

RUSSELL WALKER Y RAFIQUE JIWANI '14

Reinventando el comercio electrónico: La apuesta de Amazon por el reparto de mercancías con vehículos no tripulados

Yo diría que lo que define a Amazon son nuestras grandes ideas, que se resumen en nuestra atención al cliente – que es el centro de todo lo que hacemos – [y] la innovación. Nos gusta ser pioneros; nos gusta explorar; nos gusta adentrarnos en lo desconocido y descubrir qué hay al otro lado . . . Sé que suena a ciencia ficción [la tecnología de los drones] – pero no lo es. Sin duda será el futuro y va a ser alucinante.¹

—Jeff Bezos, CEO y fundador de Amazon.com

El 1 de diciembre de 2013, entrevistado por el programa *60 Minutes* de la cadena de televisión americana CBS, el director general y presidente de Amazon, Jeff Bezos, anunciaba que la empresa de venta electrónica pronto cambiaría el futuro del comercio online permitiendo que los clientes recibiesen sus pedidos en no más de treinta minutos. Este servicio de reparto, atendido por drones autónomos no tripulados estaría disponible, según Bezos, nada menos que en 2015. La reacción del mercado fue inmediata y positiva.

Pero Amazon todavía tenía que valorar algunas cuestiones antes de poner en marcha el servicio de reparto autónomo: ¿Estaban los clientes preparados para aceptar y pagar ese tipo de servicio? ¿Contaría con la aprobación de los organismos reguladores? ¿Debía Amazon fabricar o comprar los drones? ¿Asumiría Amazon un riesgo excesivo si demoraba el lanzamiento del servicio? Y si la empresa decidía seguir adelante, ¿cómo debía ofrecer el servicio y a quién?

©2016 Perteneciente a la Kellogg School of Management de la Northwestern University. Caso preparado por el Profesor Russell Walker y Rafique Jiwani (2014). Los casos tienen por único objetivo servir como base para el debate en el aula. Los casos no tienen la intención de servir de avaluos, fuentes de datos primarios, o ejemplos de una administración eficaz o ineficaz. Si desea solicitar ejemplares u obtener permiso para reproducir este material, puede llamar al 800-545-7685 (o 617-783-7600 fuera de los EE. UU. o Canadá) o solicitarlos por correo electrónico a e-mail custserv@hbsp.harvard.edu. No se autoriza la reproducción, almacenamiento en sistema de recuperación de datos, utilización en hoja de cálculo o transmisión, sea cual fuere el formato o medio – electrónico, mecánico, fotocopiado, grabado o de otra forma – de parte alguna de esta publicación sin la previa autorización de Kellogg Case Publishing.

This document is authorized for use only by Noah Federici (noahfederici@gmail.com). Copying or posting is an infringement of copyright. Please contact customerservice@harvardbusiness.org or 800-988-0886 for additional copies.

La industria estadounidense del comercio electrónico

Los inicios

En 1979, el inventor inglés Michael Aldrich iniciaba el desarrollo del que sería el precursor del comercio electrónico. Aldrich, harto de dedicar tanto tiempo a hacer la compra (conducir hasta el establecimiento, seleccionar los productos, hacer cola en caja y volver a conducir de regreso a casa), ensayó un dispositivo que utilizaba videotexto* para conectar un televisor a un ordenador que procesaba operaciones a través de una línea telefónica. En 1980, decidió comercializar su invención coincidiendo con la entrada masiva de la grabadora de vídeo en el mercado de consumo estadounidense. Aldrich creía que su producto, que bautizó como Teleputer, permitiría una nueva forma de intercambio de información entre empresas y clientes. Estaba convencido de que aportaría además ventajas competitivas a las empresas, ya que podrían externalizar sus costes de mano de obra y atender a los clientes con mayor eficacia.²

Aunque disfrutó de un efímero éxito entre los clientes del segmento B2B (por ejemplo, General Motors probó el sistema para vender componentes de repuesto para camiones), Aldrich no consiguió que el invento calase entre los consumidores. La grabadora de vídeo acababa de entrar en el hogar, el precio del Teleputer todavía era muy alto y no había un auténtico mercado online ni leyes que regulasen su funcionamiento.[†] Además, los clientes desconfiaban de que esos sistemas pudiesen gestionar sus pedidos de forma segura. Aldrich comentaría posteriormente, refiriéndose al Teleputer:

Está claro que convencer a una empresa [o consumidor] de que, por motivos estratégicos, adopte nuevas y más avanzadas tecnologías, no es algo que se haga de la noche a la mañana. Antes de utilizar las tecnologías de la información estratégicamente, es necesario establecer los objetivos, capacidades, posicionamiento y restricciones de la empresa . . . Si el primer paso de la hoja de ruta es la gestión del cambio, el segundo paso debe ser identificar las implicaciones comerciales de ese cambio.³

La invención de Aldrich, un visionario que se anticipó a su tiempo, forjó los cimientos de posteriores tecnologías revolucionarias como las que subyacen tras los cajeros automáticos, el pago electrónico mediante tarjeta de crédito o la banca telefónica de los años ochenta. Pero fue necesario esperar casi quince años para readaptar su invención a un consumidor dispuesto a aceptar el riesgo del comercio online.

El resurgimiento de 1994

Los 80 fueron años de escasos avances en la industria del comercio electrónico, aunque algunas señales anticipaban su potencial. A punto de finalizar la década, surgieron los primeros servicios online del mercado de consumo—Prodigy y AOL—que promocionaban flores en su página de entrada, pero eran más un soporte publicitario que una auténtica plataforma de ventas. La inseguridad seguía siendo la principal causa de la escasa aceptación del público. Los protocolos de

* El videotexto, desarrollado a mediados de los 70, era una tecnología que empleaba un televisor con una interfaz de ordenador para que los usuarios pudiesen intercambiar mensajes y contenido.

† En 1984, California era el único estado que había aprobado una ley de comercio electrónico que establecía los derechos de empresas y consumidores en la red.

seguridad (SSL) y las conexiones de alta velocidad (ADSL) no llegarían hasta 1994—cuatro años después de la invención de la World Wide Web—y con ellos la confianza de que el consumidor podía realizar compras con rapidez y seguridad. En 1995, como resultado de la eliminación de las barreras de acceso a la web, surgieron cientos de tiendas online, entre otras, Amazon, eBay y Dell. Con unos precios entre un 10 y un 20 por ciento más bajos que los ofertados por los establecimientos físicos, las tiendas online registraron un crecimiento notable durante los últimos años de la década. En 1999, la facturación anual por ventas minoristas online alcanzó en Estados Unidos los \$15.000 millones.⁴

Este aumento exponencial de empresas detallistas que operaban a través de la web se vio acompañado por un importante crecimiento de la financiación de capital riesgo. El capital riesgo estaba convencido de que el éxito de un establecimiento online exigía un periodo de pérdidas asociado a la obtención de cuota de mercado y estaba dispuesto a invertir en *startups* “puntocom” que, en principio, se basaban en una idea. En el plazo de un año, el NASDAQ había caído un 78% desde los máximos registrados en marzo de 2000 y había desaparecido el 52% de las puntocom creadas entre 1995 y 2000. Tan solo algunos auténticos comercios online se mantuvieron en el campo de juego, entre ellos, Amazon, eBay y Priceline.

El boom de 2001 a 2013

La continua revitalización de los objetivos, la identificación de “espacio en blanco”^{*} y la diversificación de riesgos se convirtieron en el mantra de las puntocom que sobrevivieron a la burbuja especulativa y lograron mantenerse a flote durante la década siguiente. Amazon exploró oportunidades en el mercado B2B, de la reventa y de las operaciones de hardware. Priceline sustituyó el transporte aéreo por la actividad hotelera y de alquiler de vehículos como línea de negocio principal, y eBay amplió drásticamente sus líneas de producto. En 2013, Amazon era el líder indiscutible del comercio online. Con unos ingresos superiores a \$74.000 millones, sobrepasaba con creces a eBay, a Priceline y a cualquier otro comerciante online.⁵

Amazon.com

Historia

La historia de Amazon es ampliamente conocida. Fundada en 1995 por Jeff Bezos, en un garaje dedicado a la reventa de libros, la empresa aprovechó el rápido crecimiento del comercio electrónico que siguió a las medidas de seguridad implementadas por los fundadores de Netscape. En un intento de ofrecer “todos los productos, de la A a la Z”, Bezos concibió un plan de negocios poco habitual (aunque no insólito entre las *startups* de la época) que se centraba en el cliente y en el crecimiento de los ingresos más que en la obtención de beneficios. Bezos también destacaba la necesidad de que Amazon estuviese presente tanto dentro como fuera del comercio electrónico desde el mismo momento de su salida a bolsa. En una carta dirigida en 1997 a su accionariado, Bezos señalaba:

* “Espacio en blanco” es un término de gestión acuñado en 1991 por Geary Rummer y Alan Brache para identificar áreas de la organización de las que nadie está a cargo. Mark Johnson redefinió el término en 2010 como el área en la que las empresas pueden crear nuevos modelos de negocio.

Nuestro objetivo es actuar con rapidez para consolidar y ampliar nuestra actual posición mientras buscamos oportunidades en otras áreas. Vemos grandes oportunidades en nuestros mercados objetivo. Pero esta estrategia no está exenta de riesgos: exige una fuerte inversión y una ejecución decidida.⁶

En 1997, la empresa—que ahora cotizaba en bolsa—había ampliado considerablemente su presencia. Su plantilla había pasado de 185 a 614 trabajadores; la capacidad de su centro de distribución había crecido de 4.645 m² a 26.477 m² y su catálogo de libros sobrepasaba los 200.000 títulos. Amazon pronto se encontró en posición de competir con las empresas tradicionales no tanto en términos de precio como de comodidad del usuario y plazos de entrega.⁷ A lo largo de los quince años siguientes, el esfuerzo de Amazon por reducir tiempos y precios en cada aspecto de su negocio fue crucial. La transición del entorno físico a las plataformas de comercio electrónico no fue tarea fácil para sus competidores. E incluso aquellos que consiguieron cierto éxito en el mercado online difícilmente podían competir con Amazon dada la diversidad de su oferta de productos y su capacidad logística. Hacia finales de 2013, la facturación de Amazon alcanzaba los \$74.000 millones y la empresa registraba beneficios por quinto año consecutivo. (Véanse los datos financieros de Amazon en los **Anexos 1A, 1B y 1C**.) La superficie total de sus centros de distribución en el país sobrepasaba los 5 millones y medio de metros cuadrados y empleaba a más trabajadores que Google y Microsoft juntos (**Anexo 2**).

Estrategias de crecimiento y Amazon Prime

Aunque hacía todo lo posible para que el crecimiento de Amazon fuera orgánico, Bezos adquirió, a principios de 1998, un grupo diversificado de empresas. (Véase en el **Anexo 3** una relación completa de las adquisiciones realizadas por Amazon en 2009.) El economista Mark W. Johnson señalaba:

La transformación está en el ADN de Amazon. Cuando identifica oportunidades de servir a nuevos clientes o nuevas formas de atender a los ya existentes, concibe y crea nuevos modelos de negocio que le permita explotarlas. Amazon tiene la excepcional habilidad de poner en marcha y gestionar tipos de negocio enteramente nuevos al tiempo que sigue extrayendo valor de los ya existentes. Es probable que la evolución futura de Amazon esté marcada por una serie de transformaciones, dado, que sigue persiguiendo su visión sin temor al espacio en blanco, la innovación del modelo de negocio y la renovación.⁸

Durante la década siguiente, Bezos aprovechó el potencial de la marca Amazon para adentrarse en los servicios en la nube (Amazon Web Services) y presentar su primer producto de hardware, el Amazon Kindle. En un artículo publicado en la *Harvard Business Review*, Larry Downes y Paul Nunes, socios de Accenture, describen la Amazon Kindle en los términos siguientes:

La auténtica innovación de Amazon consistió en esperar justo hasta que estuviese lista la combinación adecuada de tecnologías para su uso generalizado por los consumidores y aprovechar entonces su poderosa marca y red de clientes para lanzar la Kindle, con su capacidad para acceder, desde el primer día, a un impresionante catálogo de libros . . . a lo largo del camino, revolucionó todos los eslabones de la cadena de suministro.⁹

Mientras la Kindle consolidaba su presencia, Amazon destinaba ingentes cantidades a la puesta en marcha de Amazon Prime, un servicio que garantizaba la entrega de determinados productos en

un plazo máximo de dos días. En 2004, fecha de lanzamiento, se preveía que este servicio sirviese un millón de productos. En 2014, 120 millones de productos del catálogo de Amazon podían acogerse al programa Prime. Amazon Prime, cuya suscripción anual costaba \$79, se convirtió en una auténtica máquina de generar beneficios y la empresa pronto comenzó a poner a disposición de sus suscriptores servicios digitales adicionales, entre ellos, el Prime Instant Video. Muchos de estos suscriptores sostenían que estarían dispuestos a pagar más de \$100 anuales por estos servicios y que gastaban en Amazon casi el doble que los clientes regulares (\$1.200 frente a \$600 anuales). El acceso instantáneo se había convertido en una importante ventaja competitiva para Amazon. Los clientes ahorran tiempo en todas las operaciones, ya se tratase de ver una película, descargar un libro o hacer pedidos de alimentación, y consideraban a Amazon como su establecimiento online de referencia. Los informes señalaban que los suscriptores del servicio Amazon Prime podrían alcanzar la cifra de 25 millones en 2017.¹⁰

Logística y distribución

La eficiencia de Amazon a la hora de cumplir con los pedidos y su distribución y, en particular, su capacidad de atender a los clientes online con mayor rapidez que sus competidores, fueron clave en su éxito. Las cuantiosas inversiones realizadas por la empresa en sus más de sesenta centros de distribución (frente a los dos o tres del comerciante medio), repartidos por los Estados Unidos, dieron sus frutos como lo demuestra el creciente número de productos que el consumidor adquiría ahora online y no en establecimientos físicos.¹¹ (Véase en el **Anexo 4** un mapa de los centros logísticos de Amazon.) Los clientes esperaban recibir sus pedidos en el menor tiempo posible y, cuanto menor fuese la distancia entre proveedor y cliente, más rápida sería la entrega (Véase en el **Anexo 5** el diagrama del procedimiento de despacho y recepción de Amazon.)

Con la expansión de los centros logísticos de Amazon y la necesidad de atender rápidamente a sus clientes, también creció su dependencia de las empresas transportistas. Los costes derivados de los acuerdos de colaboración con estas empresas dispararon la alarma de Bezos y de Amazon. En una carta dirigida en 2013 a sus accionistas, Bezos señalaba la necesidad de reducir los costes de los servicios logísticos y de transporte para mantener la rentabilidad del negocio:

Dependemos de un número limitado de empresas de transporte para recibir existencias y entregar los pedidos a nuestros clientes. Si no somos capaces de negociar condiciones aceptables con estas empresas o su rendimiento es deficiente o se producen incidentes de otro tipo, nuestros resultados de explotación así como la experiencia de compra de nuestros clientes pueden verse afectados negativamente.¹²

La dependencia de Amazon de servicios de envío internacionales como UPS y FedEx era notable. En 2014, UPS y FedEx anunciaron aumentos medios del 4,9% y del 3,9%, respectivamente, en el precio de sus envíos como consecuencia de la subida de precios del combustible. UPS y FedEx estimaban que el consumo de combustible de sus flotas de camiones de largo recorrido representaba casi el 40% de sus gastos de explotación.¹³ (Véase en el **Anexo 6** la información financiera de UPS y FedEx.)

Grupos de presión

En 2010 Amazon inició una campaña de presión sobre la Administración estadounidense en relación con cuestiones tales como los impuestos que gravaban las ventas online, la seguridad del transporte, la protección de datos y la propiedad intelectual. Mantenía además una dura contienda con la administración estatal para preservar sus muchas ventajas competitivas, como las desgravaciones fiscales aplicadas a los grandes centros de distribución y, desde luego, la facultad de vender sin tener que facturar a sus clientes el impuesto sobre las ventas. (De hecho, Amazon amenazó con abandonar el estado de Texas cuando la Administración pretendió aplicar un impuesto a los envíos realizados por la empresa.¹⁴) En 2013, Amazon invirtió \$3,4 millones en actividades de *lobbying*, el mayor gasto anual desde su fundación, y sus donaciones a partidos políticos superaron la cifra de \$200.000. En 2012, participó con la CIA en un contrato de computación en la nube por valor de \$600 millones. En la entrevista concedida a *60 Minutes*, Bezos no oculta la fuerte presión ejercida por la empresa durante 2013 a favor de la legalización de los drones autónomos no tripulados. (Véase en el **Anexo 7** el gasto destinado por Amazon a actividades de *lobbying*.)

Datos de los clientes

Amazon consideraba los datos que recogía de sus clientes uno de sus principales activos, ya que, en su opinión, le permitían forjar una relación con aquéllos más estrecha que la que mantenían con el comercio tradicional. Además de garantizar la confidencialidad de los datos, Amazon raramente hacía referencia a lo mucho o poco que utilizaba esa información, aunque los clientes valoraban profundamente las recomendaciones de producto que Amazon les proporcionaba a partir de la misma. En un informe especial sobre los datos recopilados por Amazon, la revista *Time* señalaba:

Mientras que los establecimientos físicos son “cajas negras” – los directivos desconocen por completo el comportamiento del cliente dentro de la tienda – Amazon recoge inagotablemente información útil sobre los compradores y la utiliza para vender más productos dirigiéndose a clientes objetivo a través del correo electrónico y de su propio sitio web. Cuando un cliente realiza una compra en Amazon o simplemente inicia una sesión sin realizar una compra, Amazon recoge todo tipo de información sobre esa persona: cómo explora el sitio web, qué coloca en el carro, qué abandona, cómo hace exactamente para buscar un producto.¹⁵

En 2014, la confianza del cliente en la gestión y uso que Amazon hacía de sus datos personales era extraordinaria, lo que le proporcionaba una clara ventaja sobre el resto de las principales empresas online.¹⁶ Cuando se trataba de su privacidad, los compradores confiaban más en Amazon que en Google, Facebook, Twitter o Apple. De hecho, solo un 7% de los compradores americanos consideraba que Amazon suponía una amenaza.¹⁷

Vehículos autónomos

Antecedentes

En 2014, el desarrollo de los vehículos autónomos estaba muy avanzado. En su entrevista a *60 Minutes*, Bezos había dejado entrever que Amazon repartiría sus productos con drones o vehículos

autónomos voladores. Pero también los coches y camiones no tripulados habían sido objeto de importantes mejoras, lo que hacía pensar en la posibilidad de que los comerciantes pudiesen utilizar una flota mixta compuesta por drones y vehículos autónomos. En aquellos momentos, la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) agrupaba en cinco niveles la “autonomía” de los vehículos:

- Nivel 0: Sin autonomía. El conductor controla el vehículo por completo.
- Nivel 1: El vehículo dispone de sistemas de control individuales completamente autónomos como el frenado automático.
- Nivel 2: Varios controles del vehículo pueden funcionar autónomamente al unísono.
- Nivel 3: Próximo a la autonomía. El conductor interviene solo en situaciones críticas del vehículo.
- Nivel 4: Plena autonomía. No se necesita conductor para controlar el vehículo en ningún momento, ya que éste funciona exclusivamente a partir de los datos que recoge de los vehículos circundantes. (El interés de Amazon se centraba en este tipo de nivel.)

(Véase en el **Anexo 8** una descripción detallada del programa de clasificación de la NHTSA.)

El máximo nivel de autonomía ofrecía claras ventajas a las empresas que suministraban bienes dentro de la cadena de valor de la industria*, en particular, a las que se encargaban del transporte. (Véase en el **Anexo 9** un desglose de los costes de explotación de la actividad del transporte comercial de mercancías y del ahorro estimado que se obtendría utilizando vehículos autónomos.) Los camiones podrían realizar entregas nocturnas (aquellas que requieren más de doce horas) sin necesidad de paradas para que el conductor descansase. También descendería el número de conductores, ya que las funciones robóticas del vehículo podrían teóricamente ejecutar las tareas de automoción con mayor seguridad y coherencia que el ser humano, eliminando parte de los costes de mano de obra y las reclamaciones relacionadas con los accidentes en el trabajo.† Con las avanzadas tecnologías convergentes, los vehículos viajarían a mayor velocidad intercomunicándose y reproduciendo la forma en la que los seres humanos procesan la información cuando conducen. Los vehículos intercambiarían información sobre su velocidad, ubicación, dirección y estado, de forma que cada uno de ellos operaría con mayor eficiencia y sin riesgo de error humano. Sin conductores, los vehículos autónomos consumirían menos combustible y también disminuirían los gastos de explotación y propiedad.

Pero la investigación de esta tecnología no estaba exenta de riesgos. En primer lugar, un importante obstáculo a su introducción en el mercado de consumo era la necesidad de que el consumidor adoptase la tecnología emergente. Sin esa adopción, no hay convergencia, y sin convergencia, las limitaciones a la economía de escala son reales.¹⁸ La economía de escala era importante debido, en particular, a que los vehículos autónomos dependían de las grandes bases de datos. De hecho, eran las enormes cantidades de datos que estos vehículos podían registrar y utilizar lo que los convertía en una valiosa herramienta. Los datos recopilados cuando un cliente se

* En 2014 la empresa de camiones autónomos Peloton Technology, estimó que los vehículos autónomos podrían ahorrar \$6.000 millones anuales al sector del transporte por camión.

† Una lesión por accidente de tráfico laboral puede suponer un gasto para el empleador de hasta \$74.000. Véase OSHA, “Accidentes de tráfico laborales: estrategias de prevención para los empleadores”, https://www.osha.gov/Publications/motor_vehicle_guide.pdf (acceso 14 septiembre, 2015).

desplazase en un coche no tripulado al lugar de su elección no solo mejorarían la eficacia operativa estableciendo, por ejemplo, la ruta idónea, sino que proporcionarían además una imagen de lo que había hecho el usuario y de cuál había sido su destino. El empleo a gran escala de vehículos autónomos generaría datos que se podrían utilizar para determinar cómo viajaban los clientes y dónde compraban, pero también dónde y cuándo trabajaban, entre otros muchos aspectos de su vida. Para que la adopción fuese generalizada, los clientes debían tener la certeza de que esos datos estarían seguros en manos de la empresa que los controlase.

En segundo lugar, aunque los consumidores se sentían atraídos por la perspectiva de un vehículo autónomo (AV), sólo el 12% manifestaba que se sentiría verdaderamente seguro comprando o circulando a bordo de un vehículo de este tipo (aunque esta cifra estaba claramente sesgada en favor de los usuarios urbanos). Las previsiones sobre cuándo los consumidores adoptarían la nueva tecnología variaban ampliamente. (Véanse en el **Anexo 10** las previsiones sobre la adopción de un AV de Nivel 4.) El respaldo político a los vehículos de Nivel 4 también sería crucial para incentivar su uso entre los consumidores. A remolque de los avances en la tecnología de vehículos autónomos, se amplió la legislación sobre la materia. (Véase en el **Anexo 11** el calendario de las recientes leyes estatales sobre este tipo de vehículos.)

Panorama competitivo

La década de los 2010 fue testigo de un aumento notable en las inversiones destinadas por las empresas a la producción de vehículos autónomos. (Véanse en el **Anexo 12** los modelos de algunas de estas firmas.)

El “self-driving project” de Google

Google era el más férreo defensor de la comercialización de los vehículos autónomos. Bajo la designación de “self-driving project”, los coches autónomos de Google han superado desde mayo de 2014 más de 1.125.000 kilómetros de pruebas. Aunque concebidos para eliminar por completo la intervención del ser humano de la ecuación del transporte, los usuarios de los primeros modelos de prueba todavía dispondrán de un botón de parada/arranque de emergencia que podrán utilizar si las circunstancias lo requieren. Google, que se ha asociado al fabricante de automóviles Lexus, está más interesado en la tecnología que subyace tras estos vehículos que en el vehículo en sí. Chris Urmson, director del Google Self-Driving Project, señalaba, refiriéndose a la evolución del proyecto:

Resulta que todo lo que parece caótico y aleatorio al ojo humano en una calle cualquiera de la ciudad puede ser predicho correctamente por un ordenador. Como nos hemos encontrado con miles de situaciones, hemos creado modelos informáticos de todo lo que cabría esperar, desde lo más probable (que un coche se detenga ante un semáforo en rojo), a lo más improbable (que se lo salte). Todavía queda mucho por resolver y estamos a la espera de que se aprueben nuevos reglamentos en California . . . pero hoy podemos navegar autónomamente en miles de situaciones de las calles de la ciudad en las cuales hace dos años nos habría parecido imposible.¹⁹

Google no tenía previsto comercializar el coche, sino su tecnología. Su plan de comercialización implicaba establecer asociaciones con los comerciantes, que utilizarían la tecnología autónoma para atender a sus clientes en plazos mínimos, y con compañías de paquetería como UberRush,

en zonas densamente pobladas. Además, se podría comunicar el itinerario al vehículo a través de dispositivos móviles, lo que se traduciría en un mayor ahorro de combustible.

Caterpillar y el Robotics Institute

En el año 2010, el Robotics Institute de la Carnegie Mellon University realizó un estudio en colaboración con Caterpillar cuyo propósito era desarrollar un camión autónomo que se probaría en un inhóspito terreno de Australia Central. En 2013 se había desarrollado y probado el camión autónomo, que fue capaz de transportar 240 toneladas de mineral de hierro en un único viaje. En 2014, Caterpillar ya explotaba seis camiones plenamente funcionales en operaciones de minería. Cada camión estaba propulsado por un motor de combustión de 2.650 CV y era “conducido” por más de 25 millones de líneas de código informático. Los camiones no requerían conductor y podían trabajar día y noche. La automatización reemplazaba el trabajo de cuatro conductores por camión en una jornada de 24 horas.²⁰ Ted Scott, director de ingeniería y política de seguridad de la American Trucking Association, organismo patrocinador del estudio, señalaba:

La existencia generalizada de camiones autónomos es inevitable. Tendremos camiones autoconducidos inalámbricos porque hay mucho dinero en juego. Los dispositivos de seguridad como el frenado automático ya estarán disponibles comercialmente durante la próxima década pero serán rápidamente sustituidos por camiones autónomos.²¹

Los camiones Caterpillar se consideraban vehículos conectados (Nivel 3 de autonomía) porque necesitaban técnicos que supervisasen y, en ocasiones, guiasen varios camiones simultáneamente, de forma similar a lo que ocurría con la tecnología desarrollada por Peloton Technology.* Muchos expertos consideraban que incluso aunque se alcanzase el máximo potencial tecnológico a corto plazo, pensar en un Nivel 4 de autonomía no era un objetivo realista.

UPS y FedEx

UPS y FedEx no se habían manifestado claramente respecto a la posible utilización de vehículos autónomos hasta la aparición de Bezos en *60 Minutes*, aunque ambos habían expresado su deseo de reducir costes de mano de obra. Tras la emisión de la entrevista, un portavoz de UPS señaló que los drones podrían ser de gran utilidad para la empresa. En particular, los camiones de UPS trasladarían los paquetes rápidamente desde el aeropuerto a los principales centros de distribución, ubicados en emplazamientos remotos, reduciendo los plazos de entrega entre empresa y cliente. El portavoz señaló que “UPS invierte en tecnología más que ninguna otra empresa del sector y tiene grandes planes para el futuro”.²²

Fred Smith, fundador de FedEx, fue más explícito que UPS a la hora de hablar de su impaciencia por acceder al “juego de los vehículos aéreos no tripulados”. El objetivo de FedEx era disponer de un avión sin tripulación con una capacidad de carga significativa. Añadía Smith:

Un moderno 777 ya puede actuar como vehículo no tripulado. Los pilotos manipulan los mandos durante unos 20 segundos para despegar y, a continuación, el avión toma el control. Hoy en día los pilotos conducen los aviones sobre la pista, pero no hay razón para que no

* Peloton Technology se encontraba a la vanguardia de la innovación en autonomía de Nivel 3. Colaboró con la Federal Aviation Administration para presentar en 2015 su modelo de convoy de camiones con conductor (DATP). El **Anexo 13** muestra una ilustración de su tecnología.

*pueda hacerlo un ordenador. Todo lo que necesitamos es contar con las leyes necesarias para que las empresas puedan empezar a fabricar modelos con esas especificaciones y realizar ensayos de campo reales.*²³

Prime Air de Amazon

Centrada en la que es su principal ventaja competitiva—la rapidez de las entregas—Amazon optó por un enfoque aéreo de la autonomía. A finales de 2013, el equipo Prime Air de Amazon sometía a prueba su sexta generación de drones. El equipo preveía poner en marcha el servicio de entrega mediante drones en zonas próximas a muchos de los centros logísticos de Amazon en los Estados Unidos. Prime Air prometía entregar paquetes de hasta 2,5 kg—que representan el 86% de los envíos de Amazon—en cualquier dirección situada en un radio de 15 kilómetros de sus centros logísticos.

En su entrevista a *60 Minutes*, Bezos señaló que esperaba que el lanzamiento de Prime Air estuviese listo en 2015 pero que, además de perfeccionar la tecnología, debía considerar cómo utilizar los datos recogidos de los clientes para ofrecerles un mejor servicio a través del reparto autónomo. Para poner en marcha el servicio necesitaba, además, la aprobación oficial de la Federal Aviation Administration (FAA). En el curso de la rueda de prensa organizada por *60 Minutes*, el Senador Ed Markey (D-Mass) señalaba, respecto a la aprobación solicitada por Amazon a la FAA:

*Antes de que los drones empiecen a repartir paquetes, necesitamos que la FAA establezca mecanismos que protejan la privacidad del público americano. La comodidad nunca debe prevalecer sobre los derechos constitucionales. La Ley de Privacidad de Aeronaves no Tripuladas que defiende exige transparencia en el uso de drones en territorio nacional y establece mecanismos de protección que garantizan que no se utilizará esta tecnología para espiar a los americanos.*²⁴

Aunque Amazon no ha revelado la inversión que destina a investigación y desarrollo del Prime Air, el gasto total en I&D de la empresa durante el año 2013 alcanzó la cifra de \$1.730 millones, la más alta hasta la fecha. Se calcula que el coste de propiedad y explotación de un dron oscila entre \$20.000–30.000.

Conclusión

Aunque el despliegue de Prime Air no hubiese requerido, al menos, otro año, Bezos tenía muchas preguntas que responder antes de su lanzamiento. Sabía que Amazon necesita innovar continuamente para ofrecer el nivel de servicio al que sus clientes están acostumbrados. Pero ¿qué riesgos entrañaba aventurarse en el negocio del reparto autónomo antes de que los clientes se hubiesen familiarizado plenamente con esa tecnología? Y, por otra parte, ¿qué riesgos asumía Amazon si decidía esperar y se le adelantaba otro competidor? ¿Cómo cambiaría el comercio detallista y sería Amazon capaz de evolucionar al compás de esos cambios? El problema era que la información que Bezos necesitaba para responder a esas preguntas probablemente no estaría disponible hasta dentro de varios meses, quizás años.

Anexo 1A: Cuenta de pérdidas y ganancias consolidadas de Amazon.com

AMAZON.COM, INC.

CONSOLIDATED STATEMENTS OF OPERATIONS (in millions, except per share data)

	Year Ended December 31,		
	2013	2012	2011
Net product sales	\$ 60,903	\$ 51,733	\$ 42,000
Net services sales	13,549	9,360	6,077
Total net sales	74,452	61,093	48,077
Operating expenses (1):			
Cost of sales	54,181	45,971	37,288
Fulfillment	8,585	6,419	4,576
Marketing	3,133	2,408	1,630
Technology and content	6,565	4,564	2,909
General and administrative	1,129	896	658
Other operating expense (income), net	114	159	154
Total operating expenses	73,707	60,417	47,215
Income from operations	745	676	862
Interest income	38	40	61
Interest expense	(141)	(92)	(65)
Other income (expense), net	(136)	(80)	76
Total non-operating income (expense)	(239)	(132)	72
Income before income taxes	506	544	934
Provision for income taxes	(161)	(428)	(291)
Equity-method investment activity, net of tax	(71)	(155)	(12)
Net income (loss)	\$ 274	\$ (39)	\$ 631
Basic earnings per share	\$ 0.60	\$ (0.09)	\$ 1.39
Diluted earnings per share	\$ 0.59	\$ (0.09)	\$ 1.37
Weighted average shares used in computation of earnings per share:			
Basic	457	453	453
Diluted	465	453	461

(1) Includes stock-based compensation as follows:

Fulfillment	\$ 294	\$ 212	\$ 133
Marketing	88	61	39
Technology and content	603	434	292
General and administrative	149	126	93

Fuente: Memoria anual 2013 de Amazon.

Anexo 1B: Balance de situación consolidado de Amazon.com

AMAZON.COM, INC.
CONSOLIDATED BALANCE SHEETS
(in millions, except per share data)

	December 31,	
	2013	2012
<u>ASSETS</u>		
Current assets:		
Cash and cash equivalents	\$ 8,658	\$ 8,084
Marketable securities	3,789	3,364
Inventories	7,411	6,031
Accounts receivable, net and other	4,767	3,817
Total current assets	24,625	21,296
Property and equipment, net	10,949	7,060
Goodwill	2,655	2,552
Other assets	1,930	1,647
Total assets	<u>\$ 40,159</u>	<u>\$ 32,555</u>
<u>LIABILITIES AND STOCKHOLDERS' EQUITY</u>		
Current liabilities:		
Accounts payable	\$ 15,133	\$ 13,318
Accrued expenses and other	6,688	4,892
Unearned revenue	1,159	792
Total current liabilities	22,980	19,002
Long-term debt	3,191	3,084
Other long-term liabilities	4,242	2,277
Commitments and contingencies		
Stockholders' equity:		
Preferred stock, \$0.01 par value:		
Authorized shares — 500		
Issued and outstanding shares — none	—	—
Common stock, \$0.01 par value:		
Authorized shares — 5,000		
Issued shares — 483 and 478		
Outstanding shares — 459 and 454	5	5
Treasury stock, at cost	(1,837)	(1,837)
Additional paid-in capital	9,573	8,347
Accumulated other comprehensive loss	(185)	(239)
Retained earnings	2,190	1,916
Total stockholders' equity	9,746	8,192
Total liabilities and stockholders' equity	<u>\$ 40,159</u>	<u>\$ 32,555</u>

Fuente: Memoria anual 2013 de Amazon.

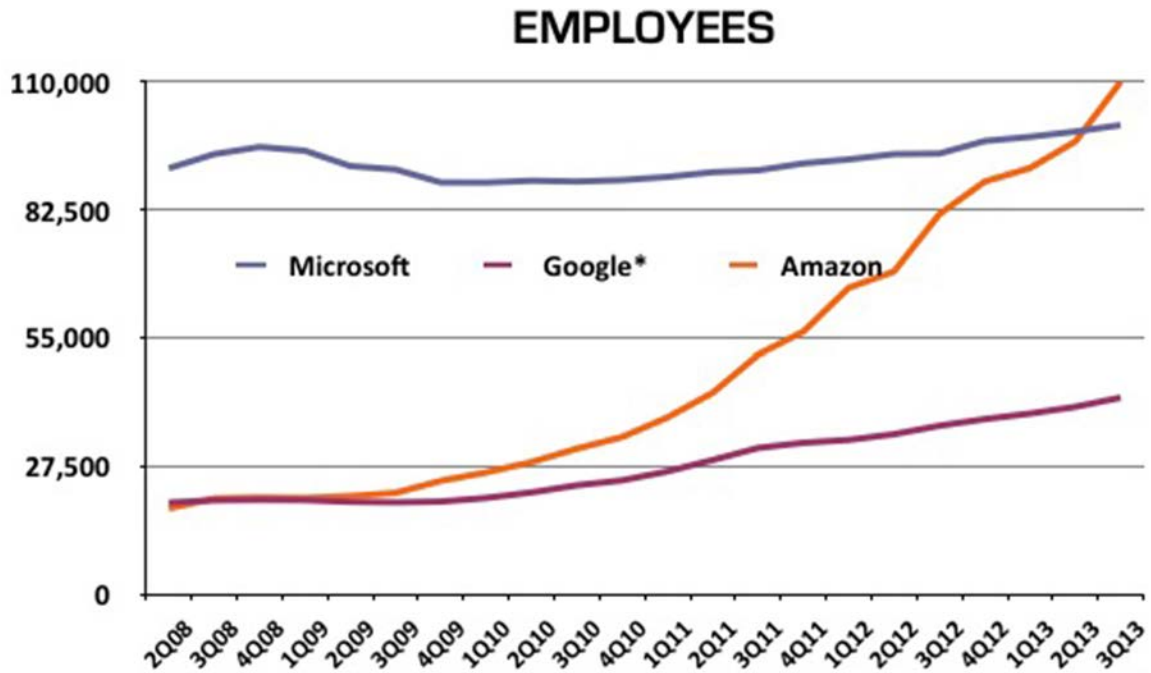
Anexo 1C: Estados de flujos de efectivo consolidado de Amazon.com

AMAZON.COM, INC. CONSOLIDATED STATEMENTS OF CASH FLOWS (in millions)

	Year Ended December 31,		
	2013	2012	2011
CASH AND CASH EQUIVALENTS, BEGINNING OF PERIOD	\$ 8,084	\$ 5,269	\$ 3,777
OPERATING ACTIVITIES:			
Net income (loss)	274	(39)	631
Adjustments to reconcile net income (loss) to net cash from operating activities:			
Depreciation of property and equipment, including internal-use software and website development, and other amortization	3,253	2,159	1,083
Stock-based compensation	1,134	833	557
Other operating expense (income), net	114	154	154
Losses (gains) on sales of marketable securities, net	1	(9)	(4)
Other expense (income), net	166	253	(56)
Deferred income taxes	(156)	(265)	136
Excess tax benefits from stock-based compensation	(78)	(429)	(62)
Changes in operating assets and liabilities:			
Inventories	(1,410)	(999)	(1,777)
Accounts receivable, net and other	(846)	(861)	(866)
Accounts payable	1,888	2,070	2,997
Accrued expenses and other	736	1,038	1,067
Additions to unearned revenue	2,691	1,796	1,064
Amortization of previously unearned revenue	(2,292)	(1,521)	(1,021)
Net cash provided by (used in) operating activities	5,475	4,180	3,903
INVESTING ACTIVITIES:			
Purchases of property and equipment, including internal-use software and website development	(3,444)	(3,785)	(1,811)
Acquisitions, net of cash acquired, and other	(312)	(745)	(705)
Sales and maturities of marketable securities and other investments	2,306	4,237	6,843
Purchases of marketable securities and other investments	(2,826)	(3,302)	(6,257)
Net cash provided by (used in) investing activities	(4,276)	(3,595)	(1,930)
FINANCING ACTIVITIES:			
Excess tax benefits from stock-based compensation	78	429	62
Common stock repurchased	—	(960)	(277)
Proceeds from long-term debt and other	394	3,378	177
Repayments of long-term debt, capital lease, and finance lease obligations	(1,011)	(588)	(444)
Net cash provided by (used in) financing activities	(539)	2,259	(482)
Foreign-currency effect on cash and cash equivalents	(86)	(29)	1
Net increase (decrease) in cash and cash equivalents	574	2,815	1,492
CASH AND CASH EQUIVALENTS, END OF PERIOD	\$ 8,658	\$ 8,084	\$ 5,269
SUPPLEMENTAL CASH FLOW INFORMATION:			
Cash paid for interest on long-term debt	\$ 97	\$ 31	\$ 14
Cash paid for income taxes (net of refunds)	169	112	33
Property and equipment acquired under capital leases	1,867	802	753
Property and equipment acquired under build-to-suit leases	877	29	259

Fuente: Memoria anual 2013 de Amazon.

Anexo 2: Comparativa del número de trabajadores de Amazon, Microsoft y Google

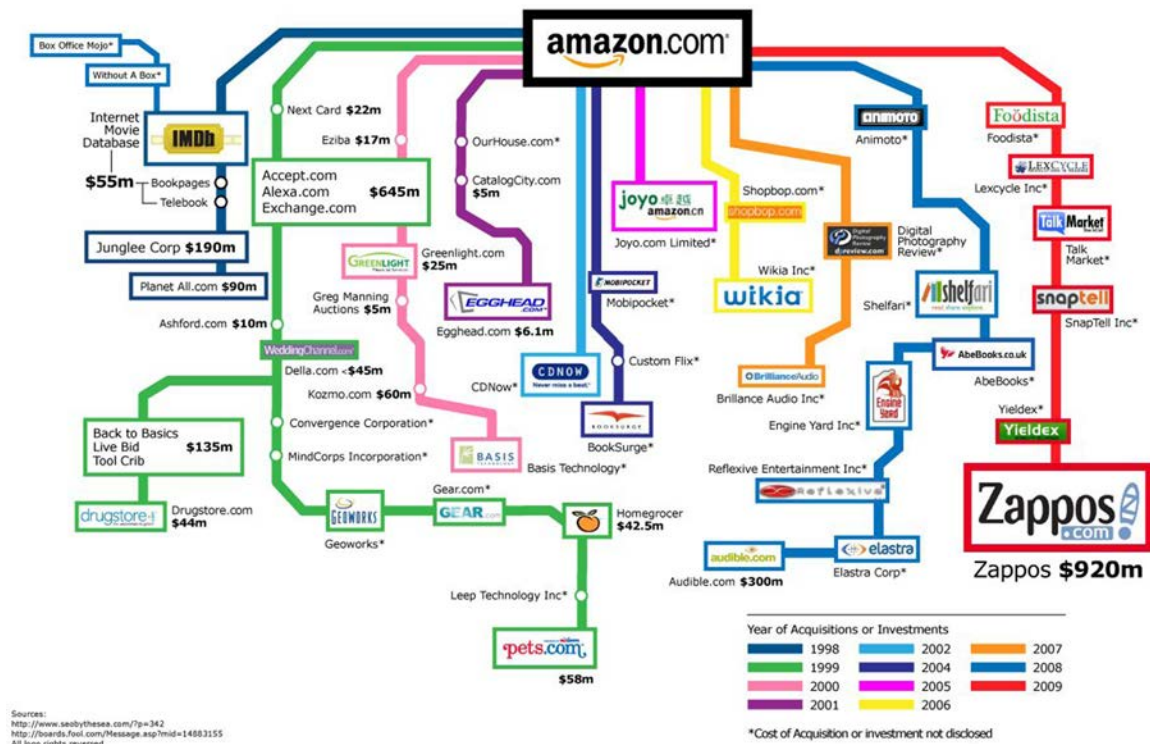


Fuente: Blair Hanley Frank, "Amazon alcanza los 110.000 empleados, sobrepasando por primera vez a a Microsoft", *GeekWire*, 24 de octubre de 2013.

Anexo 3: Desglose visual de las adquisiciones de Amazon, 1998–2009

Meet the Boss

Amazon Acquisitions and Investments



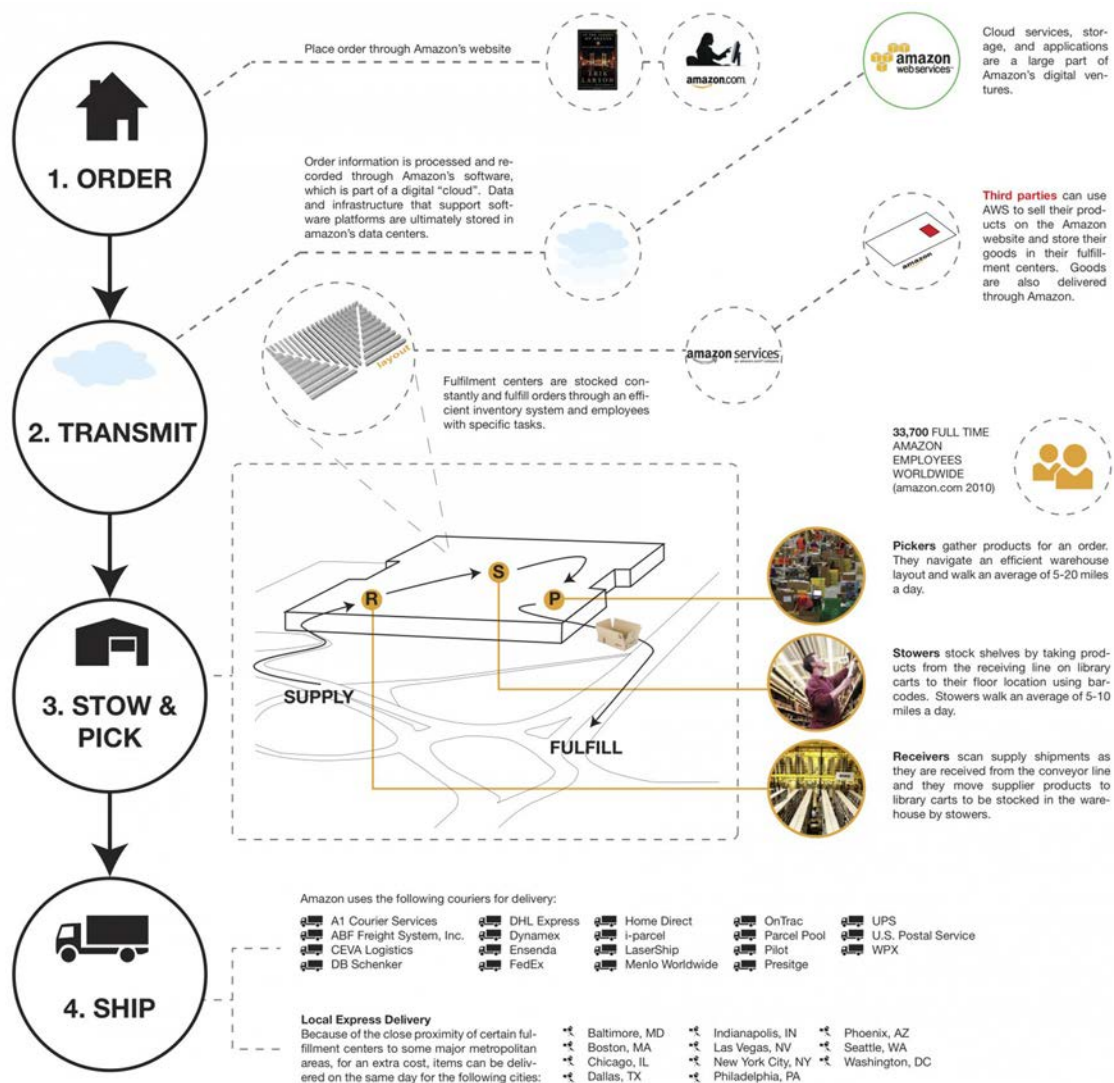
Fuente: Nicholas Carlson, "Desglose visual del historial de adquisiciones de Amazon", *Business Insider*, 27 de julio de 2009.

Anexo 4: Mapa de los centros logísticos de Amazon



Fuente: "Mapa de ubicaciones de los centros logísticos y de distribución de Amazon", *E-Commerce and Auction Site News*, 26 de enero de 2014, <http://auctionsiteneews.com/amazon-fulfillment-center-locations>.

Anexo 5: Proceso logístico de Amazon



Fuente: Documentos de la empresa.

Anexo 6: Principales datos financieros de UPS y FedEx

UPS (EN MILLONES DE DÓLARES):

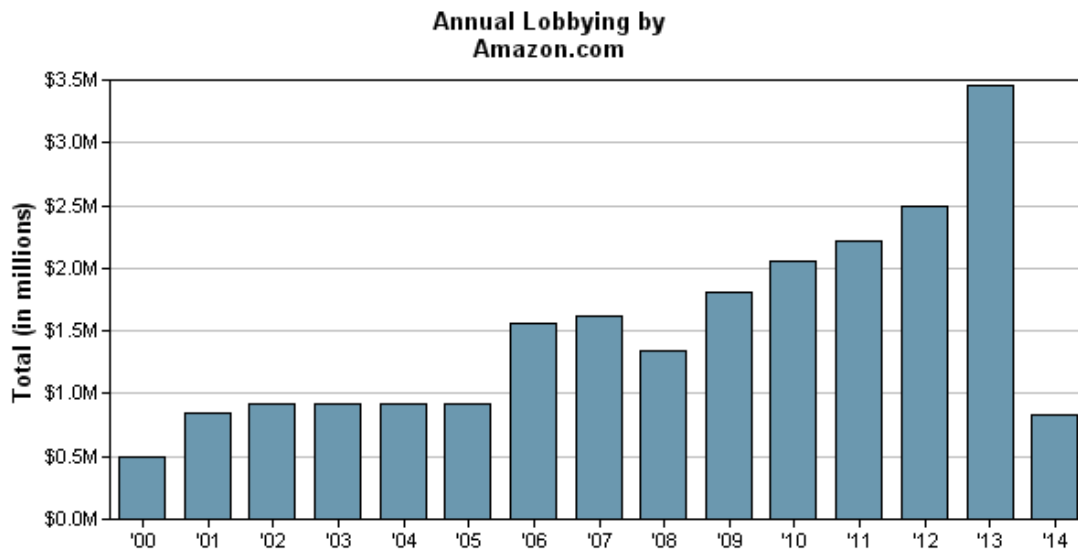
	2013	2012
Ingresos	55.438	54.127
Gastos de explotación	48.404	52.784
Resultado neto	4.372	807

FEDEX (EN MILLONES DE DÓLARES):

	2013	2012
Ingresos	44.287	42.680
Gastos de explotación	41.736	39.494
Resultado neto	1.561	2.032

Fuente: Documentos de UPS y FedEx.

Anexo 7: Gasto anual de Amazon en grupos de presión



Fuente: Center for Responsive Politics, <http://www.opensecrets.org/lobby/clientsum.php?id=D000023883> (acceso el 1 de mayo 2014).

Anexo 8: Definiciones detalladas de vehículos autónomos de la National Highway Traffic Safety Administration

La NHTSA define cinco niveles de automatización en los vehículos:

- *Sin automatización (Nivel 0):* El conductor controla en todo momento la totalidad de las funciones principales del vehículo: frenos, dirección, aceleración y tracción.
- *Automatización de funciones individuales (Nivel 1):* Este nivel implica la automatización de una o más funciones del vehículo. Ejemplos de esto son el control electrónico de estabilidad o el sistema de asistencia en la frenada, que ayuda al conductor a recuperar el control del vehículo o a frenar con mayor rapidez que si actuara solo.
- *Automatización de funciones combinadas (Nivel 2):* Este nivel implica la automatización de al menos dos funciones de control principales que trabajan al unísono para liberar al conductor del control de las mismas. Ejemplo de esto sería el control de cruce adaptativo combinado con el centrado de carril.
- *Automatización con autonomía limitada (Nivel 3):* Este nivel de automatización permite que el conductor ceda al vehículo el control de todas las funciones críticas de seguridad en determinadas circunstancias ambientales o de circulación, en cuyo caso el vehículo supervisa minuciosamente esas condiciones por si fuese necesario devolver el control al conductor. Se espera que el conductor esté disponible para intervenir de manera ocasional y con un tiempo de transición lo suficientemente cómodo. El coche de Google es un ejemplo de conducción autónoma limitada.
- *Automatización con autonomía completa (Nivel 4):* El vehículo está diseñado para realizar todas las funciones de conducción críticas y supervisar las condiciones de la carretera durante todo el trayecto. Este diseño prevé que la intervención del conductor durante el trayecto se limite a introducir un destino o unas coordenadas de navegación y no cuenta con que el conductor esté disponible para tomar el control en ningún momento. Incluye vehículos con y sin ocupantes.

Fuente: “Comunicado del Departamento de Transporte de los Estados Unidos sobre el desarrollo de vehículos automatizados”, NHTSA 14-13. Comunicado de prensa, 30 de mayo de 2013.

Anexo 9: Estimación de los costes de explotación de un camión y ahorro que supondría el uso de un vehículo autónomo

Componente	Por milla (\$)	Porcentaje del total (%)	Total anual (\$)	Ahorro del AV (%)
Combustible	0,540	39	70.200	20
Depreciación de la cabina y remolque del camión (según método lineal a cinco años)	0,240	17	30.600	25
Salario del conductor	0,360	26	46.800	90
Reparaciones y mantenimiento	0,120	10	15.000	—
Seguro	0,050	4	6.500	80
Neumáticos	0,030	3	4.000	—
Permisos y licencias	0,020	2	3.600	—
Café	0,004	—	600	—
Total	1,380		180.000	39

Fuente: “Coste real de un camión—coste de explotación por milla de un camión comercial”, Informe de KPMG Trucker, <http://www.thetruckersreport.com/infographics/cost-of-trucking> (acceso el 1 de mayo de 2014).

Anexo 10: Previsiones sobre la introducción del vehículo autónomo en el mercado de consumo

Fuente	Año	Resumen
Google	2016–2018	Prevé lanzar la tecnología del Google car.
Nissan	2020	Disponible en salas de exposición.
GM	2020	Disponibles coches totalmente autónomos.
BMW	2025	Disponibles coches totalmente autónomos.
Ford	2025	Los vehículos autónomos serán una “imagen habitual” en las carreteras estadounidenses.
McKinsey	2025	Entre el 10 y el 20% de los 1.200 millones de coches particulares que circularán por las carreteras serán autónomos.
IDC	2040	Demasiadas barreras regulatorias/falta de confianza para que accedan al mercado de consumo antes de 2040.
IEEE	2040	En el 2040, el 75% de los coches serán autónomos.

Fuente: Documentos de las empresas citadas.

Anexo 11: Hitos legislativos en los estados de EE.UU. en materia de vehículos autónomos

<i>Junio de 2011:</i>	El poder legislativo de Nevada aprueba una ley que autoriza el uso de vehículos autónomos.
<i>Mayo de 2012:</i>	El Departamento de Vehículos de Motor de Nevada expide el primer permiso para un Toyota Prius autónomo con tecnología Google.
<i>Julio de 2012:</i>	Florida se convierte en el segundo estado que autoriza el uso de vehículos autónomos.
<i>Septiembre de 2012:</i>	California firma una ley que autoriza la legalización de vehículos no tripulados en el estado. Se dicta el mandato de que el Departamento de Vehículos de Motor de California redacte el reglamento completo en 2015.
<i>Enero de 2014:</i>	Michigan autoriza el ensayo de vehículos autónomos con seres humanos a bordo.

Fuente: Bryant Walker Smith, “Los vehículos autónomos probablemente son legales en los Estados Unidos de América”, *Texas A&M Law Review* 1, nº 411 (2014).

Anexo 12: Imágenes de vehículos autónomos

GOOGLE



CATERPILLAR

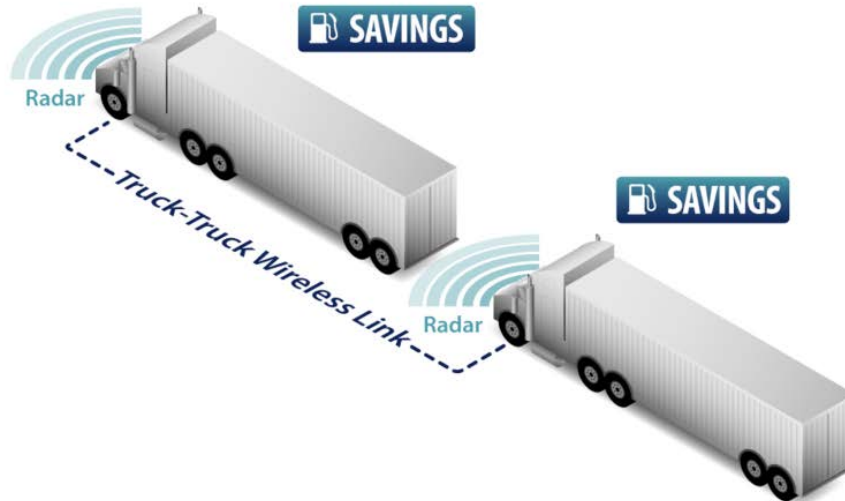


AMAZON



Fuente: Documentos de empresa.

Apéndice 13: Modelo DATP de Peloton Technology con Nivel 3 de autonomía



Fuente: Documentos de empresa.

Notas finales

- ¹ Jeff Bezos en la entrevista concedida a *60 Minutes*, 1 de diciembre de 2013.
- ² Michael Aldrich, "Management Guide to IT", libro blanco, enero de 1982.
- ³ Ibid.
- ⁴ Departamento de Comercio de los Estados Unidos, "E-Stats Report on E-Commerce for 1999", 7 de marzo de 2001.
- ⁵ Datos de ingresos extraídos de la memoria anual 2013 de Amazon, de la memoria anual 2013 de eBay y de la memoria anual 2013 del Priceline Group.
- ⁶ Memoria anual 2013 de Amazon.
- ⁷ Brian Fung, "Everything You Need to Know about Amazon's Delivery Drones", *Washington Post*, 2 de diciembre de 2013.
- ⁸ Mark W. Johnson, "Amazon's Smart Innovation Strategy", *Bloomberg BusinessWeek*, 12 de abril de 2010.
- ⁹ Larry Downes y Paul F. Nunes, "Big Bang Disruption", *Harvard Business Review*, marzo de 2013.
- ¹⁰ Brad Tuttle, "Amazon Prime: Bigger, More Powerful, More Profitable Than Anyone Imagined", *Time*, 18 de marzo de 2013.
- ¹¹ Nitin Chaturverdi y otros, "The Future of Retail Supply Chains", *McKinsey Quarterly*, primavera de 2012.
- ¹² Memoria anual 2012 de Amazon.
- ¹³ David J. Donatelli, "Evolution of US Air Cargo Productivity" (tesis de master, Massachusetts Institute of Technology, septiembre de 2012).
- ¹⁴ Brad Plumer, "Here's What Amazon Lobbies for in D.C.", *Washington Post*, 6 de agosto de 2013.
- ¹⁵ Christopher Matthews, "Will Amazon Take Over the World?", *Time*, 16 de julio de 2012.
- ¹⁶ Timothy Morey, Theodore "Theo" Forbath, y Allison Schoop, "Customer Data: Designing for Transparency and Trust", *Harvard Business Review*, mayo de 2015.
- ¹⁷ Nadia Tuma y Laura Simpson, "Why Amazon's Data Store Doesn't Scare People — But Facebook's Does", *Advertising Age*, 23 de enero de 2014.
- ¹⁸ KPMG y Center for Automotive Research, "Self-Driving Cars: The Next Revolution", 2012.
- ¹⁹ Chris Urmson, "The Latest Chapter for the Self-Driving Car: Mastering City Street Driving", blog de Google, 28 de abril de 2014, <http://googleblog.blogspot.com/2014/04/the-latest-chapter-for-self-driving-car.html>.
- ²⁰ Dennis K. Berman, "Daddy, What Was a Truck Driver?", *Wall Street Journal*, 12 de julio de 2013.
- ²¹ Ibid.
- ²² Christina Chaey, "UPS Is Researching Drone Deliveries, Too", *Fast Company*, 3 de diciembre de 2013.
- ²³ Chris Anderson, "Fred Smith: FedEx Wants UAV's", *DIY Drones*, 12 de febrero de 2009.
- ²⁴ "Americans Debate Amazon's Intent to Deliver Packages by Drones", *Business Standard*, 3 de diciembre de 2013.