based on re-allocation of non-collaborative individuals to different ones of clusters. An OD database (OD-DB) including current OD demand determined from trained mobility-activity models is maintained. The OD-DB is queried with geographic location and time so as to receive information from OD-DB about current OD demand for geographic location and time. The control actions are issued to vehicles in fleet of transportation system using real-time information about fleet and information about current OD demand from OD-DB. USE - Method for providing demand-responsive transportation system. ADVANTAGE - The on-demand public transportation dispatching can use information regarding passengers' preferences and spatio-temporal variations during the day to try to more efficiently match passenger demands. The efficient deployment of vehicles can better match user demands, better adapt to schedules to decrease transfer, waiting and total travel times, save fuel costs and resources, lower emissions by requiring less trips, improve traffic in the city and offer a number of other benefits to transportation systems. The impact of on-demand transport can also be measured by the ability to serve users with the most appropriate vehicle for the purpose at hand, cost without technical aspects such as a risk of delay or maintenance. The new services can be generated on-demand and the frequencies of services can be updated for matching the demand better, thus resulting in more efficient vehicle utilization. The operational costs are reduced while the scheduled trips are responsively adapted to the demand needs in space and time. By increasing efficiency in OD matching by not limited to collaborative data and thus is able to produce a computational model that achieves matching and on-demand services, which computational model continues to become more accurate through learning. DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following: (1) a demand-responsive transportation system; and (2) a system for maintaining a mobility trace database. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic overview of a system for demand-responsive dispatching of a transportation fleet.
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 32



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for performing vehicle-to-everything communication, involves establishing connection to local vehicle-to-everything server for vehicle-to-everything communication based on provision information when terminal enters next-hop area
AUTOR (ES)	Kim S; Baek Y; Lee D; Lee H
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The method involves transmitting mobility information of a terminal (100) to a macro vehicle-to-everything (V2X) server (110) performing V2X communication with the terminal. Provision information is received associated with a connection to a local V2X server controlling an area predicted as a next-hop area to which the terminal moves from the macro V2X server. The connection to the local V2X server is established for the V2X communication based on the provision information when the terminal enters the next-hop area by utilizing a base station (131). USE - Method for performing V2X communication among a vehicle utilizing a terminal (claimed) for use in various fields. Uses include but are not limited to perform V2X communication among a car, airplane, motorcycle, bicycle includes electric bicycle, electric wheel, ship, train, ambulance, bus, and a motor cycle utilizing a communication interface, on-board diagnostics, navigator, smartphone, tablet personal computer (PC), mobile phone, video conference phone, electronic book reader, desktop PC, and a laptop PC for use in a smart home, smart building, smart city, smart car or connected car, smart grid, health care, smart appliance, and smart medical service through legacy information technology and convergence of various industries. ADVANTAGE - The method enables utilizing a V2X terminal that establishes a connection immediately to a local V2X server taking charge of an area based on the provision information, thus reducing waste of time required for signaling with the local V2X server. The method enables reducing delay required for a terminal entering a local area to start V2X communication with the local V2X server. DETAILED DESCRIPTION - The mobility information comprises one of a position list associated with a driving route plan of the terminal, a current location of the terminal and driving information of a vehicle. The position list comprises a global positioning system information list, an evolved universal terrestrial radio access network cell global identifier list and a tracking area identifier list. An INDEPENDENT CLAIM is also included for a terminal. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic block diagram of a wireless communication system environment. Wireless communication system environment (10) Terminal (100) Macro V2X server (110) Macro gateway (120) Base stations (131-134)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 33



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Mobility system for autonomously moving road vehicles e.g. passenger car, has main unit that selects width of vehicles, so that vehicles travel in parallel on lane and that vehicles tilt about axis parallel to longitudinal axis
AUTOR (ES)	Fischer H
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The system has a main unit that selects the width of vehicles, so that two vehicles travel in parallel on a lane and that the vehicles tilt about an axis parallel to the longitudinal axis through an integrated actuator and a matching control in curves and against lateral forces. The vehicles consist of a chassis and a split case structure and the case portions are moved longitudinally and an opening is released in the middle for entry and exit. USE - Mobility system for autonomously moving road vehicles such as bicycle, motorcycle, passenger car and bus for transporting passengers and/or parcels. ADVANTAGE - The mobility system is implemented in such a way that individual areas, subareas or routes of a city or municipality are served exclusively by the system, achieving maximum transport capacity, transport speed, environmental relief and passenger comfort. The parking spaces and one-way streets can be adapted and redeployed to bi-directional road surfaces, after the traffic routes are adapted to the system which is associated with very low investment costs. Traffic lights can be better optimized. The degree of utilization of the vehicles increases by several times and thus the specific capital commitment costs are reduced analogously. The lifetime of the vehicles and thus the depreciation costs can be reduced by a factor of 3-4. The direct vehicle costs are significantly reduced because of the specialization and the resulting reduction of the effort and the unused or rarely used properties. The service costs drop significantly. Energy costs, energy use and environmental impact are significantly reduced. The cost of energy for air conditioning can be significantly reduced by the mirrored interior. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawings show vehicle of mobility system, vehicle with occupants on one of the seats, vehicle with case in the closed condition, vehicle with case halves in open state and vehicle in inclined state. Flat bottom (101) Frame structure (102) Seat structure (103) Wheels (105) Display (140)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Vehicle accessories
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 34



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Cloud control automatic driving system for simulation of urban mobility (SUMO) city traffic, has vehicle control server that realizes automatic running of cloud control vehicle according to time stamp instruction
AUTOR (ES)	Yang Y; Zhu L; Wang W; Pan Z; Wu C
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system has automatic driving unit that sends trip orders, and application server that analyzes and encapsulates trip orders. A vehicle control server performs path planning and driving task division, and correcting module generates vehicle correction instruction according to driving task instruction from vehicle control server. The vehicle control server realizes automatic running of cloud control vehicle along uniform time axis in predetermined time according to time stamp instruction. USE - Cloud control automatic driving system for simulation of urban mobility (SUMO) city traffic along unified time axis. ADVANTAGE - The reliability of cloud control automatic driving system is improved and simplified. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of the cloud control automatic driving system. (Drawing includes non-English language text)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 35



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Intelligent electric twist balance vehicle e.g. car for increasingly crowded traffic conditions in modern cities, has gravity sensor that is placed below pedal and gravity sensor and circuit controller that are electrically connected
AUTOR (ES)	Zhao H; Wang H; Gu S
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The vehicle has a vehicle body (1) attached to each of left and right sides of the rotating shaft (2). The vehicle body is mounted on the outer side of the wheel (7). The wheel is electrically connected with a motor (4) installed in the vehicle body. A pedal (8) is arranged above the vehicle body. The gravity sensor (5) is placed below the pedal. The gravity sensor and the circuit controller (6) are electrically connected. The pedal is made of aluminum alloy and silicone material. An outer surface of the wheel protection cover is sprayed with piano paint. USE - Intelligent electric twist balance vehicle e.g. car for increasingly crowded traffic conditions in modern cities to maintain the balance of the state of electric mobility transportation. ADVANTAGE - The vehicle adopts a smart chip motor and has strong power, strong stability and energy saving. The gravity sensor in the pedal can automatically detect the weight and effectively limit the use of the child, thus ensuring the safety. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of an intelligent electric twist balance vehicle. Vehicle body (1) Rotating shaft (2) Motor (4) Gravity sensor (5) Circuit controller (6) Wheel (7) Pedal (8)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Transport - including vehicle parts, tyres and armaments
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 36



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	City GIS based Emergency rescue command system, has geographic processing service module for receiving client request and data to finish analysis, database service module for providing support for spatial database and attribute database
AUTOR (ES)	Xia M; Zhu H
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system has a mobile client terminal provided with a local map cache module, a map management module and an accident location module. The local map cache module downloads map from a GIS server for downloading map data to local cache. A map service module provides online updating of map data to mobile client end. A geographic processing service module receives mobile client request and data to finish analysis of request for sending analysis result back to mobile client in a server. A database service module provides support for a spatial database and an attribute database. USE - City GIS based Emergency rescue command system. ADVANTAGE - The system ensures map for the mobile client end browsing, so as to inquire basic functions such as accident location, emergency rescue and evacuation analysis and rescue function after accident, thus quickly performing goods scheduling, evacuating suffering people, commanding rescue personnel, and hence improves mobility and real-time city emergency rescue work in an effective manner. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram of a city GIS based emergency rescue command system. '(Drawing includes non-English language text)'
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Digital Computers
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 37



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Robotic sign for advertising system used in city to allow local business to push e.g. museum information, has arm movably attached to signpost, where arm rotates to indicate direction and displays description based on display items
AUTOR (ES)	Gunneras M H; Lipton M W; Zolty A S; Gunneras M; Lipton M; Zolty A
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The sign has an arm movably attached to a vertical or horizontal elongated signpost (36) and provided with a positioning apparatus that is configured to allow the arm to rotate independently and contiguously around the signpost. A face of the arm comprises an electronic color display to present display items. A wireless communication element receives display item information from a remote administration application, where the information includes a direction and a description. The arm rotates to indicate the direction and displays the description based on the display items. USE - Robotic sign for an advertising system (claimed) in a city to allow local business to push public/city information such as city bike, bank, restaurant, store, shopping center, museum and building information and emergency alerts such as weather, amber, and transit alerts. ADVANTAGE - The sign ensures that the elongated signpost optionally breaks down into multiple smaller reversibly connectable pieces to facilitate easy transport, storage and/or installation. The sign can be provided with the base structure to increase mobility by placing wheels or castors on the structure. The arms can rotate at 360 degree for continuous uninterrupted rotation by using slip rings to avoid tangling in power and data wiring. DETAILED DESCRIPTION - The display is selected from one of a matrix of LEDs, an LED backlit thin-film transistor display, an LCD, an organic LED display and an active matrix organic LED display. The display item information comprises a distance, a location, a graphic icon and an animation. The description is selected from one of a venue, a name, a location, a date, a time, a wait time, transit information, public facility information, a price, a discount, a coupon code, an offer, an advertisement, a news headline, a stock quote, a sports score, a weather report, a review, a rating, a social media post, a microblog post, media posted to a social photo-sharing service and media posted to a social video-sharing service. INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following: (1) a robotic sign network (2) a computer-implemented system for providing smart sign (3) an advertising system. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows an exploded perspective view of a robotic sign base. Ornamental base cover (27) Base/mounting plate (28) Support bracket (29) Circuit breaker (32) Vertical or horizontal elongated signpost (36)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Education, cryptography, adverts
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 38



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Method for providing handover for user equipment for exchanging data traffic between mobile relay base stations, involves employing wireless link which is direct link between subscriber and base stations for facilitating control signaling
AUTOR (ES)	Li Z; Vadgama S K
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The method involves determining the need for handover of a subscriber station from a serving relay station (14) to another relay station by comparing signal quality of a relay link with predetermined threshold. The handover of the subscriber station from the former relay station to the latter relay station is performed. The former link that is a direct link between the subscriber station and a base station is employed for facilitating control signaling between the subscriber and base station. The handover for data traffic is performed while maintaining the direct link for control signaling. USE - Method for providing handover for a UE for exchanging data traffic between mobile relay base stations that are deployed in city centers and installed in vehicles e.g. cars and buses, to provide mobility support to the UE in a wireless communication system (claimed) e.g. universal mobile telecommunication system (UMTS) and 3GPP long term evolution (LTE) system. Can also be used for exchanging data traffic between fixed relay base stations. ADVANTAGE - The method enables providing mobility support to the UEs that are served by the mobile relay base stations by providing handover of the UEs for data traffic between the mobile relay base stations. DETAILED DESCRIPTION - The base station acts as a donor base station (13) such as donor evolved NodeB (eNB). The subscriber station is a user equipment (UE) (12). The serving relay station is a mobile station. INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following: (1) a wireless communication system (2) a subscriber station (3) a relay station (4) a base station. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a sequence diagram illustrating handover procedure. UE (12) Donor base station (13) Serving relay station (14)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Telephone and Data Transmission Systems
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 39



Traffic and Transport

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Intelligent traffic tracking system, has cloud terminal connected with single transportation cabins, terminal device connected with single cells through cloud terminal, and transporting cabin for sending state information to terminal
AUTOR (ES)	Chang W
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system has a track connected with a terminal device that is connected with a cloud terminal, where the track is fixed with a set of single transportation cabins. The track is provided with a main track that is connected with a parking station track. The parking station track is connected with the cloud terminal that is connected with the single transportation cabins through a wireless network. The terminal device is connected with single cells through the cloud terminal. A monomer transporting cabin sends state information to the cloud terminal in a real-time manner. USE - Intelligent track traffic system. ADVANTAGE - The system is small in volume, light in structure, convenient to construct, safe and efficient to use and inexpensive, and tracks traffic in a rapid manner. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic block diagram of an intelligent traffic tracking system. '(Drawing includes non-English language text)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Railways
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 40



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Traffic control system for urban transportation system calculates approach distance between vehicles based on distance information between ground units, relative distance information of ground unit and train length of vehicle
AUTOR (ES)	Maejima Y; Kudo M
AÑO DE CONCESIÓN	2015
RESUMEN /ABSTR	The traffic control system (70) has multiple ground units (20-22) with predetermined area. A vehicular apparatus (11,13,15) communicates with the ground unit. The approach distance between these vehicles (10,12,14) is calculated based on the distance information between the ground units, the relative distance information of the ground unit and the train length of the vehicle. USE - Traffic control system for urban transportation system e.g. tram, light rail transit. ADVANTAGE - The traffic control system detects an approach of a vehicle more accurately when safe operation of the train is left to the driver. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a traffic control method. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a conceptual diagram which shows the schematic of an apparatus structure of the traffic control system. (Drawing includes non-English language text). Vehicles (10,12,14) Vehicular apparatus (11,13,15) Ground units (20-22) Traffic control system (70) Central apparatus (71)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Railways
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 41



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Traffic transportation vehicle monitoring alarm system, has traffic transportation vehicle front end system connected with server, and controller electrically connected with data storing module through bi-direction communication
AUTOR (ES)	Jiang W
AÑO DE CONCESIÓN	2016
RESUMEN /ABSTR	The utility model claims a traffic transportation vehicle monitoring alarm system, comprising a storage bin data acquisition system, a traffic transportation vehicle front end system and a server, the storage data acquisition system comprises fire detecting module, the traffic transportation vehicle front end system comprises induction module, output end of the fire detecting module and interaction module and input end of processor power connected with the input end of the processor and the output end of the GPS location module and camera head electric connection. Improving, in having storage of the fire-proof function of the traffic transportation vehicle monitoring alarm system, fire detecting module, lower effect in the temperature sensor, the smoke particle sensor and gas concentration sensor, induction in object storage cabin is generating fire, and processing by processor, matching the alarm device and display module below, is for reminding driver working, processor control spray module for, to have in the fire extinguishing effect.
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Life-saving, fire-fighting
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 42



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Smart lantern for preventing road traffic accident, has control unit that generates control signal according to switch-on operation and transmits hazard warning display image data or danger warning display word data to lamp unit
AUTOR (ES)	Yang S H; Lee D H
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The lantern (1000) has a lamp unit (100) that emits first and second laser beams. A battery display unit (200) displays a remaining amount of battery supplied to lamp unit. An image capturing unit captures motion of rearward moving unit through a first laser beam using camera and transmits captured video signal through local area network. A display data storing and extracting unit extracts danger warning display image data or danger warning display word data which is informed to rear moving unit among pre-stored image collection data or word collection data upon receiving control signal. A control unit (500) generates control signal according to switch-on operation and transmits hazard warning display image data or danger warning display word data to lamp unit to control light emitting operation of the lamp unit with respect to second laser beam and controls illuminance of first laser beam or second laser beam which is displayed on rear road and is adjusted by up-down volume generator. USE - Smart lantern for preventing road traffic accident such as emergency occurrence including fire or disaster. ADVANTAGE - The smart lantern photographs the movement of the rear moving unit which is captured by the front light emission of the first and second laser beams, prevents occurrence of a collision and a human accident in advance in advance, immediately responds to an accidental situation caused by external factors and ensures the safe operation, helps each driver to perform self-management of road traffic safety in practice and ensures reduction of road accident rate and establishment of advanced transportation culture. The danger warning word data indicates the first or second laser beam and displayed on the road within the safe distance of the vehicle. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the block diagram of the smart lantern for preventing road traffic accident. (Drawing includes non-English language text) Lamp unit (100) Battery display unit (200) Image shooting unit (300) Control unit (500) Smart lantern (1000)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Alarms, Signaling, Telemetry and Telecontrol
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 43



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Road traffic sign board for intelligent transportation, has warning sign that is fixedly connected to one side of inner wall of storage slot
AUTOR (ES)	Ma N
AÑO DE CONCESIÓN	2018
RESUMEN /ABSTR	The traffic sign board has a power box (2) that is fixedly connected to the top of a base (1). An electric push rod (3) is fixedly connected to the top of the electric energy box. The support rod (4) is fixedly connected to the top of the electric push rod. The surface of the support rod is fixedly connected with a fixing frame (5). A top cover (6) is fixedly connected to the top of the support rod. The top of the top cover is fixedly connected with a solar panel (7). The fixing seat (8) is fixedly connected to a side of the fixing frame away from the electric push rod. A storage compartment (9) is movably connected to a side of the connecting seat. The lamp holder is movably connected to the illumination lamp portion on a side away from the inner wall of the glove box. The storage slot is opened on a side of the storage box away from the connecting seat. A warning sign is fixedly connected to one side of the inner wall of the storage slot. USE - Road traffic sign board for intelligent transportation. ADVANTAGE - The energy consumption of road traffic sign board is reduced. The road traffic sign board is convenient to maintain. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of the road traffic sign board. Base (1) Power box (2) Electric push rod (3) Support rod (4) Fixing frame (5) Top cover (6) Solar panel (7) Fixing seat (8) Storage compartment (9)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Alarms, Signaling, Telemetry and Telecontrol
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 44



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Rail transportation robot, has blowing device whose output end is provided with two blowing pipes, and machine frame whose rear end is provided with two inspection devices that are oppositely fixed to track
AUTOR (ES)	Chen B; Yan P; Luo K
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The utility model claims a robot for rail transportation, comprising a track mounted robot, the robot comprises a machine frame, the machine frame is provided with an electric control box, electric control box is a servo control system for controlling the whole robot, two sides of the electric control box are respectively installed with a driving motor, the frame is further provided with a battery; the battery is a drive motor power supply, the drive motor is automatically controlled through the servo control system of electric control box end, output end of the motor shaft of the drive motor is equipped with a driving wheel; the front end face of the frame is equipped with two brackets, the bottom of the rail wheel is installed on the rail, the outer side end of the track wheel is equipped with a driven wheel, the driving wheel and the driven wheel is installed between the transmission belt. The utility model has simply, it can realize the fast inspection of rail traffic, it can remove the foreign matter on the track inspection device using special structure so as to more clearly the track detection, it is very good for use on rail transportation.
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Alarms, Signaling, Telemetry and Telecontrol
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 45



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Charging system for energy vehicles on roadside sidebar, has roadside sidebar which is fixed power supply system and vehicle which is mounted current collector
AUTOR (ES)	Zhang L
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The fast-charging system and device has a roadside sidebar which is fixed power supply system (1). A vehicle is mounted current collector (2). The roadside sidebar is fixed power supply system includes a sidebar and a power supply rail (3) in the column. The vehicle current collector includes a power receiving terminal (5), a spring support, an intelligent charging management center (9), and a telescopic arm (10). The power rail connection in the sidebar is a bell-shaped embedded design. USE - Charging system for energy vehicles on roadside sidebar. ADVANTAGE - The rapid popularization and popularization of the national new energy vehicle can be realized, has an indispensable contribution value for the sustainable development of the social traffic transportation. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for a device for energy vehicles on roadside sidebar. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a structural schematic diagram of the charging system for energy vehicles on roadside sidebar. Power supply system (1) Current collector (2) Power supply rail (3) Power receiving terminal (5) Intelligent charging management center (9) Telescopic arm (10)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Electric Vehicles
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 46



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Logistics transporting system has logistics vehicle that includes bogie and vehicle case hung under bogie and wheels that are provided on both sides of bogie run on rail surfaces of two running rails
AUTOR (ES)	Su L; Liu A; Yao X; Song S; Mei K; Shen P; Liu W; Jiang C; Yin G; Sun B
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The system has a pipeline (1), a buried underground, an internal transport passage, a walking rail group that is fixed on an inner wall of a top of the pipeline. The walking track group includes two walking tracks. A rail surface of a walking rail (3) is inclined and the rail surfaces of two running rails that are symmetrically arranged. The logistics vehicle includes a bogie and a vehicle case. The vehicle case is hung under the bogie. The wheels are provided on both sides of the bogie run on the rail surfaces of two running rails. USE - Logistics transporting system. ADVANTAGE - The logistics vehicle system can realize underground transportation of goods, release ground space, and ease urban traffic congestion. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic structural diagram of the logistics transporting system. Pipeline (1) Current rail (2) Walking rail (3) Logistics vehicle steering frame (4)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Railways
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 47



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Intelligent electric twist balance vehicle e.g. car for increasingly crowded traffic conditions in modern cities, has gravity sensor that is placed below pedal and gravity sensor and circuit controller that are electrically connected
AUTOR (ES)	Zhao H; Wang H; Gu S
AÑO DE CONCESIÓN	2017
RESUMEN /ABSTR	The vehicle has a vehicle body (1) attached to each of left and right sides of the rotating shaft (2). The vehicle body is mounted on the outer side of the wheel (7). The wheel is electrically connected with a motor (4) installed in the vehicle body. A pedal (8) is arranged above the vehicle body. The gravity sensor (5) is placed below the pedal. The gravity sensor and the circuit controller (6) are electrically connected. The pedal is made of aluminum alloy and silicone material. An outer surface of the wheel protection cover is sprayed with piano paint. USE - Intelligent electric twist balance vehicle e.g. car for increasingly crowded traffic conditions in modern cities to maintain the balance of the state of electric mobility transportation. ADVANTAGE - The vehicle adopts a smart chip motor and has strong power, strong stability and energy saving. The gravity sensor in the pedal can automatically detect the weight and effectively limit the use of the child, thus ensuring the safety. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic view of an intelligent electric twist balance vehicle. Vehicle body (1) Rotating shaft (2) Motor (4) Gravity sensor (5) Circuit controller (6) Wheel (7) Pedal (8)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Transport - including vehicle parts, tyres and armaments
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 48



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Electrical scooter for transportation of people, has fork for receiving and feeding front wheel, electromotor for driving front wheel and/or rear wheel, and solar modules secured at covering part and at front or tail fairing part
AUTOR (ES)	Braess H; Seidl J
AÑO DE CONCESIÓN	2014
RESUMEN /ABSTR	The scooter (10) has a fork (14) for receiving and feeding a front wheel (12). An electromotor drives the front wheel and/or a rear wheel (13). Solar modules (15) are secured at a covering part (16) and at a front or a tail fairing part. The covering part comprises a reservoir, where the solar modules are connected over a folding mechanism. A detection unit is arranged at the scooter in a loading configuration. A positioning device comprises position and/or alignment of the solar modules. The solar modules are designed as solar films and/or solar color films. USE - Electrical scooter for transportation of people. ADVANTAGE - The scooter can be utilized in a rental system. The scooter reduces traffic volume in urban traffic so as to reduce arrival time to a target. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a perspective view of an electrical scooter. Electrical scooter (10) Front wheel (12) Rear wheel (13) Fork (14) Solar modules (15) Covering part (16)
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Electric Vehicles
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 49



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	City public traffic visually impaired people auxiliary transfer system, has intelligent mobile phone connected with vehicle carrier guide terminal, and cloud platform connected with intelligent mobile phone through wireless connection
AUTOR (ES)	Li S; Lin K; Liu S; Xie H; Zhang B; Zhang Z; Kuang W
AÑO DE CONCESIÓN	2015
RESUMEN /ABSTR	This new utility model claims a city public traffic visually impaired people auxiliary transfer system, comprising cloud platform, a vehicle guide terminal, intelligent mobile phone, used for vehicle mark for vehicle bus for unique identification and the corresponding bus station used for unique identification for the station mark, the carrier vehicle guide terminal and vehicle mark are installed in public transport vehicle at the station mark installed on the bus station, the intelligent mobile phone respectively carrier guide terminal, vehicle mark and station wireless connection and vehicle mark, the intelligent mobile phone and cloud platform wireless connection. This new utility model make visually impaired people can use intelligent mobile phone read and broadcast bus vehicle and the station information, combined cloud platform storing the bus real time data, via the vehicle guide terminal for public information broadcast, guide visually impaired people riding public transportation vehicle and intelligent degree high, get in low cost, data has good stability and high reliability, can be widely applied in bus-supporting transfer of work.
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Computer Peripheral Equipment
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 50



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Underground traffic flow optimizing and controlling method, involves calculating discrete observation value of conflict state by using transportation system, and generating train anti-collision instruction by using track traffic rule
AUTOR (ES)	Han Y; Huang X
AÑO DE CONCESIÓN	2015
RESUMEN /ABSTR	The method involves determining train operation plan parameter according to a track traffic network. A topology structure of a track traffic network map is drawn according to the plan parameter. Analytical flow train control character information is obtained based on sensibility characteristic information. Train dynamics model is established according to a train operation coupling deploy module. A discrete observation value of a conflict state is calculated by using an underground transportation system. Train anti-collision instruction is generated by using a track traffic scheduling rule. USE - Underground traffic flow optimizing and controlling method. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic block diagram illustrating an underground traffic flow optimizing and controlling method. '(Drawing includes non-English language text)'
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Railways
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 51



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Position tag based complex urban road traffic environment simulation method, involves scanning real scene in location label through hand-held or vehicle-mounted terminal for realizing positioning and planning of route
AUTOR (ES)	Tian Q; Wang F; Zhai Y; Wang Z; Jing Z; Chan Y; Ying Z; Lei L; Nie W
AÑO DE CONCESIÓN	2013
RESUMEN /ABSTR	The method involves passing a vertical comprehensive transportation junction, a commercial building group and indoor key traffic node and a vital distributed location through a complex intersection (101). A location label is provided with a classification code. A real scene is arranged in a physical position of the location label (102). The real scene in the location label is scanned through a hand-held or vehicle-mounted terminal for realizing positioning and planning of a route (103). Number of each road section in a road network is determined through fuzzy comprehensive evaluation. USE - Position tag based complex urban road traffic environment simulation method. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a position tag based complex urban road traffic environment simulation system. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a block diagram illustrating a position tag based complex urban road traffic environment simulation method.'(Drawing includes non-English language text)'
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	Computer Peripheral Equipment
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DE PATENTE	Pat# 52



Anexo 3. Artículos de investigación relevantes

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	A Europe of multiple flows: Contested discursive integration in trans-European transport infrastructure policy-making
AUTOR (ES)	Mejuto, Diego García
REVISTA	EUROPEAN URBAN AND REGIONAL STUDIES
AÑO DE PUBLICACIÓN	2017
RESUMEN - ABSTRACT	This paper presents an examination of the extent to which discursive integration is accompanying the European integration process, by focusing on the development of trans-European transport infrastructure networks. Because they facilitate movement across nation-state borders, these networks are central to European integration and have in fact constituted a key EU policy issue for more than two decades. Some authors have argued that their development has been driven by a hegemonic discourse that promotes the production of a 'Europe of Flows': a single, uniform space underpinned by a vision of 'frictionless' mobility through inter-city networks. However, the existence of such a discourse is questionable given the variety of rationales that may potentially influence the development of this type of infrastructure. Their claim is evaluated by means of an in-depth empirical study of the policy process surrounding a high-speed rail line of EU relevance in the Spanish region of the Basque Country. The analysis of the discursive constructions mobilized in this process indicates that the discourse on a 'Europe of Flows' is better conceptualized as one of the several storylines associated with different scales through which a wider hegemonic discourse is articulated. Whilst the heterogeneity of this discourse did not fundamentally contradict the development of a trans-European high-speed rail line, it did result in a policy compromise according to the influence the different coalitions were able to exert in the policy process. The analysis largely demonstrates the importance of considering the multi-scalar discursive landscape of policy-making in order to understand trans-European infrastructure development.
PALABRAS CLAVE	Discourse analysis; European integration; high-speed rail; space of flows; trans-European infrastructure
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 1



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Big Data for transportation and mobility: recent advances, trends and challenges
AUTOR (ES)	Isabel Torre-Bastida, Ana; Del Ser, Javier; Lana, Ibai; Ilardia, Maitena; Nekane Bilbao, Miren; Campos-Cordobes, Sergio
REVISTA	IET INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS
AÑO DE PUBLICACIÓN	2018
RESUMEN - ABSTRACT	Big Data is an emerging paradigm and has currently become a strong attractor of global interest, specially within the transportation industry. The combination of disruptive technologies and new concepts such as the Smart City upgrades the transport data life cycle. In this context, Big Data is considered as a new pledge for the transportation industry to effectively manage all data this sector required for providing safer, cleaner and more efficient transport means, as well as for users to personalize their transport experience. However, Big Data comes along with its own set of technological challenges, stemming from the multiple and heterogeneous transportation/mobility application scenarios. In this survey we analyze the latest research efforts revolving on Big Data for the transportation and mobility industry, its applications, baselines scenarios, fields and use case such as routing, planning, infrastructure monitoring, network design, among others. This analysis will be done strictly from the Big Data perspective, focusing on those contributions gravitating on techniques, tools and methods for modeling, processing, analyzing and visualizing transport and mobility Big Data. From the literature review a set of trends and challenges is extracted so as to provide researchers with an insightful outlook on the field of transport and mobility.
PALABRAS CLAVE	Smart cities; data fusion; data-management; data analytics; research needs; systems; internet; information; machine; things
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 2



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Lifting peripheral fortunes: Upgrading transit improves spatial, income and gender equity in Medellin
AUTOR (ES)	Milan, Blanca Fernandez; Creutzig, Felix
REVISTA	CITIES
AÑO DE PUBLICACIÓN	2017
RESUMEN - ABSTRACT	New transit development often try to provide low-carbon mobility, and improve accessibility. However, it is often unclear who profits most from new transit developments, whether these transit developments can improve equity, and if yes, in which dimensions. Here we study the change in quality of life, instrumentalized as perceived and measured social capital, socio-economic well-being, and quality of public infrastructure after transit developments in Medellin, Columbia. We make use of a detailed questionnaire of 187 questions from 2009 and 2012, aggregate responses into 14 indicators, and compare changes in quality of life between three transit developments zones (comunas), three non-intervention zones, and between income levels and gender. We find that equity improved overall across geographical zones, income, and gender, even as changes in specific quality of life dimensions varied. Our results demonstrate that well-designed transit interventions and participatory planning processes can make cities not only more climate friendly but also more equal.
PALABRAS CLAVE	oriented development; social sustainability; public transport; economic-impact; climate-change; urban form; cities; neighborhoods; community; gentrification
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 3



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Smart city as a tool for sustainable mobility and transport decarbonization
AUTOR (ES)	Zawieska, Jakub; Pieriegud, Jana
REVISTA	TRANSPORT POLICY
AÑO DE PUBLICACIÓN	2018
RESUMEN - ABSTRACT	The sustainable governance of transport systems remains a significant challenge for policy makers worldwide, particularly in cities. Urban areas are developing rapidly from a technological viewpoint, and innovative technologies create new possibilities for smart mobility management. Therefore, this study investigates the relationship between the implementation of the smart city concept and the idea of sustainable transport, particularly with regard to the reduction of transport generated CO2 emissions. The study estimates CO2 emissions for different potential scenarios of development for the Warsaw transport system until 2050 using the United Nations' ForFITS (For Future Inland Transport Systems) model. The study also analyses the additional impact on CO2 emissions of smart city elements as determinants of mobility. The results show that meeting the reduction targets set by the European Union 2011 White Paper on Transport will be challenging, requiring an in-depth transformation of the transport and energy sectors. This study also confirms that smart city solutions can play a crucial role in mitigating transport emissions and meeting reduction goals. The conclusions provide important insights for the design of smart mobility governance and enhance the relationship between transport policy and research.
PALABRAS CLAVE	Sustainable mobility; Governance of transport; Transport policy; Smart cities; GHG emissions; Warsaw
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 4



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Control and optimization algorithms for air transportation systems
AUTOR (ES)	Balakrishnan, Hamsa
REVISTA	ANNUAL REVIEWS IN CONTROL
AÑO DE PUBLICACIÓN	2016
RESUMEN - ABSTRACT	Modern air transportation systems are complex cyber-physical networks that are critical to global travel and commerce. As the demand for air transport has grown, so have congestion, flight delays, and the resultant environmental impacts. With further growth in demand expected, we need new control techniques, and perhaps even redesign of some parts of the system, in order to prevent cascading delays and excessive pollution. In this survey, we consider examples of how we can develop control and optimization algorithms for air transportation systems that are grounded in real-world data, implement them, and test them in both simulations and in field trials. These algorithms help us address several challenges, including resource allocation with multiple stakeholders, robustness in the presence of operational uncertainties, and developing decision-support tools that account for human operators and their behavior. (C) 2016 International Federation of Automatic Control. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.
PALABRAS CLAVE	Air transportation; Congestion control; Large-scale optimization; Data-driven modeling; Human decision processes
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 5



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	On the Security of the Automatic Dependent Surveillance-Broadcast Protocol
AUTOR (ES)	Strohmeier, Martin; Lenders, Vincent; Martinovic, Ivan
REVISTA	IEEE COMMUNICATIONS SURVEYS AND TUTORIALS
AÑO DE PUBLICACIÓN	2105
RESUMEN - ABSTRACT	Automatic dependent surveillance-broadcast (ADS-B) is the communications protocol currently being rolled out as part of next-generation air transportation systems. As the heart of modern air traffic control, it will play an essential role in the protection of two billion passengers per year, in addition to being crucial to many other interest groups in aviation. The inherent lack of security measures in the ADS-B protocol has long been a topic in both the aviation circles and in the academic community. Due to recently published proof-of-concept attacks, the topic is becoming ever more pressing, particularly with the deadline for mandatory implementation in most airspaces fast approaching. This survey first summarizes the attacks and problems that have been reported in relation to ADS-B security. Thereafter, it surveys both the theoretical and practical efforts that have been previously conducted concerning these issues, including possible countermeasures. In addition, the survey seeks to go beyond the current state of the art and gives a detailed assessment of security measures that have been developed more generally for related wireless networks such as sensor networks and vehicular ad hoc networks, including a taxonomy of all considered approaches.
PALABRAS CLAVE	ADS-B; aviation; air traffic control; air traffic management; NextGen; security; wireless; broadcast
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 6



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Optimal design of energy-efficient ATO CBTC driving for metro lines based on NSGA-II with fuzzy parameters
AUTOR (ES)	Carvajal-Carreno, William; Cucala, Asuncion P.; Fernandez-Cardador, Antonio
REVISTA	ENGINEERING APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE
AÑO DE PUBLICACIÓN	2014
RESUMEN - ABSTRACT	<p>One of the main priorities for metro line operators is the reduction of energy consumption, due to the environmental impact and economic cost. The new moving block signaling system CBTC (Communication Based Train Control) is being installed in order to increase the transport capacity of new metro lines, and to upgrade lines equipped with the former fixed block signaling systems. In addition, this new technology could be used to improve energy efficiency in the traffic operation, due to its capability to update the ATO (Automatic Train Operation) driving commands not only at stations but also along the journey. In this paper a new optimization algorithm is proposed to design ATO CBTC speed profiles to minimize energy consumption, generating the Pareto optimal curve. The algorithm is a multi-objective NSGA-II-F based on simulation of the train motion under uncertainty. The main source of uncertainty in the consumption calculation is the mass of the train, which is dependent on the passenger load, and it is modeled as a fuzzy number. In addition, a new method is proposed to fill running time gaps with dominated points, providing a pseudo-Pareto curve. The NSGA-II-F algorithm has been applied to design ATO CBTC optimal speed profiles in a case study of Metro de Madrid, providing additional energy savings up to 7.3% compared to former fixed block signaling systems and a well time-distributed pseudo-Pareto curve for the running times required by the traffic regulation system. (C) 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.</p>
PALABRAS CLAVE	Energy efficiency; CBTC signaling system; ATO; Metro; Eco-driving; Fuzzy NSGA-II algorithm
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 7



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Real-time management of complex resource allocation systems: Necessity, achievements and further challenges
AUTOR (ES)	Reveliotis, Spyros
REVISTA	ANNUAL REVIEWS IN CONTROL
AÑO DE PUBLICACIÓN	2016
RESUMEN - ABSTRACT	<p>Many contemporary applications, ranging from flexibly automated production systems, to automated material handling and intelligent transportation systems, to internet-based workflow management systems, and more recently, to the massively parallelized software systems that emerge in the context of the novel multi-core computing architectures, can be perceived as a set of finite resources that support a number of concurrently running processes. These processes execute in a staged manner and, at each stage, they vie for the allocation of various subsets of the system resources. To effectively support and manage the extensive levels of concurrency and operational flexibility that are contemplated for these environments, and the ensuing complexity, there is a substantial need for formal models and tools that will enable the modeling, analysis and eventually the control of the aforementioned resource allocation function so that the resulting dynamics are, both, behaviorally correct and operationally efficient. This article overviews a research program that seeks to address the aforementioned need by using the unifying abstraction of the resource allocation system (RAS) and supporting modeling frameworks, like automata, Petri nets, and Markov reward and decision processes, borrowed from the area of Discrete Event Systems (DES) theory. The presented results take advantage of the special structure that exists in the considered RAS classes, and they are characterized by their analytical rigor and computational tractability. The article also highlights the further challenges that must be addressed for the successful completion and promotion of the pursued framework. (C) 2016 International Federation of Automatic Control. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.</p>
PALABRAS CLAVE	Resource Allocation Systems; Discrete Event Systems; Supervisory control; Deadlock avoidance; (Stochastic) scheduling
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 8



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Research and development of automatic train operation for railway transportation systems: A survey
AUTOR (ES)	Yin, Jiateng; Tang, Tao; Yang, Lixing; Xun, Jing; Huang, Yeran; Gao, Ziyu
REVISTA	TRANSPORTATION RESEARCH PART C-EMERGING TECHNOLOGIES
AÑO DE PUBLICACIÓN	2017
RESUMEN - ABSTRACT	<p>With the rapid development of communication, control and computer technologies in the last several decades, automatic train operation (ATO), for which the driver no longer has to cautiously operate the control handle, is emerging in many urban rail systems to replace traditional manual driving in recent years. As technology advances in railway systems, one theoretically challenging and practically significant problem is how to use the ATO system to make the current railway network more efficient with higher carrying capacity, lower cost and improved quality of service by optimized railway traffic management and train operation. In this review, we focus on this emerging technology of automatic train operation (ATO) for its theoretical development and practical implementations. Specifically, this study first presents the background of ATO technology in railways, which involves the detailed description of its development and implementation in urban metro systems, fundamental features and basic structure of a typical ATO system. Then, we present a comprehensive literature review in this area, in which the current studies are generally classified into three main aspects, i.e., train operation modeling techniques, train trajectory optimization and train speed control methods. Finally, the emerging requirements for current ATO systems and the most promising research directions in this area in the future are discussed explicitly, including (i) the practical implementation of ATO in main line and high-speed railways, (ii) the cooperative train operation methods for energy-saving issues and (iii) the integration of railway traffic control with advanced ATO technology. (C) 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved.</p>
PALABRAS CLAVE	Automatic train operation; Railway systems; Railway traffic control; Review paper; Speed profile optimization; Train speed control
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 9



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Review of energy-efficient train control and timetabling
AUTOR (ES)	Scheepmaker, Gerben M.; Goverde, Rob M. P.; Kroon, Leo G.
REVISTA	EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH
AÑO DE PUBLICACIÓN	2017
RESUMEN - ABSTRACT	The energy consumption of trains is highly efficient due to the low friction between steel wheels and rails, although the efficiency is also influenced largely by the driving strategy applied and the scheduled running times in the timetable. Optimal energy-efficient driving strategies can reduce operating costs significantly and contribute to a further increase of the sustainability of railway transportation. The railway sector hence shows an increasing interest in efficient algorithms for energy-efficient train control, which could be used in real-time Driver Advisory Systems (DAS) or Automatic Train Operation (ATO) systems. This paper gives an extensive literature review on energy-efficient train control (EETC) and the related topic of energy-efficient train timetabling (EETT), from the first simple models from the 1960s of a train running on a level track to the advanced models and algorithms of the last decade dealing with varying gradients and speed limits, and including regenerative braking. Pontryagin's Maximum Principle (PMP) has been applied intensively to derive optimal driving regimes that make up the optimal energy-efficient driving strategy of a train under different conditions. Still, the optimal sequence and switching points of the optimal driving regimes are not trivial in general, which led to a wide range of optimization models and algorithms to compute the optimal train trajectories and more recently to use them to optimize timetables with a trade-off between energy efficiency and travel times. (C) 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.
PALABRAS CLAVE	Scheduling; Timetabling; Energy minimization; Optimal train control; Regenerative braking
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 10



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Take-over requests in highly automated driving: A crowdsourcing survey on auditory, vibrotactile, and visual displays
AUTOR (ES)	Bazilinskyy, P.; Petermeijer, S. M.; Petrovych, V.; Dodou, D.; de Winter, J. C. F.
REVISTA	TRANSPORTATION RESEARCH PART F-TRAFFIC PSYCHOLOGY AND BEHAVIOUR
AÑO DE PUBLICACIÓN	2018
RESUMEN - ABSTRACT	An important research question in the domain of highly automated driving is how to aid drivers in transitions between manual and automated control. Until highly automated cars are available, knowledge on this topic has to be obtained via simulators and self-report questionnaires. Using crowdsourcing, we surveyed 1692 people on auditory, visual, and vibrotactile take-over requests (TORs) in highly automated driving. The survey presented recordings of auditory messages and illustrations of visual and vibrational messages in traffic scenarios of various urgency levels. Multimodal TORs were the most preferred option in high-urgency scenarios. Auditory TORs were the most preferred option in low urgency scenarios and as a confirmation message that the system is ready to switch from manual to automated mode. For low-urgency scenarios, visual-only TORs were more preferred than vibration-only TORs. Beeps with shorter interpulse intervals were perceived as more urgent, with Stevens' power law yielding an accurate fit to the data. Spoken messages were more accepted than abstract sounds, and the female voice was more preferred than the male voice. Preferences and perceived urgency ratings were similar in middle- and high-income countries. In summary, this international survey showed that people's preferences for TOR types in highly automated driving depend on the urgency of the situation. (C) 2018 Elsevier Ltd. All rights reserved.
PALABRAS CLAVE	Multimodal interfaces; Automated driving; Crowdsourcing
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 11



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Sustained sensorimotor control as intermittent decisions about prediction errors: computational framework and application to ground vehicle steering
AUTOR (ES)	Markkula, Gustav; Boer, Erwin; Romano, Richard; Merat, Natasha
REVISTA	BIOLOGICAL CYBERNETICS
AÑO DE PUBLICACIÓN	2018
RESUMEN - ABSTRACT	A conceptual and computational framework is proposed for modelling of human sensorimotor control and is exemplified for the sensorimotor task of steering a car. The framework emphasizes control intermittency and extends on existing models by suggesting that the nervous system implements intermittent control using a combination of (1) motor primitives, (2) prediction of sensory outcomes of motor actions, and (3) evidence accumulation of prediction errors. It is shown that approximate but useful sensory predictions in the intermittent control context can be constructed without detailed forward models, as a superposition of simple prediction primitives, resembling neurobiologically observed corollary discharges. The proposed mathematical framework allows straightforward extension to intermittent behaviour from existing one-dimensional continuous models in the linear control and ecological psychology traditions. Empirical data from a driving simulator are used in model-fitting analyses to test some of the framework's main theoretical predictions: it is shown that human steering control, in routine lane-keeping and in a demanding near-limit task, is better described as a sequence of discrete stepwise control adjustments, than as continuous control. Results on the possible roles of sensory prediction in control adjustment amplitudes, and of evidence accumulation mechanisms in control onset timing, show trends that match the theoretical predictions; these warrant further investigation. The results for the accumulation-based model align with other recent literature, in a possibly converging case against the type of threshold mechanisms that are often assumed in existing models of intermittent control.
PALABRAS CLAVE	Sensorimotor control; Motor primitive; Evidence accumulation; Sensory prediction; Corollary discharge; Steering
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 12



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Green Driver: Travel Behaviors Revisited on Fuel Saving and Less Emission
AUTOR (ES)	Muslim, Nurul Hidayah; Keyvanfar, Ali; Shafaghat, Arezou; Abdullahi, Mu'azu Mohammed; Khorami, Majid
REVISTA	SUSTAINABILITY
AÑO DE PUBLICACIÓN	2018
RESUMEN - ABSTRACT	Road transportation is the main energy consumer and major contributor of ever-increasing hazardous emissions. Transportation professionals have raised the idea of applying the green concept in various areas of transportation, including green highways, green vehicles and transit-oriented designs, to tackle the negative impact of road transportation. This research generated a new dimension called the green driver to remediate urgently the existing driving assessment models that have intensified emissions and energy consumption. In this regard, this study aimed to establish the green driver's behaviors related to fuel saving and emission reduction. The study has two phases. Phase one involves investigating the driving behaviors influencing fuel saving and emission reduction through a systematic literature review and content analysis, which identified twenty-one variables classified into four clusters. These clusters included the following: (i) FEf1, which is driving style; (ii) FEf2, which is driving behavior associated with vehicle transmission; (iii) FEf3, which is driving behavior associated with road design and traffic rules; and (iv) FEf4, which is driving behavior associated with vehicle operational characteristics. The second phase involves validating phase one findings by applying the Grounded Group Decision Making (GGDM) method. The results of GGDM have established seventeen green driving behaviors. The study conducted the Green Value (GV) analysis for each green behavior on fuel saving and emission reduction. The study found that aggressive driving (GV = 0.16) interferes with the association between fuel consumption, emission and driver's personalities. The research concludes that driver's personalities (including physical, psychological and psychosocial characteristics) have to be integrated for advanced in-vehicle driver assistance system and particularly, for green driving accreditation.
PALABRAS CLAVE	Driver travel behavior, green driver, driver assessment, eco driving, fuel consumption, tailpipe emission, road transportation
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 13



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Neuroevolution in Games: State of the Art and Open Challenges
AUTOR (ES)	Risi, Sebastian; Togelius, Julian
REVISTA	IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND AI IN GAMES
AÑO DE PUBLICACIÓN	2017
RESUMEN - ABSTRACT	This paper surveys research on applying neuroevolution (NE) to games. In neuroevolution, artificial neural networks are trained through evolutionary algorithms, taking inspiration from the way biological brains evolved. We analyze the application of NE in games along five different axes, which are the role NE is chosen to play in a game, the different types of neural networks used, the way these networks are evolved, how the fitness is determined and what type of input the network receives. The paper also highlights important open research challenges in the field.
PALABRAS CLAVE	Evolutionary algorithms; neural networks; neuroevolution
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 14



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Road collisions avoidance using vehicular cyber-physical systems: a taxonomy and review
AUTOR (ES)	Riaz, Faisal; Niazi, Muaz A.
REVISTA	COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS MODELING
AÑO DE PUBLICACIÓN	2016
RESUMEN - ABSTRACT	Road traffic is known to have its own complex dynamics. One implication of complexity is that road traffic collisions have become an unwelcome but unavoidable part of human life. One of the major causes of collisions is the human factor. While car manufacturers have been focusing on developing feasible solutions for autonomous and semi-autonomous vehicles to replace or assist human drivers, the proposed solutions have been designed only for individual vehicles. The road traffic, however, is an interaction-oriented system including complex flows. Such a system requires a complex systems approach to solving this problem as it involves considering not only pedestrians, road environment, but also road traffic which can include multiple vehicles. Recent research has demonstrated that large-scale autonomous vehicular traffic can be better modeled using a collective approach as proposed in the form of vehicular cyber-physical systems (VCPS) such as given by Li et al. (IEEE Trans Parallel Distrib Syst 23(9):1775-1789, 2012) or Work et al. (Automotive cyber physical systems in the context of human mobility. In: National workshop on high-confidence automotive cyber-physical systems, Troy, MI, 2008). To the best of our knowledge, there is currently no comprehensive review of collision avoidance in the VCPS. In this paper, we present a comprehensive literature review of VCPS from the collision-avoidance perspective. The review includes a careful selection of articles from highly cited sources presented in the form of taxonomy. We also highlight open research problems in this domain.
PALABRAS CLAVE	Agent based modelling; Complex system; Cyber physical system; Collisions; Emotions; Road traffic; Vehicular cyber physical system
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 15



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Simulation of safety: A review of the state of the art in road safety simulation modelling
AUTOR (ES)	Young, William; Sobhani, Amir; Lenne, Michael G.; Sarvi, Majid
REVISTA	ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION
AÑO DE PUBLICACIÓN	2014
RESUMEN - ABSTRACT	Recent decades have seen considerable growth in computer capabilities, data collection technology and communication mediums. This growth has had considerable impact on our ability to replicate driver behaviour and understand the processes involved in failures in the traffic system. From time to time it is necessary to assess the level of development as a basis of determining how far we have come. This paper sets out to assess the state of the art in the use of computer models to simulate and assess the level of safety in existing and future traffic systems. It reviews developments in the area of road safety simulation models. In particular, it reviews computer models of driver and vehicle behaviour within a road context. It focuses on stochastic numerical models of traffic behaviour and how reliable these are in estimating levels of safety on the traffic network. Models of this type are commonly used in the assessment of traffic systems for capacity, delay and general performance. Adding safety to this assessment regime may allow more comprehensive assessment of future traffic systems. To date the models have focused primarily on vehicular traffic that is, cars and heavy vehicles. It has been shown that these models have potential in measuring the level of conflict on parts of the network and the measure of conflict correlated well with crash statistics. Interest in the prediction of crashes and crash severity is growing and new models are focusing on the continuum of general traffic conditions, conflict, severe conflict, crash and severe crashes. The paper also explores the general data types used to develop, calibrate and validate these models. Recent technological development in in-vehicle data collection, driver simulators and machine learning offers considerable potential for improving the behavioural base, rigour and application of road safety simulation models. The paper closes with some indication of areas of future development. (C) 2014 Published by Elsevier Ltd.
PALABRAS CLAVE	Simulation; Safety; Models; Surrogate safety measures
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 16



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	A comprehensive review on energy management strategies of hybrid energy storage system for electric vehicles
AUTOR (ES)	Geetha, A.; Subramani, C.
REVISTA	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY RESEARCH
AÑO DE PUBLICACIÓN	2017
RESUMEN - ABSTRACT	The attention on green and clean technology innovations is highly demanded of a modern era. Transportation has seen a high rate of growth in today's cities. The conventional internal combustion engine-operated vehicle liberates gasses like carbon dioxide, carbon monoxide, nitrogen oxides, hydrocarbons, and water, which result in the increased surface temperature of the earth. One of the optimum solutions to overcome fossil fuel degrading and global warming is electric vehicle. The challenging aspect in electric vehicle is its energy storage system. Many of the researchers mainly concentrate on the field of storage device cost reduction, its age increment, and energy densities' improvement. This paper explores an overview of an electric propulsion system composed of energy storage devices, power electronic converters, and electronic control unit. The battery with high-energy density and ultracapacitor with high-power density combination paves a way to overcome the challenges in energy storage system. This study aims at highlighting the various hybrid energy storage system configurations such as parallel passive, active, battery-UC, and UC-battery topologies. Finally, energy management control strategies, which are categorized in global optimization, are reviewed. Copyright (C) 2017 John Wiley & Sons, Ltd.
PALABRAS CLAVE	electric vehicle; battery; ultracapacitor; hybrid energy storage system; energy management strategy
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 17



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	A Review on the Electrospun Oxide Nanofibers for Anode Electrodes in Lithium-Ion Batteries
AUTOR (ES)	Wang, Chang; Li, Xiujuan; Cai, Ziqing; Huang, Jing; Fan, Xin; Liu, Hui; Xu, Weilin; Fang, Dong
REVISTA	CURRENT NANOSCIENCE
AÑO DE PUBLICACIÓN	2017
RESUMEN - ABSTRACT	<p>Background: Many studies on the electrochemical properties of electrospun nanofiber in lithium-ion batteries (LIBs) have been performed. To the best of our knowledge, no work has yet summarized the use of electrospun one-dimensional materials as anode materials and also assessed the influence of this unique morphology on the properties of LIBs properties. This review describes recent advances in the synthesis and characterization of a variety of 1D multifunctional oxides, oxide composites and oxide-carbon composites electrospun nanofibers used as anodes in LIBs, which provide both excellent capacity and high mechanical integrity. Method: Oxide, oxide composite and oxide-carbon composite electrospun nanofibers are reviewed as anodes in LIBs. For each material type, we report on the structural and electrochemical properties, and also discuss how to control the structures of the resulting materials and improve the electrochemical performance characteristics (e.g., capacity, cycle life, and rate capability). We apply correlation method and step-to-step focusing method to present the references. Results: 176 papers were included in the review; 6 tables and 7 figures are shown in this paper. The manuscript is divided into 5 parts. For the electrospinning parameters of nanofibers, different conditions were compared, such as polymer, solvent, polymer concentration, voltage level, and tip-to-collector distance. The processing conditions of electrospun oxides nanofibers are also discussed, including the oxide precursor, solvent, voltage level, calcination temperature/heating rate. The performance of electrospun oxide nanofibers as electrodes in LIBs are summarized including metal oxide-metal, metal oxide-metal oxide, and metal oxide-carbon composites. Conclusion: The findings of this review confirm that prepared electrospun electrode materials tend to form 3D interconnected networks, which can enhance electrochemical activities of electrode materials via facilitating electronic/ionic transfers. The electrochemical performance of electrospun MexOy nanofibers depends on process parameters and also the component structure such as metal-embedded, carbon coated/doped, and metal oxide hybrid material. However, the electrospun MexOy nanofibers require additional development before commercial application. To utilize the described materials as effective anodes in commercial LIBs, especially for electric vehicle applications, additional research work is required.</p>
PALABRAS CLAVE	Electrode; electrospinning; lithium-ion battery; metal oxide; nanofiber
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 18



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	A review on energy management system for fuel cell hybrid electric vehicle: Issues and challenges
AUTOR (ES)	Sulaiman, N.; Hannan, M. A.; Mohamed, A.; Majlan, E. H.; Daud, W. R. Wan
REVISTA	RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS
AÑO DE PUBLICACIÓN	2015
RESUMEN - ABSTRACT	Emerging issues on fuel price and greenhouse gas emissions have attracted attention on the alternative energy sources, especially in transportation sector. The transportation sector accounts for 40% of total fuel consumption. Thus, an increasing number of studies have been conducted on hybrid electric vehicles (HEVs) and their energy management system (EMS). This paper focuses on reviews of EMSs for fuel cell (FC) based HEV in combination with battery and super-capacitor, respectively. Various aspects and classifications of fuel cell-HEV EMS are explained in this paper. Different types of FC-HEV control models and algorithms derived from simulation and experiment are explained in detail for an analytical justification for the most optimal control strategy. The performances of the various combinations of FC-HEV system are summarized in the table along with relevant references. This paper provides comprehensive survey of FC-HEV on their source combination, models, energy management system (EMS) etc. developed by various researchers. From the rigorous review, it is observed that the existing technologies more or less are capable to perform well; however, the reliability and the intelligent systems are still not up to the mark. Accordingly, current issues and challenges on the FC-HEV technologies are highlighted with a brief suggestions and discussion for the progress of future FC-HEV vehicle research. This review will hopefully lead to increasing efforts towards the development of economic, longer lifetime, hydrogen viable, efficient electronic interface and well performed EMS for future FC-HEV. (C) 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.
PALABRAS CLAVE	Energy management system; Control strategy; Fuel cell; Battery; Supercapacitor; Hybrid electric vehicle
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 19



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Physics-of-Failure, Condition Monitoring, and Prognostics of Insulated Gate Bipolar Transistor Modules: A Review
AUTOR (ES)	Oh, Hyunseok; Han, Bongtae; McCluskey, Patrick; Han, Changwoon; Youn, Byeng D.
REVISTA	IEEE TRANSACTIONS ON POWER ELECTRONICS
AÑO DE PUBLICACIÓN	2015
RESUMEN - ABSTRACT	Recent growth of the insulated gate bipolar transistor (IGBT) module market has been driven largely by the increasing demand for an efficient way to control and distribute power in the field of renewable energy, hybrid/electric vehicles, and industrial equipment. For safety-critical and mission-critical applications, the reliability of IGBT modules is still a concern. Understanding the physics-of-failure of IGBT modules has been critical to the development of effective condition monitoring (CM) techniques as well as reliable prognostic methods. This review paper attempts to summarize past developments and recent advances in the area of CM and prognostics for IGBT modules. The improvement in material, fabrication, and structure is described. The CM techniques and prognostic methods proposed in the literature are presented. This paper concludes with recommendations for future research topics in the CM and prognostics areas.
PALABRAS CLAVE	Condition monitoring (CM); insulated gate bipolar transistor (IGBT); physics-of-failure (PoF); prognostics
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 20



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Portraits of colloidal hybrid nanostructures: Controlled synthesis and potential applications
AUTOR (ES)	Thanh-Dinh Nguyen
REVISTA	COLLOIDS AND SURFACES B-BIOINTERFACES
AÑO DE PUBLICACIÓN	2013
RESUMEN - ABSTRACT	Inorganic hybrid nanostructures containing two or more nanocomponents have been emerging in many areas of materials science in recent years. The particle-particle interactions in a hybrid particle system could significantly improve existing local electronic structure and induce tunable physiochemical responses. The current work reviews the diverse inorganic hybrid nanostructures formed by adhesion of the different single components via seed-mediated method. The hybrid nanomaterials have great potentials for real applications in many other fields. The nanohybrids have been used as efficient heterocatalysts for carbon monoxide conversion and photodegradation of organic contaminants. The enhanced catalytic activity of these hybrid nanocatalysts could be attributed the formation of oxygen vacancies and electron transfer across the structural junction in a hybrid system as a result of the interfacial particle-particle interactions. The synergistic combination of up-converting and semiconducting properties in an up-converting semiconducting hybrid particle results in appearance of sub-band-gap photoconductivity. This behavior has a great significance for the design of photovoltaic devices for effective solar energy conversion. The functionalization and subsequent bioconjugation of the hybrid nanostructures to afford the multifunctional nanomedical platforms for simultaneous diagnosis and therapy are reviewed. The conjugated multifunctional hybrid nanostructures exhibit high biocompatibility and highly selective binding with functional groups-fabricated alive organs through delivering them to the tumor sites. The clever combinations of multifunctional features and antibody conjugation within these vehicles make them to generally offer new opportunities for clinical diagnostics and therapeutics. Crown Copyright (c) 2012 Published by Elsevier B.V. All rights reserved.
PALABRAS CLAVE	Nanohybrid; Catalyst; Energy conversion; Surface functionalization; Bioconjugation; Biomedical diagnosis and therapy
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 21



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Optical PUF for Non-Forwardable Vehicle Authentication
AUTOR (ES)	Dolev, Shlomi; Krzywiecki, Lukasz; Panwar, Nisha; Segal, Michael
REVISTA	COMPUTER COMMUNICATIONS
AÑO DE PUBLICACIÓN	2016
RESUMEN - ABSTRACT	<p>Modern vehicles are configured to exchange warning messages through IEEE 1609 Dedicated Short Range Communication over IEEE 802.11p Wireless Access in Vehicular Environment. Essentially, these warning messages must associate an authentication factor such that the verifier authenticates the message origin via visual binding. Interestingly, the existing vehicle communication incorporates the message forward ability as a requested feature for numerous applications. On the contrary, a secure vehicular communication relies on a message authentication with respect to the sender identity. Currently, the vehicle security infrastructure is vulnerable to message forwarding in a way that allows an incorrect visual binding with the malicious vehicle, i.e., messages seem to originate from a malicious vehicle due to non-detectable message relaying instead of the actual message sender. We introduce the non-forwardable authentication to avoid an adversary coalition attack scenario. These messages should be identifiable with respect to the immediate sender at every hop. According to a coalition attack scenario, the group of adversaries in coalition adopt the fabricated attributes of a target vehicle and resembles it to be alike. The adversaries in coalition then reroute the eavesdropped messages in order to impersonate the target vehicle. We propose to utilize immediate optical response verification in association with the authenticated key exchange over radio channel. These optical response are generated through hardware means, i.e., a certified Physically Unclonable Function device embedded on the front and rear of the vehicle. To the best of our knowledge, this is the first work proposing a solution based on physically unclonable function for a secure non-forwardable vehicle to vehicle authentication. In addition, a formal correctness sketch is derived using Strand Space methodology. (C) 2016 Elsevier B.V. All rights reserved.</p>
PALABRAS CLAVE	Authentication; Certificate; Wireless radio channel; Optical channel; Challenge response pairs; Verification
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 22



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	Advances in Vehicular Ad-hoc Networks (VANETs): Challenges and Road-map for Future Development
AUTOR (ES)	Eze, Elias C.; Zhang, Si-Jing; Liu, En-Jie; Eze, Joy C.
REVISTA	INTERNATIONAL JOURNAL OF AUTOMATION AND COMPUTING
AÑO DE PUBLICACIÓN	2016
RESUMEN - ABSTRACT	Recent advances in wireless communication technologies and auto-mobile industry have triggered a significant research interest in the field of vehicular ad-hoc networks (VANETs) over the past few years. A vehicular network consists of vehicle-to-vehicle (V2V) and vehicle-to-infrastructure (V2I) communications supported by wireless access technologies such as IEEE 802.11p. This innovation in wireless communication has been envisaged to improve road safety and motor traffic efficiency in near future through the development of intelligent transportation system (ITS). Hence, governments, auto-mobile industries and academia are heavily partnering through several ongoing research projects to establish standards for VANETs. The typical set of VANET application areas, such as vehicle collision warning and traffic information dissemination have made VANET an interesting field of mobile wireless communication. This paper provides an overview on current research state, challenges, potentials of VANETs as well as the ways forward to achieving the long awaited ITS.
PALABRAS CLAVE	Vehicle-to-vehicle communication, vehicle-to-infrastructure, intelligent transport systems, wireless access in vehicular environment
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 23



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	From today's VANETs to tomorrow's planning and the bets for the day after
AUTOR (ES)	Campolo, Claudia; Molinaro, Antonella; Scopigno, Riccardo
REVISTA	VEHICULAR COMMUNICATIONS
AÑO DE PUBLICACIÓN	2015
RESUMEN - ABSTRACT	After more than a decade of research and investments, the first release of standards for cooperative Intelligent Transportation Systems (C-ITS) is going to be finalized. Preliminary field-trials have already demonstrated the high potentials of short-range wireless communication in vehicular environments for many basic day-one C-ITS applications (e.g., hazardous location and road works warnings). In the meanwhile, stakeholders are working on Release 2 of the standards to augment the portfolio of offered services with increased cooperative awareness and driving automation. The related higher C-ITS market penetration and the strict latency and robustness requirements of after day-one applications (e.g., platooning and autonomous driving) are going to question the capability of the current standard technology, mainly based on IEEE 802.11, to cope with scalability and congestion issues at the radio access level. In this paper, we analyze the topic of vehicular networks in the context of C-ITS from an evolutionary point of view, scanning early concepts and enabling technologies, current status and future opportunities, with a look on a future fully networked vehicular environment. (C) 2015 Elsevier Inc. All rights reserved.
PALABRAS CLAVE	Ad hoc networks, wireless, communications, vehicle, safety, 5g, management, standards, systems, design, mobile
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 24



CRITERIO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE	A Data Management Perspective on Vehicular Networks
AUTOR (ES)	Ilarri, Sergio; Delot, Thierry; Trillo-Lado, Raquel
REVISTA	IEEE COMMUNICATIONS SURVEYS AND TUTORIALS
AÑO DE PUBLICACIÓN	2015
RESUMEN - ABSTRACT	The interest of intelligent transportation systems and vehicular ad hoc networks has increased in recent years. As a fundamental building block for the development of applications for vehicular networks, new techniques are needed to handle data appropriately in the vehicles. In this paper, we present a comprehensive overview of data management for vehicular networks, where the vehicle-to-vehicle communications play a key role. We describe the technological context of vehicular networks along with the different types of data managed in that environment, and we analyze several challenges, such as the evaluation of the relevance of data regarding the occurrence of events on the roads (e.g., accidents), the design of appropriate (effective and efficient) content-based data dissemination protocols, the competition in the access to physical resources (e.g., parking spaces), the development of suitable data aggregation techniques specifically adapted to the context of vehicular networks, and query processing. This paper provides an in-depth coverage of data management for vehicular networks but keeps, at the same time, a didactic orientation. Supported by an extensive collection of relevant references, we analyze the state of the art, identify some must-read references, outline research problems, and extract conclusions and lessons learned.
PALABRAS CLAVE	Vehicular networks; data management; data dissemination; data sharing; data aggregation; query processing; scarce physical resources on the roads
IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS PARA EL MAPA TECNOLÓGICO	
Direccionador de desarrollo	(Sí aplica)
Área tecnológica	(Sí aplica)
Línea tecnológica	(Sí aplica)
Sublínea tecnológica	(Sí aplica)
NÚMERO DEL ARTÍCULO	Art # 25



Anexo 4. Resultados factores de cambio

Factor	Sigla	Control	Impacto	Tipo
Desarrollo sostenible desde el Centro de Formación	A01	3,4	4,08	Ambiental
Variación de la contaminación causada por el sector del transporte, la industria automotriz y la logística	A02	3,12	3,92	Ambiental
Compromiso con el sector productivo	E01	3,6	4,04	Económico
Formalización laboral en el sector productivo	E04	3,64	3,92	Económico
Estructuración de agrupaciones sectoriales (clústeres) e integración con la formación profesional	E06	3,6	3,92	Económico
Promoción del emprendimiento	E03	3,56	3,88	Económico
Inversión en el sector transporte	E05	3,2	4,04	Económico
Asociaciones con el Observatorio Laboral y Ocupacional del SENA	E02	3,28	3,8	Económico
Fomento o las restricciones comerciales/ sectoriales a la adopción de nuevas tecnologías	E07	3,24	3,84	Económico
inversión para formación de instructores y aprendices en nuevas tecnologías	I01	3,68	4,4	Investigativo
Alianzas tecnológicas para el desarrollo de proyectos de investigación	I02	3,68	4,28	Investigativo
Capacidad interna de investigación e innovación	I07	3,8	4,08	Investigativo
Formulación y desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i)	I03	3,68	4,08	Investigativo
Apropiación de nuevas tecnologías	I08	3,6	4,08	Investigativo
Calidad en la prestación de servicios tecnológicos y la exclusividad de los mismos	I05	3,44	4,16	Investigativo
Difusión de la tecnología en el sector productivo	I04	3,28	4,2	Investigativo
Extensionismo tecnológico	I06	3,28	3,88	Investigativo
Alianzas como organismos gubernamentales e instituciones educativas de educación superior	P04	3,76	4,28	Político
Liderazgo de los directivos de la Entidad	P01	3,52	4,12	Político
Procesos de comunicaciones y control interno	P02	3,48	4,16	Político
Gestión de proveedores	P03	3,64	3,88	Político
Política de educación terciaria del Ministerio de Educación	P05	3,12	4,12	Político
Cambios demográficos en Bogotá-Región	P07	2,56	4	Político
Eventuales problemáticas causadas por los gremios y el gobierno nacional	P09	2,6	3,76	Político
Planes de ordenamiento territorial(POT) en Bogotá-Región	P06	2,56	3,8	Político
Orden público	P08	2,48	3,56	Político
Aseguramiento de la calidad en sus programas de formación	S01	4,4	4,52	Educativo
Imagen del Centro de Formación	S14	4,2	4,52	Educativo
Bienestar al Aprendiz	S10	4,08	4,32	Educativo
Competencias blandas en la formación	S05	4,04	4,32	Educativo
Alianzas con universidades e instituciones educativas para fortalecer la formación tecnológica	S02	3,92	4,44	Educativo
Multilingüismo en la formación	S03	3,96	4,36	Educativo
Pertinencia y la cobertura de la formación	S06	3,96	4,36	Educativo
TIC en la formación	S04	3,92	4,4	Educativo
Retención de aprendices	S13	3,96	4,24	Educativo
Cualificación de competencias laborales	S09	4	4,12	Educativo
Acceso a servicios y programas para aprendices y egresados	S11	3,96	4,16	Educativo
Inclusión y equidad tanto para colaboradores como usuarios	S12	3,92	4,08	Educativo
Nivel de tecnología utilizada en los servicios institucionales y en los procesos de formación	S07	3,68	4,2	Educativo
Marco Nacional de Cualificaciones	S15	3,72	4,12	Educativo
Gestión de egresados	S08	3,68	4,04	Educativo
Producción de servicios tecnológicos	T03	3,92	4,24	Tecnológico
Inversión en infraestructura tecnológica del Centro de Formación	T01	3,68	4,48	Tecnológico
Fortalecimiento de la infraestructura de servicios tecnológicos	T02	3,72	4,36	Tecnológico
Tendencias tecnológicas, económicas y sociales de la movilidad, la logística y el transporte en Bogotá Región	T04	3,12	4,24	Tecnológico
Promedio	N.A	3,57	4,13	N.A



Bibliografía

- FEDESARROLLO. (2013). *Indicadores del sector transporte en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Acevedo, J., Bocarejo, J., Echeverry, J., Ospina, G., Lleras, G., & Rodriguez Valencia, A. (2009). *El transporte como soporte al desarrollo de Colombia una visión al 2040*. Bogotá: Universidad de Los Andes.
- Consejo Privado de Competitividad. (2018). *Informe Nacional de Competitividad 2017-2018*. Bogotá: Consejo Privado de Competitividad.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2018). *Vigésimo año encuesta de percepción ciudadana*. Bogotá: Cámara de Comercio de Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto Por Colombia Pacto por la Equidad*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2012). *Estudios de Mercado Estudio del Sector Automotor en Colombia*. Bogotá: Superintendencia de Industria y Comercio.
- Morales, B. (2014). *Tesis modelo de masificación de vehículos eléctricos en Bogotá*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- OEPM. (2018). *Boletín VT coche inteligente 3er trimestre 2018*. España: Oficina Española de Patentes y Marcas.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2018). *Vigésimo año encuesta de percepción ciudadana*. Bogotá: SENA.
- SENA. (2016). *Prospección de la formación en el sector transporte terrestre de carga Bogotá Región 2025*. Bogotá: SENA.
- Consejo para la gestión y el desempeño institucional. (13 de 10 de 2017). *Manual Operativo Sistema de Gestión*. Obtenido de <http://www.funcionpublica.gov.co/>: http://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng==/archivos/1508252644_ace62198c2ac686891d7127d86f84937.pdf
- DNP. (2018). *Bases Plan Nacional de Desarrollo*. Bogotá.
- Palop, F. (1999). *Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva*. Madrid.
- Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. (2007). *Vigilancia tecnológica y competitividad sectorial: lecciones y resultados de cinco estudios*. Bogotá.
- SENA. (2016). *Prospección de la formación en el sector transporte terrestre de carga*. Bogotá.
- Universidad de Michigan. (2018). <https://espanol.umich.edu/>. Obtenido de <https://espanol.umich.edu/>: <https://espanol.umich.edu/>
- Shibaura Institute of Technology. (2018). <https://global.shibaura-it.ac.jp/>. Obtenido de <https://global.shibaura-it.ac.jp/>: <https://global.shibaura-it.ac.jp/>
- Universidad Politécnica de Madrid. (2018). <http://www.upm.es/>. Obtenido de <http://www.upm.es/>: <http://www.upm.es/>
- Technische Universität Braunschweig. (2018). <https://www.tu-braunschweig.de/fmb/index.html>. Obtenido de <https://www.tu-braunschweig.de/fmb/index.html>: <https://www.tu-braunschweig.de/fmb/index.html>
- Universidad Tecnológica de Panamá. (3 de 7 de 2018). <http://www.utp.ac.pa>. Obtenido de <http://www.utp.ac.pa>: <http://www.utp.ac.pa/introduccion-investigacion>
- Instituto Mauá de Tecnología. (11 de 2018). <https://maua.br>. Obtenido de <https://maua.br>: https://maua.br/servicos-tecnologicos/areas-atuacao/motores-veiculos?_ga=2.76360977.52637773.1545234671-758572929.1545234671&_gac=1.149628162.1545237856.EAlaIQobChMllayR0Z-s3wIVD1qGCh0mOQ9REAAAYASAAEgIzVd_BwE



- Universidad Tecnológica Nacional . (11 de 2018). <https://www.utn.edu.ar>. Obtenido de <https://www.utn.edu.ar>: <https://www.utn.edu.ar/es/secretaria-sctyp/programas/programa-i-d#Transportes>
- Promexico. (2018). <https://www.promexico.mx>. Obtenido de <https://www.promexico.mx>: <https://www.promexico.mx/es/mx/sectores>
- Instituto Tecnológico de Monterrey. (2018). <https://tec.mx>. Obtenido de <https://tec.mx>: <https://tec.mx/es/investigacion>
- SENA. (2018). <http://tecnologiasdeltransporte.blogspot.com/>. Obtenido de <http://tecnologiasdeltransporte.blogspot.com/>: <http://tecnologiasdeltransporte.blogspot.com/>
- Universidad Tecnológica de Bolívar. (2018). <http://www.unitecnologica.edu.co/>. Obtenido de <http://www.unitecnologica.edu.co/>: <http://www.unitecnologica.edu.co/>
- Halal, W., Kull, M., & Leftmann, A. (1998). The George Washington University Forecast of Emerging Technologies: a continuous assessment of technology revolution. *Technological Forecasting and Social Change Volume 59, Issue 1*, 89-110.



@SENAcomunica

www.sena.edu.co