



G.A.F.A

DATA DRIVEN 424



Carolina Alberto Notario
María Bahamonde García-Osende
J. A. D.

Máster Interuniversitario en Analista de Inteligencia
XI Edición (2019-2020)

Contenido

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Introducción | 1 |
| 1.1. | Objetivos y metodología..... | 1 |
| 1.2. | Conceptos previos | 1 |
| a) | Evolución de Internet hasta la actualidad..... | 1 |
| b) | Cables submarinos de comunicaciones..... | 1 |
| c) | Grandes centros de datos | 3 |
| 2. | Situación actual de los cables submarinos y los centros de datos . | 3 |
| 2.1. | Eje central de las conexiones..... | 3 |
| 2.2. | Fallos o incidentes en los cables..... | 5 |
| 2.3. | Inversiones globales | 6 |
| 2.4. | Situación de los centros de datos | 6 |
| 3. | Las GAFAM y su interés en la red de cables submarinos | 8 |
| 3.1. | Google | 8 |
| 3.2. | Apple..... | 10 |
| 3.3. | Facebook | 10 |
| 3.4. | Amazon..... | 12 |
| 3.5. | Microsoft | 12 |
| 4. | Competidores en otros mercados..... | 14 |
| 4.1. | BATH | 14 |
| a) | Baidu..... | 15 |
| b) | Alibaba | 15 |
| c) | Tencent | 15 |
| d) | Huawei | 16 |
| 4.2. | Operadores de telecomunicaciones chinos | 16 |
| a) | China Telecom..... | 16 |
| b) | China Mobile | 16 |
| c) | China Unicom..... | 17 |
| 5. | Factores clave | 17 |
| 5.1. | Legislación | 17 |
| 5.2. | El valor de los datos..... | 17 |
| 5.3. | Sector mediático y de comunicación..... | 18 |
| 5.4. | Lobbies | 19 |

| | | |
|------|----------------------------|----|
| 6. | Tendencias de futuro | 19 |
| 6.1. | Cambio climático..... | 19 |
| 6.2. | Nuevas tecnologías..... | 20 |
| 7. | Conclusiones | 21 |
| 8. | Bibliografía..... | 24 |

1. Introducción

1.1. Objetivos y metodología

El objetivo principal de este informe es conocer los motivos existentes detrás de las inversiones de las principales compañías tecnológicas estadounidenses Google, Apple, Facebook, Amazon, a las que hemos sumado Microsoft, y que son conocidas como GAFAM, en la red de cables submarinos de Internet y en los grandes centros de datos.

Este trabajo ha sido desarrollado por tres alumnos del Máster Interuniversitario en Analista de Inteligencia de las Universidades Rey Juan Carlos y Carlos III de Madrid, a través de la búsqueda de información en fuentes abiertas, bases de datos de tipo académico y otras publicaciones especializadas relacionadas con la materia descrita.

1.2. Conceptos previos

a) Evolución de Internet hasta la actualidad

Lo que hoy conocemos como Internet surgió en la década de los años 60 del siglo pasado, como una forma de comunicación a distancia desarrollada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos y que por aquel entonces recibía el nombre de ARPANET. No fue hasta 1971, con la conexión del University College de Londres y el sistema de radares de Noruega a esta red, cuando se introdujo el término «Internet». A partir de la década de los 80, Internet fue adquiriendo el carácter doméstico del que disfrutamos en la actualidad (Zimmerman y Emspak, 2017).

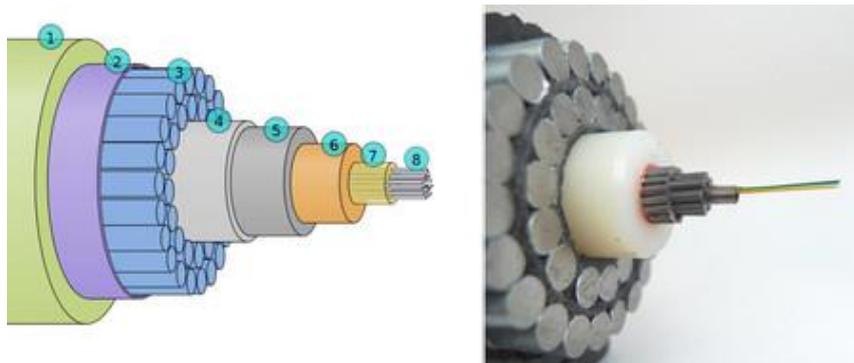
Hay autores que consideran que el momento actual corresponde a la «cuarta revolución industrial», caracterizada por la expansión de Internet a prácticamente todos los ámbitos de la vida, el Internet de las cosas, la investigación en robótica, la inteligencia artificial y el auge del big data (Vujić, 2019). A día de hoy, las comunicaciones de Internet no se entenderían sin la infraestructura principal que da soporte a sus contenidos: los cables submarinos y los centros de datos.

b) Cables submarinos de comunicaciones

Los primeros cables submarinos surgieron en la década de 1820 y servían para la comunicación a través del telégrafo. El primer cable submarino cruzaba de Dover a Calais y no tenía ningún tipo de protección. En 1850 se instaló un nuevo cable, más complejo y con nueva protección (Carter et al, 2009), pero no fue hasta 1934 cuando se creó la empresa Cable & Wireless, promovida por el gobierno del Reino Unido, que supuso la unión de la radio y los cables submarinos y que abriría

una nueva era para la comunicación a través de las redes submarinas. Casi de forma paralela a la evolución del cable submarino telegráfico y de radio, aparece otra red también de gran importancia: la red telefónica y las comunicaciones transoceánicas. La cobertura de polietileno hizo posible esta primera comunicación en 1933 y, un año más tarde, logró mejorarse con una cobertura doble, haciéndolo más eficaz y resistente. La llegada de la fibra óptica supuso la revolución del cable submarino, capaz ahora de transmitir cuatro veces más rápido la información que cables anteriores. En 1986 se instaló el primer cable de fibra óptica submarino en el Atlántico, que unía Reino Unido y Bélgica (Carter et al, 2009).

En la actualidad, la mayoría de los cables submarinos están formados por hasta 16 hilos de fibra óptica (cada uno de los cuales puede transmitir hasta 3.840 GB de información por segundo) recubiertos de un material compuesto con vaselina que los protege del agua. Además, están reforzados con una serie de capas de aluminio, acero y polietileno (F. M., 2018), hasta crear un tubo del grosor aproximado de una manguera de jardín (Lartigue, 2019).



Esquema e imagen real del corte transversal de un cable submarino. La leyenda es la siguiente: 1. Recubrimiento de polietileno; 2. Cinta protectora de teraftalato de polietileno; 3. Cables de acero; 4. Aluminio; 5. Policarbonato; 6. Tubo de aluminio o cobre; 7. Recubrimiento con vaselina; 8. Hilos de fibra óptica. (Fuente: <https://www.xataka.com/otros/como-son-por-dentro-los-cables-submarinos-que-llevan-Internet-de-un-continente-a-otro>)

Su instalación a lo largo del lecho marino se lleva a cabo desde un barco, donde se encuentran enrollados en unas bobinas que suelen medir unos 150 m de largo y 25 m de ancho y su instalación puede llevar varios meses. Se colocan con repetidores de señal aproximadamente cada 100 m y tienen en su origen y su final una estación de control (Lartigue, 2019). La situación geográfica exacta de cada cable se decide teniendo en cuenta el relieve submarino e intentando evitar en la medida de lo posible las rutas marítimas más transitadas (Sheldon, 2014).

Por estos cables transcurre actualmente el 95 % del tráfico de voz e Internet a nivel mundial, incluyendo transacciones financieras que superan, en conjunto, los cuatro billones de dólares estadounidenses anuales (Clark, 2016). Por tanto, constituyen la **columna vertebral de las plataformas digitales de las GAFAM** que, por otro lado, necesitan vincular sus centros de datos masivos entre sí para

gestionar sus servicios. Tal es su importancia que en el año 2016, la Resolución 71/257 de la Asamblea General de Naciones Unidas reconoció al sistema de cables submarinos como una **infraestructura crítica** (Asamblea General de Naciones Unidas, 2017).

c) Grandes centros de datos

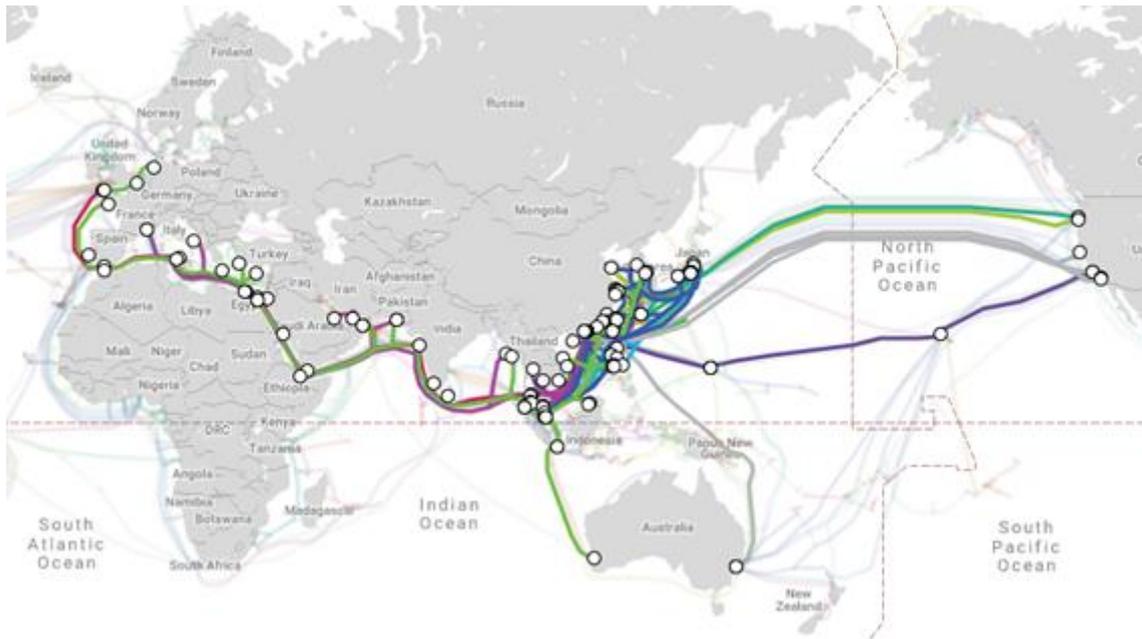
Los centros de datos a hiperescala o *data centers* son los edificios donde se ubica la infraestructura informática (servidores, procesadores, discos de almacenamiento, etc.), necesaria para **gestionar y almacenar los datos** que se generan a través de los proveedores de servicios y contenidos de Internet. Algunas consultoras usan «centro de datos» para referirse a estas instalaciones cuando disponen al menos de 5.000 servidores en una superficie aproximada de 1.000 metros cuadrados, y cuando las grandes tecnológicas los requieren para poder dar soporte a los usuarios que utilizan sus servicios (Computerworld, 2018).



2. Situación actual de los cables submarinos y los centros de datos

2.1. Eje central de las conexiones

La red global de cables submarinos suma, en conjunto, más de un millón de km de longitud (Llobet, 2019) y, a excepción de Corea del Norte, Eritrea y la isla de Pascua, todos los Estados o territorios con litoral cuentan con acceso a, al menos, uno de estos cables (Lartigue, 2019). **Su distribución geográfica refleja las tendencias políticas y económicas del momento**, ya que Estados Unidos sigue ocupando el papel dominante a nivel mundial, con 93 cables en funcionamiento con puntos de origen y llegada en territorio estadounidense (Vujić, 2019).



Distribución geográfica de los cables submarinos con origen en China (Fuente: <https://www.submarinecablemap.com/#/country/china>)

2.2. Fallos o incidentes en los cables

Los fallos provocados por defectos en la fabricación del cable representan el 5 % de estos incidentes, mientras que la mayoría de rupturas en los cables suele producirse entre los 0 y los 1.500 metros de profundidad (Carter et al, 2009). También se han registrado averías provocadas por la mordedura de tiburones (F. M., 2018).

El problema de estas rupturas es que el momento de mayor contaminación al ambiente marino se produce en la colocación y el momento de retirada de los cables y en las reparaciones. El tiempo que tarda el fondo marino en recuperarse de la acción humana depende de la dinámica de cada zona, y la mayoría de estudios al respecto se ven sesgados por realizarse en zonas de pesca (Carter et al, 2009).

En 2016, el International Cable Protection Committee (ICPC) estimó que los cables submarinos sufren anualmente entre 150 y 200 incidentes que impiden su funcionamiento de manera total o parcial. De ellos, entre el 60 y el 70 % son causados por actividades humanas tales como la pesca o la navegación y se concentran en la plataforma continental, aproximadamente a unos 200 metros de profundidad (International Cable Protection Committee, 2016). Uno de los lugares del mundo donde más roturas de cables ocurren es el estrecho de Malaca, eje principal del transporte marítimo entre Asia y el resto del mundo (Brake, 2019).

En la actualidad no se aprecian tensiones geopolíticas relacionadas con el control de los cables submarinos, aunque podrían usarse como arma en caso de conflicto debido a su vital importancia. Durante los últimos años ha habido algunos

incidentes protagonizados por submarinos rusos localizados cerca de algunos de los puntos de llegada de los cables submarinos en territorio estadounidense, aunque sin consecuencias directas en el funcionamiento de los mismos (Lartigue, 2019). Por ejemplo, el accidente de un submarino ruso en el mar de Barents en el verano de 2019, en el que murieron varios tripulantes, se ha relacionado con un programa militar secreto del gobierno de Rusia para la interceptación de cables submarinos (BBC News, 2019).

No obstante, a día de hoy las interrupciones en el buen funcionamiento de los cables submarinos no suelen ser apreciadas por sus usuarios, ya que en la mayoría de los casos las solicitudes de datos se canalizan por otro cable durante el tiempo que dure la reparación de la avería (Lehto et al, 2019).

2.3. Inversiones globales

Desde el año 2014 se ha producido un aumento del 26 % en la capacidad anual de estas rutas. Se estima que entre 2019 y 2021 se van a poner en funcionamiento más de 50 proyectos de cables submarinos, con una inversión total de 7.200 millones de dólares estadounidenses. Un tercio de estos programas se van a desarrollar en el océano Pacífico, mientras que el 21 % de ellos corresponde al océano Atlántico y el 17 % al océano Índico (Brake, 2019).

La estimación del despliegue total de la red de cables submarinos para el año 2021 es de unos 300.000 km y sus principales impulsores serán los proveedores de contenido. De esta forma, las nuevas redes que se están creando incrementarán el tráfico hacia los *hubs* estratégicos más relevantes a nivel global como Nueva York, Frankfurt y Hong Kong, pero también darán lugar a una mayor diversificación de las rutas y la necesidad de crear nuevos nodos de interconexión (Valero, 2019).

2.4. Situación de los centros de datos

Las grandes tecnológicas tienen distribuidos sus grandes centros de datos por diferentes países, como se puede observar en la siguiente imagen.

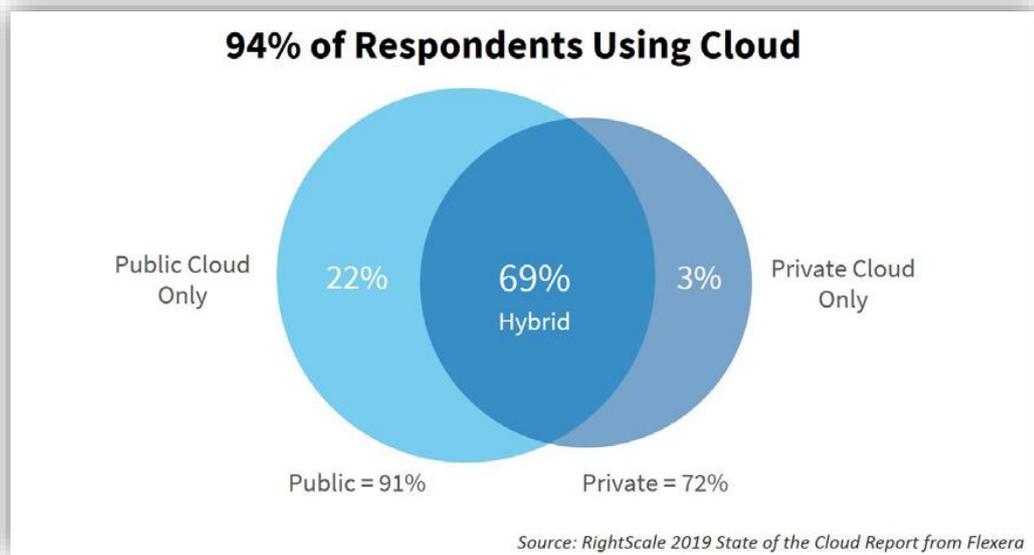
Global Cloud Data Center and On-Ramp Locations, 2018



Según un informe de 2019 de Global Market Insights, el mercado de los centros de datos alcanzó una valoración de más de 20.000 millones de dólares en 2018 y su crecimiento hasta el año 2025 le hará llegar hasta los 65.000 millones.

Además de las grandes empresas tecnológicas que se van a estudiar en este trabajo, otras compañías occidentales han invertido en los últimos años grandes recursos en centros de datos, como es el caso de IBM, que tiene alianzas estratégicas en este ámbito con Google, Oracle, Cisco e Intel (Cabacas, 2018).

Estos centros son el hardware sobre el que se sustenta la mayor parte de la nube pública y sirven como nodos de conexión de la red pública global de comunicaciones de los cables submarinos. Según una encuesta realizada en 2019 a 786 empresas tecnológicas sobre la utilización de la nube en su entorno digital), **el 94 % señalaban que utilizaban la nube pública** y un 69 % utilizaban una estrategia híbrida en la que combinaban la nube pública y la privada. Las compañías encuestadas ya preveían que en 2019 iban a invertir un 24 % más que en 2018, y la principal iniciativa en este campo era optimizar el uso de la nube para ahorrar costes (Giliberto, 2019).



Se espera que el mercado relacionado con los centros de datos a hiperescala crezca a una tasa compuesta anual superior al 9 % entre los años 2018 y 2024. Según el estudio IDG Cloud Computing 2018, el 90 % de las organizaciones de los países desarrollados tendrá alguna parte de sus aplicaciones o infraestructura en la nube a partir de 2019, ya que la mayor parte de las empresas busca administrar los proveedores de servicios de una forma global (Wood, 2019).

Ni que decir tiene que los usuarios particulares de tecnologías basadas en red están obligados a utilizar la nube pública, ya sea como usuarios directos utilizando las plataformas y aplicaciones disponibles o como usuarios indirectos, haciendo uso de servicios de terceros basados en ella.

3. Las GAFAM y su interés en la red de cables submarinos

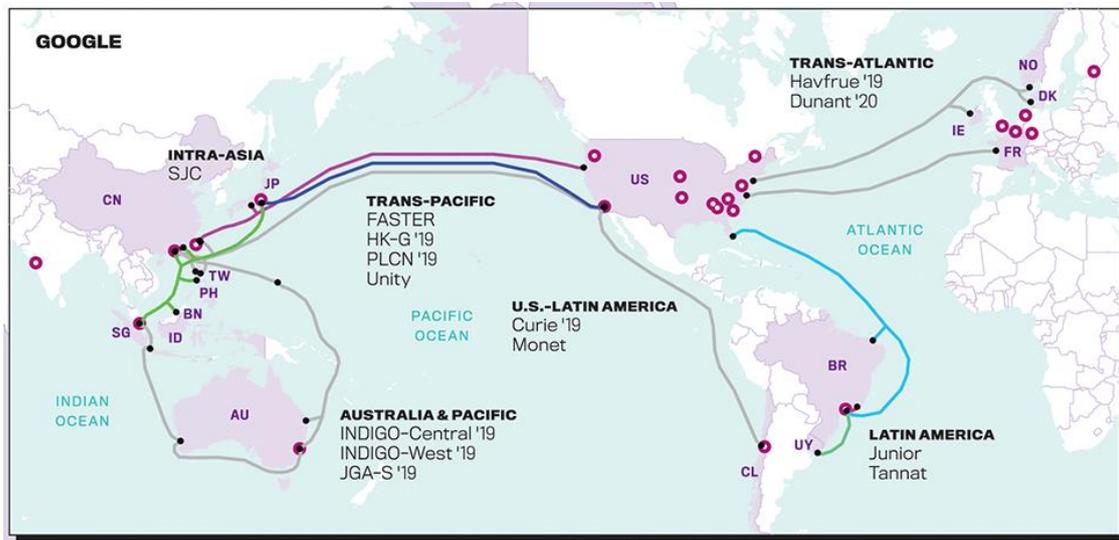
Estas compañías han ocupado posiciones estratégicas y actualmente se presentan como **los principales proveedores de servicios digitales en Occidente**, puesto que poseen o arriendan más de la mitad del ancho de banda que transcurre a través de los cables submarinos (Brake, 2019).

En esta sección del trabajo haremos un breve repaso por las inversiones de cada una de estas empresas en esta red, sus intereses actuales y su dependencia en el correcto funcionamiento de Internet.

3.1. Google

De las GAFAM, Google es en la actualidad la compañía que más cables submarinos ha financiado de forma completa o parcial, sumando ya un total de 14

(Miller, 2019). Google posee inversiones en más de 100.000 km de cables submarinos y es el único propietario de más de 16.000 km, con lo que posee una propiedad parcial del 8,5 % de los cables en todo el mundo y exclusiva del 1,4 %.



Situación geográfica de los cables financiados de forma total o parcial por Google. (Fuente: <https://blog.telegeography.com/this-is-what-our-2019-submarine-cable-map-shows-us-about-content-provider-cables>)

En cuanto a los centros de datos, Google está intentando aprovechar las condiciones meteorológicas y naturales del terreno donde los instala para refrigerar sus servidores y así ahorrar energía, y parece que planea llevarlos al mar, construyéndolos en barcos o plataformas cercanas a la costa y alimentadas por energía renovable (Iglesias Fraga, 2014)

En relación con la gestión de datos a través de sus infraestructuras, cabe destacar entre los últimos proyectos de Google el acuerdo firmado a finales de 2019 con Ascension, la entidad sin ánimo de lucro más importante dentro del sector sanitario de Estados Unidos, a través del cual **accederá a los datos médicos** de más de cincuenta millones de personas residentes en 21 de los estados del país. El objetivo de esta alianza, según Google, es optimizar la calidad y la productividad de los servicios proporcionados por Ascension y mejorar la seguridad de los pacientes (Marks, 2019). Además, según explica este mismo autor, Google también está empezando a interesarse por los llamados «datos de emergencias médicas» («*Emergency Medical Data*» o EMD en inglés), que conforman toda la información que se puede extraer sobre el estado de salud de una persona a través de sus actividades diarias y especialmente a través de su comportamiento en Internet, mediante algoritmos de inteligencia artificial especialmente entrenados a tal efecto.

También resulta llamativa la colaboración de Google se y la operadora Vodafone en el campo de la inteligencia artificial y que implicará que esta última destine el almacenamiento de datos a la nube de Google y pueda analizarlos, en principio, para ahorrar costes a la operadora (La Tercera, 2019).

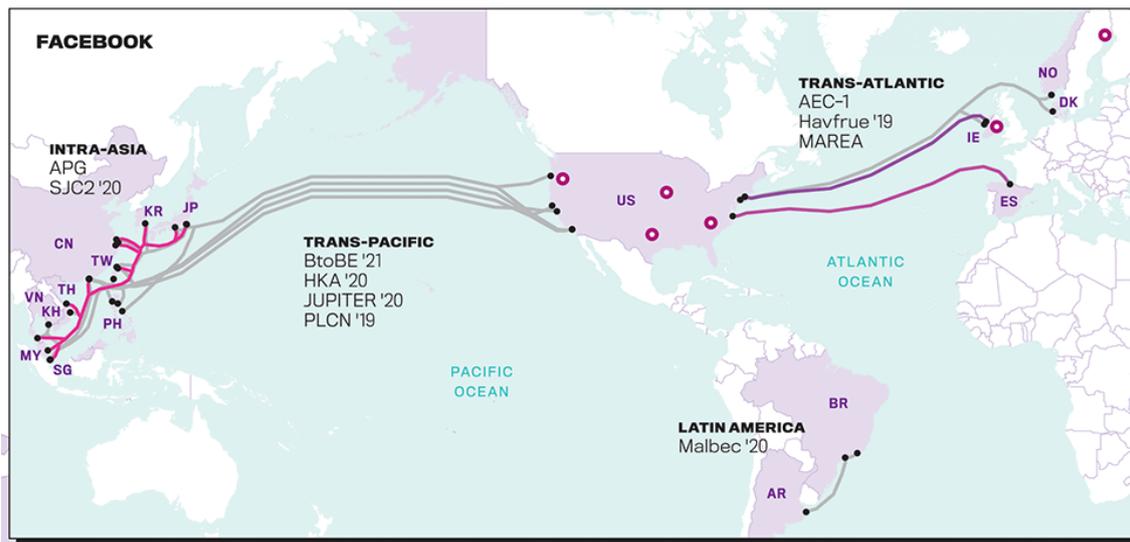
3.2. Apple

Apple se ha desligado de las otras grandes tecnológicas en la carrera por dominar las conexiones a través de cables submarinos. En cambio, ha dedicado más de 4.000 millones de dólares en el último año para mejorar la tecnología de sus propios dispositivos y seguir presentando artículos novedosos; por ejemplo, comenzando a desarrollar por sí misma los procesadores de sus teléfonos móviles en lugar de adquirirlos a través de terceras empresas (Leswing, 2019).

En otros campos, Apple ha llevado a cabo alianzas estratégicas con alguna de las otras grandes tecnológicas (Martín, 2018), como es el caso de la venta de dispositivos a través de Amazon o la creación de estándares de conectividad en los hogares (Vives, 2019).

3.3. Facebook

En la actualidad, Facebook es el propietario parcial de nueve cables submarinos, seis de los cuales entrarán en funcionamiento entre 2020 y 2021 (Miller, 2019).



Situación geográfica de los cables financiados de forma total o parcial por Facebook. Se incluye también el cable AEC-1 puesto que, aunque Facebook no lo posee directamente, sí es su principal usuario (Fuente: <https://blog.telegeography.com/this-is-what-our-2019-submarine-cable-map-shows-us-about-content-provider-cables>)

Facebook está invirtiendo en las conexiones de fibra óptica entre sus centros de datos de Virginia, Ohio y Carolina del Norte, y está desarrollando planes para vender su exceso de capacidad a otras empresas (Facebook, 2019). Al mismo tiempo, está interesada en sustituir los cables instalados en la primera década del siglo XXI, que se están empezando a quedar obsoletos (Baron, 2019). Un ejemplo de esto es el cable Havfrue, financiado junto a Google, Aqua Comms y Bulk

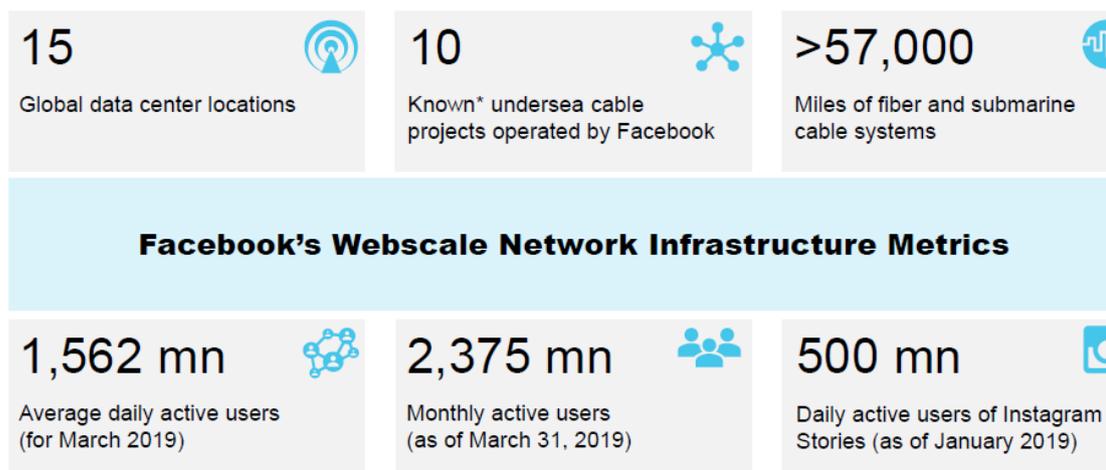
Infraestructure, y que conecta Estados Unidos con Irlanda, Dinamarca y Noruega, reemplazando al TAT-14, que entró en funcionamiento en el año 2001 con un recorrido similar (Miller, 2019). Además, Microsoft y Facebook han invertido, junto a Telxius, filial de Telefónica, en el cable de mayor capacidad que cruza el Atlántico, con puntos de origen y salida en Virginia Beach y Bilbao (Valero, 2019).

En 2019 ha saltado también a la opinión pública la idea de Facebook de instalar una serie de cables submarinos en las costas occidental y oriental de África y conectarlos a la red ya existente en el mar Mediterráneo. No obstante, no han trascendido más detalles sobre este plan, del que solo se sabe que recibe el apodo de “Simba Cable System” (Fitzgerald, 2019).

Por otro lado, el modelo de negocio de Facebook se ha basado tradicionalmente en adquirir otras aplicaciones que han podido percibir como amenazas o competidoras directas, hasta un total de 90 en los casi dieciséis años que han transcurrido desde la creación de esta red social en febrero del año 2004. Entre las compras más destacadas de Facebook se encuentran Instagram y WhatsApp Messenger (Schechner y Olson, 2019). Estas aplicaciones, junto con la propia de Facebook y su servicio de mensajería, Facebook Messenger, han sido las cuatro aplicaciones más descargadas en la última década, y cada una de ellas cuenta con más de 1.000 millones de usuarios activos (Shead, 2019). No obstante, esta política de Facebook ha llevado a la Comisión Federal de Comercio estadounidense a abrir una investigación contra la empresa por un posible monopolio (Schechner y Olson, 2019).

Operational Scale

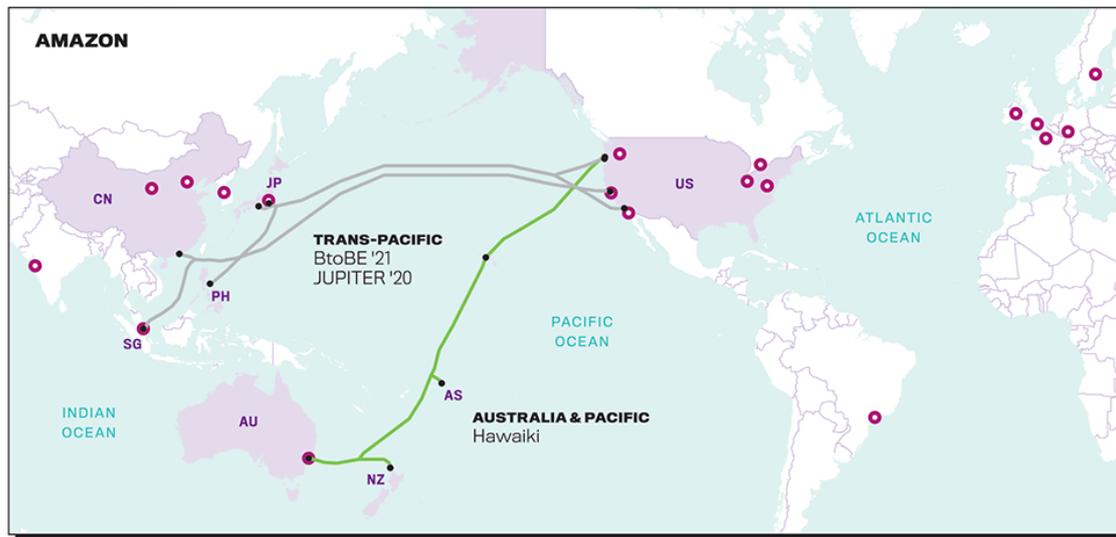
Facebook's global network is expanding rapidly with data center and undersea cable investments to serve its ever-increasing user base, that currently sits at a massive 2.37 billion monthly active users



Webscale Playbook: Facebook. (Fuente: MTN Consulting, 2019)

3.4. Amazon

La primera gran inversión de Amazon en la red de cables submarinos fue el Hawaiki Submarine Cable, que entró en funcionamiento en el verano de 2018 y que conecta la costa oeste de Estados Unidos con Hawaii, Australia y Nueva Zelanda (Sverdlik, 2016).



Situación geográfica de los cables financiados de forma total o parcial por Amazon. (Fuente: <https://blog.telegeography.com/this-is-what-our-2019-submarine-cable-map-shows-us-about-content-provider-cables>)

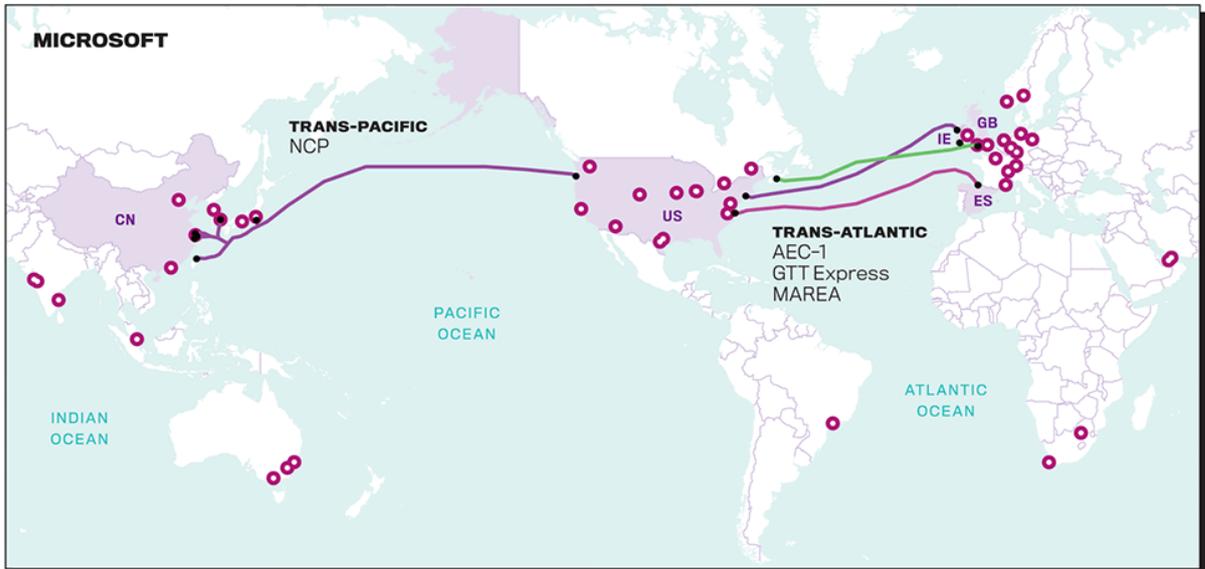
Uno de los principales activos de Amazon es la venta del servicio en la nube a través de Amazon Web Services, para lo que han construido una gran cantidad de centros de datos (Bort, 2012). Al parecer, la ubicación de estos centros de datos ha sido confidencial hasta hace poco tiempo por motivos de seguridad, ya que Amazon era la única compañía estadounidense en posesión de una licencia del gobierno estadounidense para almacenar su información. No obstante, el portal Wikileaks filtró en 2018 las localizaciones exactas, que incluyen países como Estados Unidos, Canadá, Irlanda, Luxemburgo, Alemania, Brasil, Singapur, China, Japón y Australia (WikiLeaks, 2018). Está previsto que Amazon abra tres nuevos centros de datos en España para el año 2022 (Prieto, 2019).

Por otro lado, Amazon Logistics continúa invirtiendo fuertemente en su propia infraestructura logística y ya ha registrado más de 200 patentes relacionadas con el transporte durante los últimos tres años, incluyendo drones y vehículos de reparto automatizados, todos ellos conectados a través de Amazon Web Services (Klayman y Lienert, 2019).

3.5. Microsoft

La filial de Microsoft que se encarga de generar los servicios de informática en la nube y al desarrollo de las infraestructuras de redes y almacenamiento a nivel

mundial se denomina Azure. Su infraestructura global abarca más de 100 instalaciones en 140 países conectadas por una de las mayores redes del planeta. Los centros de datos de Azure llegan a alcanzar el tamaño de un campo de fútbol y son sostenibles, puesto que no emiten gases efecto invernadero y muchos de ellos funcionan con energía verde (Tecon, 2019).

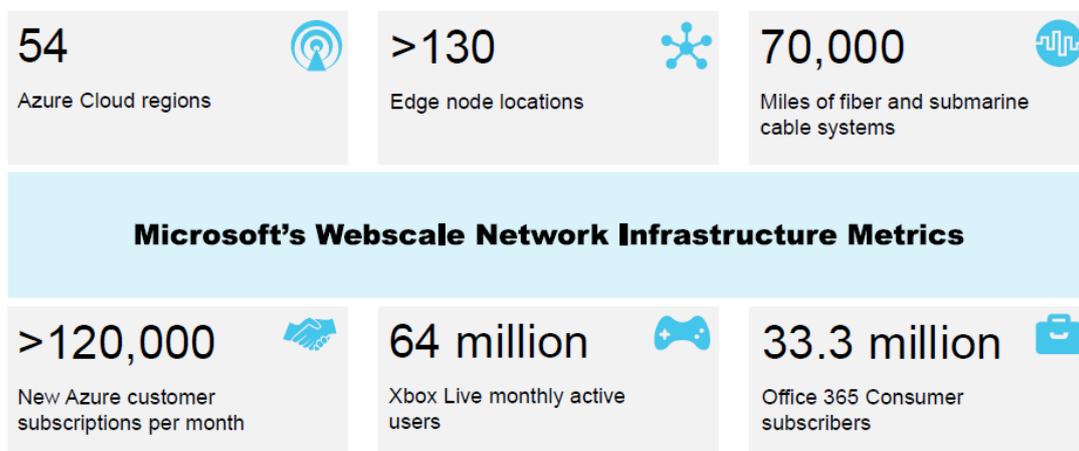


Situación geográfica de los cables financiados de forma total o parcial por Microsoft. (Fuente: <https://blog.telegeography.com/this-is-what-our-2019-submarine-cable-map-shows-us-about-content-provider-cables>)

Hasta hace no mucho tiempo, Microsoft no destacaba como una gran empresa tecnológica en cuanto a inversiones en infraestructuras submarinas y servicios en la nube, pero en los últimos años, la compañía ha diversificado su negocio y está invirtiendo grandes recursos en redes y centros de datos en países nórdicos, además de en inteligencia artificial y en computación cuántica (Savvas, 2019).

Operational Scale

Microsoft's extensive global network connects more than 50 cloud regions and 130 edge node locations that supports diverse applications and services, along with internal enterprise and consumer services such as Azure, Office 365, Bing and Xbox



Webscale Playbook: Facebook. (Fuente: MTN Consulting, 2019)

Microsoft está decidido a situar a sus centros de datos a poca profundidad bajo el agua ya que los costes de enfriamiento y energía son mucho más bajos y, además, al hacer pasar directamente el agua de mar por los intercambiadores de calor, se puede hacer frente a grandes requerimientos de potencia, como los que se necesitan para la inteligencia artificial. (Branscombe, 2018).

Una de las grandes victorias de Microsoft en los últimos tiempos ha sido el contrato de 10.000 millones de dólares con el Pentágono para la gestión de servicios de computación en la nube. Amazon había sido la favorita para llevarse el negocio, puesto que desde 2013 ya realiza estas tareas para la CIA. Sin embargo, bien por una intromisión política del presidente Trump, debido a que el dueño de Amazon también lo es del periódico Washington Post, o bien por **la necesidad estratégica de no confiar todos los servicios de Internet a una sola empresa**, lo cierto es que se ha producido un gran traslado de los servicios a Microsoft (Bass, 2019).

Más recientemente, KPMG ha anunciado la inversión de 5.000 millones de dólares en una alianza con Microsoft para los próximos 5 años, con el objetivo de acelerar su transformación digital y la de sus clientes, basadas en las tecnologías en la nube y en la inteligencia artificial. La base del proyecto es crear una plataforma común y basada en la nube con una prestación de servicios continua y segura.

En lo que respecta a España, como se ha comentado anteriormente, Microsoft y Facebook se han unido para construir el cable submarino que cruza el Océano Atlántico entre Bilbao y Virginia (EEUU) y que será operado por Telxius, una filial de Telefónica (Miller, 2019).

4. Competidores en otros mercados

4.1. BATH

Además de las Big Tech estadounidenses, es preciso mencionar a los proveedores de contenido y servicios de Internet asiáticos Baidu, Alibaba, Tencent y Huawei, conocidas por el acrónimo BATH. Entre estos, solo Huawei está realizando grandes inversiones en cables submarinos, en las que sí invierten las grandes operadoras chinas (China Telecom, China Mobile y China Unicom).

China ha pasado de participar en el 7 % de los proyectos de construcción de cables submarinos entre 2012 y 2015, exclusivamente vinculados a la conexión de la parte continental con Taiwán y Hong Kong, a representar el 20 % de todos los proyectos de cables submarinos mundiales entre 2016 y 2019, con especial atención a los despliegues en la zona del Mar del Sur de China.

Los titanes tecnológicos chinos, incluyendo Huawei, están **ampliando sus mercados digitales en el extranjero y realizando alianzas estratégicas, incluso**

con las GAFAM, para dimensionarse a nivel global (AECOC, 2019), relacionadas de forma directa o indirecta con la necesidad de disponer o controlar las capacidades de los centros de datos. No obstante, los BAT no han realizado grandes inversiones en cables submarinos, a pesar de la gran dependencia que tendrán para alquilar grandes capacidades.

A lo anterior, se suma la posición del gobierno chino, para el que el proceso de internacionalización de sus empresas tecnológicas es una cuestión de **geopolítica** y por ello, está dando apoyo incondicional a la creación de la Ruta de la Seda Digital. Tal como señala el diario digital *esglobal*, el gigante asiático ha invertido más de 10.000 millones de dólares en proyectos de comercio online y acuerdos de pagos por móvil desde 2013, y ha destinado al menos 7.000 millones de dólares a completar el despliegue de redes de telecomunicaciones y fibra óptica (Higueras, 2017).

a) Baidu

Baidu está centrada en el desarrollo de su capacidad tecnológica a través de asociaciones estratégicas con otras compañías (Microsoft, Intel, Blackberry, Tom, Ford, etc). En el campo de la nube se ha asociado con Microsoft, para dar apoyo a la seguridad de las redes y aumentar el rendimiento de las plataformas web. En el campo de la inteligencia artificial y el Internet de las cosas, Baidu ha creado acuerdos de colaboración con Huawei y Xiaomi (Carmona, 2017).

b) Alibaba

A partir de su negocio de comercio y compra online, Alibaba está expandiendo sus soluciones de la nube a nuevos servicios, desarrollando inteligencia artificial para automóviles y creando alianzas financieras online para la financiación comercial de pequeñas y medianas empresas (E. G., 2018).

c) Tencent

Por su parte, Tencent ha creado acuerdos con Google para intercambio de patentes en materia tecnológica, está aumentando su participación en empresas de videojuegos y coopera con grandes empresas comerciales como la estadounidense Walmart o la china Wanda para introducir plataformas logísticas digitales y sistemas de pago online (Horwitz, 2018).

d) Huawei

Huawei es uno de los proveedores de telecomunicaciones y fabricantes de teléfonos inteligentes más importantes del mundo y en los últimos años ha reorientado sus inversiones sobre infraestructuras de comunicaciones submarinas y el control de datos digitales. Hace aproximadamente una década creó Huawei Marine, una empresa conjunta con la compañía británica Global Marine Systems, que en septiembre de 2018 completó un cable transatlántico de 6.000 km de longitud entre las costas de Brasil y Camerún. Sin embargo, tras el veto comercial de Estados Unidos, en 2019 vendió gran parte de su conglomerado de cables submarinos, con lo que sin duda marcará una nueva estrategia corporativa hacia otras soluciones y servicios de tecnologías de la información y las comunicaciones (El País, 2019).

4.2. Operadores de telecomunicaciones chinos

La industria de las telecomunicaciones en China está dominada por estas tres compañías:

a) China Telecom

China Telecom posee 33 cables submarinos y una serie de enlaces terrestres de alta velocidad que conectan 72 países y regiones en todo el mundo, por lo que se ha convertido en uno de los principales proveedores de servicios de red asiáticos. Entre sus últimas inversiones destaca un cable de 9.000 kilómetros de longitud, financiado en parte por Google, que une las costas de EEUU con Japón (El Confidencial, 2016).

b) China Mobile

China Mobile destaca por sus inversiones en grandes centros de datos en China y, a nivel internacional, en Singapur y Hong Kong, así como en cables submarinos como el SJC, APG y SJC2 y SMW5, este último entre Europa y Asia. Además, el presidente de esta compañía ha declarado recientemente su interés en implementar centros de datos en Londres y Frankfurt (DataCenter Dynamics, 2019). Entre sus últimos consorcios se encuentran el creado con Facebook y Amazon Web Services para construir un cable submarino óptico de casi 16.000 km que conectará Singapur, Hong Kong y los Estados Unidos y que finalizará el cuarto trimestre de 2020 (Inversor LatAm, 2018).

c) China Unicom

China Unicom tiene una participación total o parcial sobre 15 cables submarinos y también ha invertido en el sistema de cable Asia-África-Europa-1 y el Sistema de cable SEA-ME-WE-5, una red de comunicación de alta velocidad que conecta Asia, Europa y África (Shenggao, 2019).

5. Factores clave

5.1. Legislación

El texto legislativo fundamental para la regulación de los cables submarinos es la Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar de 1982, donde se reconocen, entre otros principios, la libertad de cualquier Estado para extender cables submarinos (artículo 112) y la obligación de proteger el ecosistema marino (artículos 192 a 234) (Naciones Unidas, 1982). No obstante, son numerosos los autores que consideran que esta legislación es insuficiente, pues aunque la Convención reconoce la autoridad de los Estados para elaborar sus propias leyes sobre la instalación, el mantenimiento y la protección de los cables submarinos en las zonas marítimas bajo su jurisdicción (aguas interiores, mar territorial y, cuando procede, aguas archipelágicas), esto no supone ningún tipo de obligación sobre esta materia (Matley, 2019). Por tanto, podría existir un riesgo real de que se cree un **espacio soberano** sobre estas infraestructuras gobernadas por leyes no gubernamentales creadas por las GAFAM y otras (BATH).

Esto nos lleva al otro aspecto legislativo, la **normativa antimonopolio** que deben establecerse desde los gobiernos que impidan prácticas que dejen indefenso a los competidores y usuarios. El contrapunto a lo anterior viene de la necesidad de las GAFAM de que su gobierno les ayude a proteger sus infraestructuras y servicios en el ámbito internacional (competidores y gobiernos extranjeros). Estos aspectos, junto con la normativa de protección de datos, son los puntos fuertes que dispone el gobierno de EEUU para mantener bajo cierto control la monopolización y pérdida de soberanía sobre este sector.

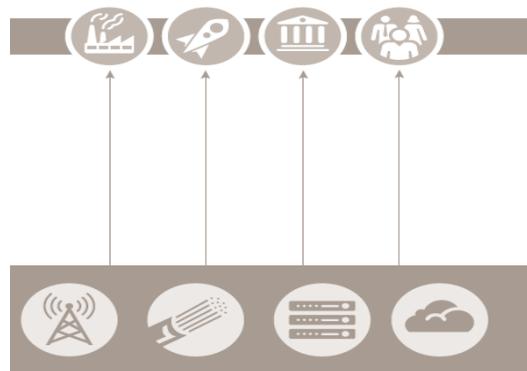
5.2. El valor de los datos

En el año 2017, The Economist comparaba la explotación del *big data* en Internet con los primeros años del *boom* del petróleo, pues ambas situaciones eran similares, ya que unas pocas empresas (en este caso, las GAFAM) estaban conformando una industria de crecimiento rápido y grandes beneficios económicos, algo que podría traer consigo el riesgo de convertirse en un monopolio si no se implementaban las leyes adecuadas. Esta publicación explicaba también que el

extendido **uso de Internet y los smartphones** estaban contribuyendo al aumento de los datos a disposición de las empresas, que eran usados para mejorar sus productos y atraer así a nuevos consumidores, generando así nuevos datos, y así sucesivamente.

En tiempos más recientes, se está poniendo el énfasis en el hecho de que nuestra economía global actual es cada vez más **dependiente de los datos resultantes de las huellas digitales** que dejan todas nuestras actividades en Internet y las plataformas que utilizan este servicio (Birch, 2019). Si seguimos con la analogía de que los datos son el nuevo petróleo, podríamos afirmar que los cables submarinos son los oleoductos y los centros de datos, a su vez, las refinerías donde el producto se trata y almacena.

En el caso de la infraestructura física de Internet, es preciso destacar que hasta ahora el único tramo del recorrido que realizan los datos por Internet que queda al margen de estas compañías es el que va desde los dispositivos móviles hasta las antenas de telefonía móvil y el cableado terrestre. Estas infraestructuras han estado vinculadas en el pasado a consorcios estatales y están protegidas actualmente de las grandes tecnológicas por la legislación propia de telecomunicaciones y porque tienen fuentes de financiación tradicionales. Las demás partes de la infraestructura (cables submarinos, centros de datos, dispositivos, software) están bajo el dominio de las grandes tecnológicas.



Empresas, Máquinas, Gobiernos y Administraciones Publicas y Personas participan de los sistemas de comunicaciones y plataformas digitales globales en alguna parte de su segmentación

5.3. Sector mediático y de comunicación

El alcance de la industria mediática puede quedar bajo el control de los grandes proveedores de contenidos en el entorno de la economía digital, en detrimento de los medios de comunicación tradicionales. El poder de la comunicación, la captación de *big data*, la atracción de usuarios y la acumulación de datos y plataformas que los gestionan, favorece que las GAFAM sean líderes de la **concentración de la publicidad y tengan una posición privilegiada** para la difusión de noticias, lo que puede llevar a una falta de pluralismo, neutralidad,

diversidad y competencia respecto a los actores que no participan de su ecosistema. Ya en el 2017, se estimaba que la publicidad digital había crecido un 30 % en solo un año y que las GAFAM acaparaban el 70 % de dicha inversión (Aguilar, 2018).

5.4. Lobbies

Desde 2005, se estima que las GAFAM han gastado más 500 millones de euros en sus actividades de presión política en Estados Unidos, destacando Google como el mayor contribuyente. Solo en 2018, el mismo año que han recibido la mayor cantidad de críticas contra la industria que representan, gastaron unos 56 millones de euros (The New York Times, 2019). Los objetivos principales fueron la Casa Blanca y el Congreso, pero también se han dirigido hacia otras agencias federales relacionadas con la **privacidad digital**.

Hay que tener en cuenta que son numerosos los actores públicos que tienen potestades en esta materia, entre los que se encuentran la NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica), el Cuerpo de Ingenieros del Ejército, el Departamento de Interior, la Comisión Federal de Regulación de Energía y sobre todo la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), que tiene autoridad reguladora sobre las conexiones de cables submarinos en los Estados Unidos.

Los principales asuntos sobre los que centran sus esfuerzos están relacionados con los métodos empleados, la normativa vigente, las presuntas violaciones de privacidad de los usuarios, los proyectos que ayudan a sus intereses o los estudios sobre las bondades del comercio internacional o el transporte. Muy lejos de estas cuatro compañías se encuentra el fabricante de dispositivos Apple, que pese a ser una de las mayores compañías del mundo, no realiza tantos esfuerzos en presionar a las administraciones públicas americanas hacia sus intereses.

Este frente común les permite adaptarse simultáneamente a las fuerzas del mercado, evitar las restricciones que pueden imponerse mediante las leyes de protección de datos, la creación de infraestructuras estratégicas y avanzar hacia sus intereses a través de herramientas cada vez más complejas por delante de las regulaciones normativas.

6. Tendencias de futuro

6.1. Cambio climático

En junio de 2019, MegaFon, el operador telecomunicaciones más importante de Rusia, y Cinia Ltd, la empresa pública de telecomunicaciones de Finlandia,

firmaron un memorando de entendimiento como primer paso hacia la construcción de un cable submarino que conectaría Europa (desde Finlandia a través del norte de Noruega y la península rusa de Kola) con China y Japón, y en un futuro incluso con Alaska, **atravesando las aguas del océano Ártico** (Nilsen, 2019). Se prevé que este cable sea más corto que los cables que ahora mismo unen a Europa con Asia, y más fiable, ya que evitaría las regiones del planeta con mayor tráfico marítimo, como el estrecho de Malaca. Además, su instalación podría provocar que empresas como Amazon, Facebook o Microsoft decidieran trasladar sus centros de datos al norte de Escandinavia (Pfeiffer y Khrennikov, 2019).

La puesta en práctica de esta idea será posible gracias al aumento de temperaturas que trae consigo el actual contexto de cambio climático, ya que en la actualidad el océano Ártico es navegable durante seis meses al año, en vez de tres como es habitual ahora.



Plan de construcción del nuevo cable submarino de MegaFon y Cinia Ltd (en línea punteada). (Fuente: <https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2019/06/mou-signed-set-arctic-telecom-cable-company>)

6.2. Nuevas tecnologías

El crecimiento masivo continuo del ancho de banda, de los centros de datos y de las conexiones globales, a través de los cables submarinos, es una apuesta a medio plazo necesaria para dar soporte a las nuevas tecnologías, que en la actualidad están marcadas por las siguientes tendencias:

- La creación de nuevas plataformas de **streaming**.
- La velocidad de conexión requerida por el **5G**.

- La necesidad de **calidad, seguridad** y continuidad en el servicio requerido por gobiernos, operadores de telecomunicaciones, corporaciones multinacionales, proveedores de contenido, pymes y usuarios a nivel individual.
- La tecnología del *blockchain* y las criptomonedas.
- El desarrollo de nuevos métodos de pago a través de Internet.
- La **inteligencia artificial**.
- El **Internet de las Cosas**.
- Los contratos entre **gobiernos** y grandes compañías tecnológicas.
- Las actividades de **video vigilancia**, seguimiento del **transporte** y localización en tiempo real y a nivel global.
- **Ciberseguridad**.

Estas circunstancias hacen que los grandes proveedores de contenidos digitales orienten sus esfuerzos no solo en proveer la tecnología, los servicios y las plataformas necesarias para su desarrollo, sino las **infraestructuras que den soporte a los mismos**. Con ello, no dependen de la necesidad de alquilar capacidades de red y se aseguran una posición de privilegio para gestionar y analizar la infinidad de datos que se generan. Esto les permite diseñar políticas de desarrollo en función de las necesidades observadas del análisis de los propios usuarios e incluso comercializar con dichos datos ante terceros.

Patentes de las GAFAM entre 2009 y 2017. Fuente: (Miguel de Bustos e Izquierdo Castillo, 2019)

Tabla 4. Número de patentes en diferentes actividades de los GAFAM en el periodo 2009-2017

| | IA | Ciberseguridad | Vehículos no tripulados | RV/RA | Salud | Total |
|-----------|-----|----------------|-------------------------|-------|---------|--------|
| Google | 300 | 650 | 500 | 400 | 42 | 14.596 |
| Amazon | >70 | 450 | 150 | 250 | algunos | 5.186 |
| Facebook | >70 | 90 | 10 | 600 | algunos | 2.508 |
| Apple | <30 | 530 | 70 | 250 | 40 | 13.420 |
| Microsoft | 270 | 900 | <70 | 600 | 120 | 16.840 |

7. Conclusiones

Teniendo en cuenta todo lo descrito anteriormente, observamos que puede existir la posibilidad de que los proveedores de servicios y contenidos de Internet, al ser al mismo tiempo dueños de los cables submarinos, de los centros de datos, de los servicios digitales, de los contenidos y de los propios datos de los usuarios, terminen por crear una **situación de monopolio que escape al control de los propios Estados**. Esto es especialmente evidente en Occidente, donde el dominio total de las GAFAM como proveedoras de tecnología y contenidos vinculados a

Internet ha reducido al mínimo las posibilidades de desarrollo y competitividad de cualquier otra compañía en el entorno de economía digital occidental, incluidos los medios de comunicación o servicios mediáticos. De este modo, las empresas, gobiernos y personas se ven obligados a contratar de hecho o de facto los servicios que prestan, pues de otro modo quedarían fuera de los avances en el entorno digital.

A nivel mundial, observando los intereses de cada grupo de grandes empresas tecnológicas y los proyectos planteados por cada una de ellas para el futuro, parece que se están creando **dos grandes espacios digitales** en el ciberespacio, que se corresponden a las zonas geográficas dominadas por estas compañías: por un lado, Norteamérica, Europa, Gran Bretaña y Australia (GAFAM) y, por otro, Asia, África y Sudamérica (BATH), que corresponden con zonas de gran expansión económica e influencia de Estados Unidos y China respectivamente.

Estados Unidos y los demás países donde operan las GAFAM deberán buscar el **equilibrio** entre tolerar un posible monopolio de las cinco grandes tecnológicas, para evitar la entrada de los BATH en sus mercados digitales o regular mediante unas leyes antimonopolio más severas para no quedar sometidos a una dependencia total de estas en el entorno digital. No cabe la menor duda de que el control de estos cables y centros de datos, su seguridad y uso supondrá un punto de inflexión en la hegemonía mundial en las próximas décadas, pues la tendencia actual apunta a que en los próximos años serán la llave para el control de Internet, el almacenamiento de las grandes bases de datos de gobiernos y empresas y la gestión de los datos privados de usuarios.

A pesar de que las GAFAM compiten en ciertos ámbitos, presentan unos **intereses comunes** en materia de **legislación, privacidad, seguridad, infraestructuras, tratamiento de datos e inmersión en otros sectores, casi siempre relacionados con el tratamiento y gestión de grandes cantidades de datos personales**. En este sentido, se han observado alianzas entre estas compañías respecto a la construcción de cables submarinos que no deben quedar desapercibidas. Aunque a día de hoy no parece factible, no es descartable que algunas de ellas creen unas **alianzas sectoriales** como en el sector de las infraestructuras y que, en base a las posiciones que ya están tomando, puedan llegar a asociarse en ciertos segmentos tecnológicos, como es el caso de Facebook y Microsoft en el cable submarino que conecta directamente Estados Unidos y España o en otro tipo de servicios como Google con IBM o Amazon con Apple.

Los posibles monopolios pueden llegar a extenderse hasta tal punto que, en caso de adentrarse en el sector de **telefonía móvil** invirtiendo en grandes operadoras de telefonía, las GAFAM **controlarían el flujo total de las comunicaciones** desde los dispositivos móviles hasta cualquier destino, por lo que de ellos dependerían sistemas completos de comunicación a nivel mundial. Los gobiernos y los usuarios no deben perder de vista este aspecto, pues de llegar a materializarse llegaría a hacer inviable la adquisición de ciertos servicios digitales

o de comunicaciones sin poner en sus manos sus datos personales en alguno de los tramos señalados.

Respecto a Asia, **la competencia de las GAFAM en infraestructuras de cables submarinos viene de la mano de las operadoras de telefonía, y en el campo de los proveedores de contenido y plataformas digitales de los BATH.** Esta estrategia, potenciada por el gobierno chino, permite un mayor control sobre las grandes compañías y evita un monopolio simultáneo sobre ambos segmentos (es decir, infraestructuras y servicios).

En cuanto a la posible aparición de una burbuja en la inversión de cables submarinos y centros de datos, el contexto actual y las tendencias señaladas apuntan a un riesgo mínimo hasta la consolidación de las capacidades previstas por las tendencias de mercado. Además de **no existir alternativa viable** a dichas infraestructuras para las comunicaciones globales, las propias GAFAM basarán sus servicios digitales en estas infraestructuras, por lo que tendrán los clientes asegurados.

8. Bibliografía

- AECOC. (2019). *¿Dónde están formando las BAT sus alianzas estratégicas?* Obtenido de AECOC: <https://www.aecoc.es/innovation-hub-noticias/donde-estan-formando-las-bat-sus-alianzas-estrategicas/>
- Aguilar, D. (4 de enero de 2018). *Qué es GAFAM y por qué dominará el mundo digital.* Obtenido de Entrepreneur: <https://www.entrepreneur.com/article/306914>
- Asamblea General de Naciones Unidas. (20 de febrero de 2017). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 23 de diciembre de 2016.* Obtenido de Organización de Naciones Unidas: <https://undocs.org/es/A/RES/71/257>
- Baron, P. (28 de agosto de 2019). *Le câble sous-marin : une technologie améliorée qui renforce discrètement les GAFAM.* Obtenido de Bulletin Des Communes: <https://www.bulletindescommunes.net/cable-sous-marin-technologie-renforce-discretement-gafa/>
- Bass, D. (28 de octubre de 2019). *Microsoft at Record High on Controversial Pentagon Contract.* Obtenido de Yahoo Finance: https://finance.yahoo.com/news/microsoft-shares-surge-controversial-pentagon-093555176.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAMj_jnPoQckm38y4fm5ch0O2jEaD1z_QUR7_Zw6uYaZqINrEP_r_C5PjYCnDxnbx9sibzj_TuuhXe43PaH
- BBC News. (4 de julio de 2019). *Qué se sabe sobre el incendio de un submarino nuclear ruso en el mar de Barents en el que murieron 14 personas.* Obtenido de BBC News Mundo: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-48833868>
- Birch, S. (5 de noviembre de 2019). *Personal data isn't the 'new oil,' it's a way to manipulate capitalism.* Obtenido de The Conversation: <https://theconversation.com/personal-data-isnt-the-new-oil-its-a-way-to-manipulate-capitalism-126349>
- Blanc, F. (junio de 2018). *Géopolitique des câbles : une vision sous-marine de l'Internet.* Obtenido de France Diplomatie: https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/6_carnets_26_dossier_geopolitique_cables__cle43116d.pdf
- Bort, J. (28 de marzo de 2012). *Amazon's Game-Changing Cloud Was Built By Some Guys In South Africa.* Obtenido de Business Insider: <https://www.businessinsider.com/amazons-game-changing-cloud-was-built-by-some-guys-in-south-africa-2012-3?IR=T>
- Brake, D. (abril de 2019). *Submarine Cables: Critical Infrastructure for Global Communications.* Obtenido de ITIF: Information Technology and Innovation Foundation: <http://www2.itif.org/2019-submarine-cables.pdf>

- Branscombe, M. (13 de junio de 2018). *Why Microsoft Thinks Underwater Data Centers May Cost Less*. Obtenido de Data Center Knowledge: <https://www.datacenterknowledge.com/microsoft/why-microsoft-thinks-underwater-data-centers-may-cost-less>
- Cabacas, T. (11 de junio de 2018). *IBM despliega 18 nuevos centros de datos para reforzar sus servicios cloud*. Obtenido de MuyComputerPro: <https://www.muycomputerpro.com/2018/06/11/ibm-centros-de-datos>
- Carmona, J. A. (6 de julio de 2017). *Microsoft se asocia con Baidu para ofrecer una alternativa al coche autónomo de Google*. Obtenido de Xataka: <https://www.xatakawindows.com/actualidad-en-redmond/microsoft-se-asocia-con-baidu-para-ofrecer-una-alternativa-al-coche-autonomo-de-google>
- Carter, L., & al, e. (2009). *Submarine cables and the oceans: connecting the world*. Obtenido de UN Environment Programme World Conservation: https://www.unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/118/original/ICPC_UNEP_Cables.pdf?1398680911
- Clark, B. (2016). Undersea cables and the future of submarine competition. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 72(4), 234-237. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/00963402.2016.1195636>
- Computerworld. (2 de enero de 2018). *Los centros de datos hiperescala alcanzan los 390 en todo el mundo en 2017*. Obtenido de Computerworld: <https://www.computerworld.es/tecnologia/los-centros-de-datos-hiperescala-alcanzan-los-390-en-todo-el-mundo-en-2017>
- DataCenter Dynamics. (29 de julio de 2019). *China Mobile International lanza centro de datos de Singapur*. Obtenido de DataCenter Dynamics: <https://www.dcd.media/noticias/china-mobile-international-lanza-centro-de-datos-de-singapur/>
- del Rey, J. (19 de diciembre de 2019). *Amazon's new area of domination: its own package delivery*. Obtenido de Vox: <https://www.vox.com/recode/2019/12/19/21029932/amazon-logistics-delivery-network-fedex-ups-usps>
- E. G., E. (24 de julio de 2018). *Alibaba apuesta por la Inteligencia Artificial para impulsar su ecommerce*. Obtenido de Muy Canal: <https://www.muycanal.com/2018/07/24/alibaba-inteligencia-artificial>
- El Confidencial. (30 de noviembre de 2016). *9.000 km entre Japón y EEUU: el cable submarino de Google ya está 'online'*. Obtenido de El Confidencial: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2016-06-30/9-000-km-entre-japon-y-eeuu-el-cable-submarino-de-google-ya-esta-online_1226042/

- El País. (3 de junio de 2019). *Huawei vende su negocio de cables submarinos*. Obtenido de El País: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/06/03/companias/1559543101_383041.html
- F. M., Y. (3 de mayo de 2018). *Cómo son por dentro los cables submarinos que llevan Internet de un continente a otro*. Obtenido de Xataka: <https://www.xataka.com/otros/como-son-por-dentro-los-cables-submarinos-que-llevan-Internet-de-un-continente-a-otro>
- Facebook. (2 de marzo de 2019). *Building backbone network infrastructure*. Obtenido de Facebook Connectivity: <https://connectivity.fb.com/news/fiber-optic-cable/>
- Fitzgerald, D. (8 de abril de 2019). *Facebook wants to build underwater cable dubbed 'Simba' around Africa*. Obtenido de Market Watch: <https://www.marketwatch.com/story/facebook-wants-to-build-underwater-cable-dubbed-simba-around-africa-2019-04-08>
- Giliberto, A. (27 de febrero de 2019). *RightScale 2019 State of the Cloud Report from Flexera Identifies Cloud Adoption Trends*. Obtenido de Flexera: <https://www.flexera.com/about-us/press-center/rightscale-2019-state-of-the-cloud-report-from-flexera-identifies-cloud-adoption-trends.html>
- Higueras, G. (10 de enero de 2017). *Juegos malabares en la economía china*. Obtenido de esglobal: <https://www.esglobal.org/juegos-malabares-la-economia-china/>
- Horwitz, J. (19 de junio de 2018). *There's an unexpected alliance between Google and two Chinese tech giants*. Obtenido de Quartz: <https://qz.com/1308872/google-forms-unexpected-alliance-with-chinas-tencent-jd-com/>
- Iglesias Fraga, A. (26 de septiembre de 2014). *Estos son los centros de datos más impresionantes del mundo*. Obtenido de Blogthinkbig.com: <https://blogthinkbig.com/centros-de-datos>
- International Cable Protection Committee. (agosto de 2016). *Submarine cables and BBNJ*. Obtenido de Organización de Naciones Unidas: https://www.un.org/depts/los/biodiversity/prepcom_files/ICC_Submarine_Cables_&_BBNJ_August_2016.pdf
- Inversor LatAm. (30 de julio de 2018). *NEC construirá un cable submarino óptico a través del océano Pacífico*. Obtenido de Inversor LatAm: <http://inversorlatam.com/nec-construira-un-cable-submarino-optico-a-traves-del-oceano-pacifico/>
- Klayman, B., & Lienert, P. (31 de julio de 2019). *Getting under the hood of Amazon's auto ambitions*. Obtenido de Reuters: <https://www.reuters.com/article/us->

amazon-com-transportation-insight/getting-under-the-hood-of-amazons-auto-ambitions-idUSKCN1UQ154

- KPMG. (5 de diciembre de 2019). *KPMG invertirá 5.000 millones de dólares para impulsar su estrategia digital y ampliar su alianza con Microsoft*. Obtenido de KPMG: <https://home.kpmg/es/es/home/sala-de-prensa/notas-de-prensa/2019/12/kpmg-inversion-impulso-estrategia-digital-microsoft.html>
- La Tercera. (19 de noviembre de 2019). *Google firma acuerdo con Vodafone para competir con Amazon y Microsoft*. Obtenido de La Tercera: <https://www.latercera.com/pulso/noticia/google-firma-acuerdo-vodafone-competir-amazon-microsoft/906676/#>
- Lartigue, A. (marzo de 2019). *Un océan de câbles : Les autoroutes du web en questions*. Obtenido de RFI: <http://webdoc.rfi.fr/ocean-cables-sous-marins-Internet/chapitre-1.html>
- Lee, S. (6 de febrero de 2017). *The Cybersecurity Implications of Chinese Undersea Cable Investment*. Obtenido de East Asia Center. University of Washington: <https://jsis.washington.edu/eacenter/2017/02/06/cybersecurity-implications-chinese-undersea-cable-investment/>
- Lehto, M., & al, e. (2019). *Arctic Connect Project and cyber security control, ARCY*. Obtenido de University of Jyväskylä: https://www.jyu.fi/it/fi/tutkimus/julkaisut/it-julkaisut/arctic-connect-project_verkkoversio-final.pdf
- Leswing, K. (3 de agosto de 2019). *Apple is spending more than ever on R&D to fulfill the 'Tim Cook doctrine'*. Obtenido de CNBC News: <https://www.cnbc.com/2019/08/03/apple-rd-spend-increases-fulfilling-tim-cook-doctrine.html>
- Llobet, D. (28 de octubre de 2019). *Internet, una red de cientos de cables submarinos*. Obtenido de National Geographic: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/Internet-red-miles-cables-submarinos_13997
- Marks, M. (20 de noviembre de 2019). *The Right Question to Ask About Google's Project Nightingale*. Obtenido de Slate: <https://slate.com/technology/2019/11/google-ascension-project-nightingale-emergent-medical-data.html>
- Martín, A. M. (10 de noviembre de 2018). *Amazon sella una alianza con Apple y venderá iPhones e iPads de manera oficial*. Obtenido de El Independiente: <https://www.elindependiente.com/economia/2018/11/10/amazon-apple-iphone-ipad/>
- Matley, H. E. (2019). Closing the gaps in the regulation of submarine cables: lessons from the Australian experience. *Australian Journal of Maritime & Ocean*

- Affairs*, 11(3), 165-184. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/18366503.2019.1653740>
- Miguel de Bustos, C., & Izquierdo Castillo, J. (2019). ¿Quién controlará la comunicación? El impacto de las GAFAM sobre las industrias mediáticas en el entorno de la economía digital. *Revista Latina de Comunicación Social*, 803-821.
- Miller, J. (19 de marzo de 2019). *Cable Map Shows Us About Content Provider Cables*. Obtenido de TeleGeography: <https://blog.telegeography.com/this-is-what-our-2019-submarine-cable-map-shows-us-about-content-provider-cables>
- Naciones Unidas. (1982). *Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar*. Obtenido de Organización de Naciones Unidas: https://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/convemar_es.pdf
- Nilsen, T. (6 de junio de 2019). *Major step towards a Europe-Asia Arctic cable link*. Obtenido de The Barents Observer: <https://thebarentsobserver.com/en/industry-and-energy/2019/06/mou-signed-set-arctic-telecom-cable-company>
- Pfeiffer, T., & Khrennikov, I. (12 de septiembre de 2019). *Melting Arctic Means New Undersea Cables for High-Speed Traders*. Obtenido de Bloomberg: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-09-12/global-warming-gives-traders-and-google-an-arctic-speed-lane>
- Prieto, M. (31 de octubre de 2019). *Amazon abrirá en 2022 tres grandes centros de datos en España*. Obtenido de Expansión: <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2019/10/31/5dbac3f6e5fdea7e318b457a.html>
- Savvas, A. (11 de octubre de 2019). *Microsoft Starts Signing Cloud Service Provider Deals For New Nordic Data Centres*. Obtenido de Data Economy: <https://data-economy.com/microsoft-starts-signing-cloud-service-provider-deals-for-new-nordic-data-centres/>
- Schechner, S., & Olson, P. (7 de noviembre de 2019). *Facebook Feared WhatsApp Threat Ahead of 2014 Purchase, Documents Show*. Obtenido de The Wall Street Journal: <https://www.wsj.com/articles/facebook-feared-whatsapp-threat-ahead-of-2014-purchase-documents-show-11573075742>
- Shead, S. (18 de diciembre de 2019). *Facebook owns the four most downloaded apps of the decade*. Obtenido de BBC News: <https://www.bbc.com/news/technology-50838013>
- Sheldon, J. B. (2014). Geopolitics and Cyber Power: Why Geography Still Matters. *American Foreign Policy Interests*, 36(5), 286-293. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/10803920.2014.969174>

- Shenggao, Y. (3 de septiembre de 2019). *China Unicom connects with Africa to boost telecom development*. Obtenido de China Daily: <https://www.chinadaily.com.cn/a/201809/03/WS5b8ca48ba310add14f3893ed.html>
- Sverdlik, Y. (13 de mayo de 2016). *Amazon's Cloud Arm Makes Its First Big Submarine Cable Investment*. Obtenido de Data Center Knowledge: <https://www.datacenterknowledge.com/archives/2016/05/13/amazons-cloud-arm-makes-first-big-submarine-cable-investment>
- Tecon. (mayo de 2019). *¿Qué es un Data Center? ¿Cómo son los Data Center de Microsoft?* Obtenido de Soluciones Informáticas Tecon: <https://www.tecon.es/data-center-los-data-center-microsoft/>
- The Economist. (6 de mayo de 2017). *The world's most valuable resource is no longer oil, but data*. Obtenido de The Economist: <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>
- The New York Times. (5 de junio de 2019). *Tech Giants Amass a Lobbying Army for an Epic Washington Battle*. Obtenido de The New York Times: <https://www.nytimes.com/2019/06/05/us/politics/amazon-apple-facebook-google-lobbying.html>
- Valero, C. (22 de enero de 2019). *La fiebre de los cables submarinos de Internet ha comenzado y tendremos 300.000 kilómetros en 3 años*. Obtenido de ADSLZone: <https://www.adslzone.net/2019/01/22/futuros-despliegues-cables-submarinos/>
- Vives, J. (19 de diciembre de 2019). *Amazon, Apple y Google se unen para impulsar los hogares conectados*. Obtenido de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20191219/472357082738/amazon-apple-google-unen-impulsar-hogares-conectados.html>
- Vujić, J. (2019). Geopolitics of Numerical Space and the Rule of Algorithms. *In Medias Res*, 8(15), 2315-2332. Obtenido de <https://hrcak.srce.hr/file/328621>
- Weinschenk, C. (8 de marzo de 2019). *Microsoft Rises From Irrelevance With Big Bet on Cloud*. Obtenido de SDX Central: <https://www.sdxcentral.com/articles/news/microsoft-rises-from-irrelevance-with-big-bet-on-cloud/2019/03/>
- WikiLeaks. (11 de octubre de 2018). *AmazonAtlas*. Obtenido de WikiLeaks: <https://wikileaks.org/amazon-atlas/releases/>
- Wood, L. (4 de diciembre de 2019). *Global Hyperscale Data Center Markets, 2018 & 2019-2024 - IoT & 5G Deployment to Drive Hyperscale Development*. Obtenido de Research and Markets: <https://www.prnewswire.com/news-releases/global-hyperscale-data-center-markets-2018--2019-2024---iot--5g-deployment-to-drive-hyperscale-development-300969243.html>

Zimmerman, K. A., & Emspak, J. (27 de junio de 2017). *Web, Internet History Timeline: ARPANET to the World Wide*. Obtenido de LiveScience: <https://www.livescience.com/20727-Internet-history.html>