

Smart Cities

Una ciudad inteligente es aquella que utiliza tecnologías de información y comunicación para mejorar la calidad y el rendimiento de los servicios urbanos (tales como la energía y el transporte) con el fin de lograr una reducción en el consumo de recursos, desperdicios y costos generales¹.



Figura: Smart City & IoT

En general, existen cuatro factores que contribuyen a la definición de una ciudad inteligente:

- Utilización de una amplia gama de tecnologías electrónicas y digitales en la infraestructura de la ciudad.
- Empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para transformar el entorno laboral y de vida.
- Integrar las TIC en los sistemas gubernamentales.
- Implementar prácticas y políticas que unan a las personas y las TIC, para promover la innovación y mejorar el conocimiento que ofrecen.

¹ Amita Kapoor, "Hands-On Artificial Intelligence for IoT - Expert machine learning and deep learning techniques for developing smarter IoT systems", Enero 2019.

Por lo tanto, una ciudad inteligente no solo posee TIC sino que también emplea tecnología de una manera que impacta positivamente a los habitantes.

La Inteligencia Artificial (IA), junto con IoT (Internet de las Cosas, por sus siglas en Inglés), tiene el potencial de abordar los desafíos clave que plantea la población urbana en megaciudades. Puede colaborar con la gestión del tráfico, la asistencia sanitaria, la crisis energética, entre otros temas. Los datos de IoT y la tecnología de inteligencia artificial pueden mejorar la vida de los ciudadanos y las empresas que habitan en una ciudad inteligente.

En el marco de las Smart Cities, el concepto de autos eléctricos resulta interesante puesto que utilizar un vehículo abastecido por electricidad ofrece algunas ventajas que no están disponibles en los vehículos convencionales con motor de combustión interna. Por mencionar algunas: los motores eléctricos reaccionan rápidamente, lo cual implica que poseen rápida reacción. A menudo están más conectados digitalmente que los vehículos convencionales y las estaciones de carga ofrecen la opción de controlar el abastecimiento desde una aplicación en un teléfono inteligente.

Al igual que otro dispositivo electrónico del hogar, es posible conectar para su carga al vehículo cuando el usuario llegue a la casa, y tenerlo listo para usar a la mañana siguiente. Dado que la red eléctrica está disponible en casi cualquier lugar, hay una variedad de opciones para cargar.

Pero los vehículos eléctricos proporcionan más que solo beneficios individuales. Pueden ayudar a tener una mayor diversidad de opciones de combustible disponibles para el transporte. A modo de ejemplo, Estados Unidos usó casi nueve mil millones de barriles de petróleo el año pasado, dos tercios de los cuales se destinaron al transporte.

Los vehículos eléctricos también pueden reducir las emisiones que contribuyen al cambio climático y el smog, mejorando la salud pública y reduciendo el daño ecológico. Cargar un EV (Auto Eléctrico, por sus siglas en inglés) con energía renovable como la solar o la eólica minimiza aún más estas emisiones.

En 2019, la movilidad eléctrica parecía estar a punto de alcanzar un punto de inflexión. Con más de dos millones de vehículos eléctricos (EV) vendidos en todo el mundo, los coches eléctricos representaron un récord del 2,5 % del mercado mundial de vehículos ligeros (LV)². Luego llegó la pandemia de COVID-19, que puso en peligro vidas, sacudió las cadenas de

² Las cifras de ventas fueron extraídas de EV-volumes.com, IHS Markit y MarkLines.

suministro y la fuerza laboral y cerró las fábricas. La desaceleración económica ha perturbado significativamente la industria automotriz, provocando una rápida caída en las ventas de LV.

Dadas las interrupciones, las predicciones anteriores sobre el crecimiento de los vehículos eléctricos ahora son obsoletas. Sin embargo, hay un estudio de Mckinsey que plantea la evolución del mercado post pandemia³. Uno de los hallazgos más interesantes es que es mucho más probable que el mercado de vehículos eléctricos experimente una rápida recuperación y un fuerte crecimiento en China y Europa que en los Estados Unidos. Al considerar el impacto de la crisis de COVID-19 en las ventas de vehículos eléctricos, incluidos los vehículos eléctricos a batería y los vehículos eléctricos híbridos recargables, se tienen en cuenta:

- Ambiente macroeconómico. La pandemia de COVID-19 no solo ha disminuido el poder adquisitivo del consumidor, sino que también ha contribuido a una caída significativa de los precios del petróleo y, en consecuencia, a la reducción de los precios de la gasolina. Para los vehículos tradicionales con motores de combustión interna (ICE), la caída de los precios de la gasolina reducirá el costo total de propiedad. Aunque los vehículos eléctricos aún tendrán costos totales de propiedad más bajos que los vehículos ICE tradicionales en la mayoría de los segmentos, la ventaja no será tan grande y ese cambio podría influir en las ventas. Sin embargo, el impacto de los precios más bajos del petróleo variará según el país debido a las diferencias en las políticas fiscales. Por ejemplo, si el precio del barril de petróleo crudo bajara de u\$s 60 a u\$s 30, la gasolina se volvería un 35% más barata en Estados Unidos. En Europa, por el contrario, la misma caída solo reduciría los precios de la gasolina en un 15 % debido a mayores impuestos sobre la venta y el consumo de combustible.
- Políticas y regulaciones gubernamentales. La dinámica del mercado está fuertemente impulsada por el límite de emisiones de CO₂, ya que alientan a los OEM a fabricar vehículos más eficientes en combustible. Asimismo, los incentivos gubernamentales, como las subvenciones al precio de compra y las exenciones fiscales, tienen un efecto importante en la demanda de los consumidores. La crisis del COVID-19 ya ha provocado algunos cambios tanto en las regulaciones como en los incentivos de emisiones. Por ejemplo, muchos gobiernos locales y federales han aumentado los incentivos al consumidor para

³ <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/covid-19-implications-for-business>, Septiembre 2020.



la compra de vehículos eléctricos, a menudo como parte de programas de estímulo diseñados para suavizar el impacto económico de la pandemia. En Alemania, por ejemplo, los subsidios al precio de compra de los nuevos vehículos eléctricos pueden ascender a más de u\$s 10,000 por vehículo. En China, el subsidio al precio de compra oscila actualmente entre 16.200 y 22.500 renminbi (aproximadamente u\$s 2.350 a u\$s 3.265) por automóvil, según su rango.

- Tecnología e infraestructura. Además de instituir subsidios monetarios para la compra de vehículos eléctricos, varios gobiernos están invirtiendo en infraestructura de carga como parte de sus programas de estímulo económico. Van desde inversiones directas para estaciones de carga públicas, hasta subsidios para la instalación de estaciones de carga privadas en hogares y lugares de trabajo. Por ejemplo, China comprometió más de u\$s 1.4 mil millones en abril de 2020 para subsidiar la construcción de estaciones de carga, además de los programas existentes que promueven la venta de vehículos eléctricos.
- Ofertas de vehículos eléctricos. La pandemia ha cerrado plantas y detenido líneas de ensamblaje de automóviles en todo el mundo. Mientras los fabricantes se preparan para la reapertura, algunos están priorizando la producción de vehículos eléctricos ya sea para satisfacer la fuerte demanda esperada o para cumplir con los requisitos reglamentarios, como el estricto objetivo de la Unión Europea para las emisiones de CO2.
- Demanda del consumidor. Para muchos países, la demanda de los consumidores de vehículos eléctricos se ha mantenido relativamente estable durante la crisis, en comparación con la demanda de otros vehículos. Si bien el número total de ventas de vehículos eléctricos ha disminuido en China y Europa, la cuota de mercado de vehículos eléctricos ha aumentado. En Estados Unidos, sin embargo, la demanda de vehículos eléctricos por parte de los consumidores ha disminuido. A nivel mundial, los fabricantes de vehículos eléctricos que ofrecen ventas en línea han visto una demanda particularmente alta, ya que las medidas de bloqueo destinadas a controlar la propagación de COVID-19 han mantenido a la gente en casa. Por ejemplo, Tesla ha estado cambiando a un modelo de ventas solo en línea y fue el único OEM que aumentó las ventas en marzo de 2020.

Lo comentado hasta el momento, puede resumirse en la siguiente gráfica de proyección desarrollada por McKinsey:

The 2022 electric-vehicle market shares in China and Europe—but not in the United States—might be slightly higher than the precrisis projections.

Electric-vehicle sales, millions of units

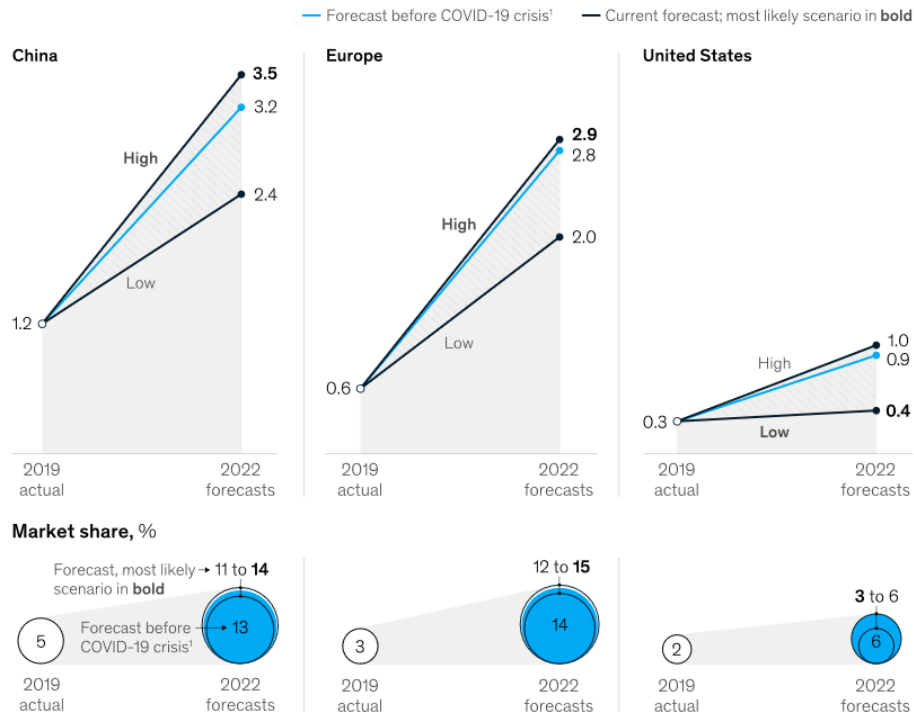


Figura 28: Forecasts de Market Share para autos eléctricos en China, Europa y Estados Unidos, pre y post Covid-19.

Fuente: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/covid-19-implications-for-business>

La construcción de una ciudad inteligente no es un asunto de un día, ni es el trabajo de una sola persona u organización. Requiere la colaboración de muchos socios estratégicos, líderes e incluso ciudadanos.

A continuación, se explorará lo que la comunidad de IA puede hacer y cuáles son las áreas que nos brindan una oportunidad profesional o empresarial.

Cualquier plataforma de IoT requerirá necesariamente lo siguiente:

- Una red IoT (sensores, cámaras, actuadores, etc.) para recopilar datos de campo
- Gateways que puedan recopilar los datos de dispositivos IoT de baja potencia, almacenarlos y reenviarlos de forma segura a la nube.

- Procesador de transmisión de datos para agregar numerosos flujos de datos y distribuirlos a un “lago de datos” y aplicaciones de control.
- Un “lago de datos” para almacenar todos los datos sin procesar, incluso los que parecen no tener valor todavía.
- Un almacén de datos que puede limpiar y estructurar los datos recopilados.
- Herramientas para analizar y visualizar los datos recopilados por sensores.
- Algoritmos y técnicas de IA para automatizar los servicios de la ciudad basados en análisis de datos a largo plazo y búsqueda de formas de mejorar el rendimiento de las aplicaciones de control.
- Aplicaciones de control para enviar comandos a los actuadores de IoT.
- Aplicaciones de usuario para conectar cosas inteligentes y ciudadanos.

Además de esto, habrá problemas relacionados con la seguridad y la privacidad, y el proveedor de servicios deberá asegurarse de que estos servicios inteligentes no representen ninguna amenaza para el bienestar de los ciudadanos. Los servicios en sí deben ser fáciles de usar y emplear para que los ciudadanos puedan adoptarlos.

El análisis de datos históricos de sensores mediante herramientas de ML / AI puede ayudar a identificar tendencias y crear modelos predictivos basados en ellas. Estos modelos pueden luego ser utilizados por aplicaciones de control que envían comandos a los actuadores de los dispositivos IoT.

El proceso de construcción de una ciudad inteligente será un proceso iterativo, con más procesamiento y análisis agregados en cada iteración. A modo de ejemplo, considerando el caso de un semáforo inteligente, veamos cómo podemos mejorarlo iterativamente.

En comparación con un semáforo tradicional, nuestro semáforo inteligente adapta sus tiempos de señal, dependiendo del tráfico. Podemos utilizar los datos de tráfico históricos para entrenar un modelo para revelar patrones de tráfico y ajustar los tiempos de las señales para maximizar la velocidad promedio del vehículo y, por lo tanto, evitar congestiones. Estos semáforos inteligentes aislados son buenos, pero no suficientes. Supongamos que un área tiene congestión, entonces sería genial si los conductores en la ruta están informados para evitarla. Para hacer esto ahora, podemos agregar un sistema de procesamiento adicional; identifica la congestión utilizando los datos del sensor de semáforo y, utilizando el GPS del vehículo o el teléfono inteligente del conductor, informa a los conductores cerca de la región de congestión que eviten esa ruta.

Como se puede ver, esto ofrece una variedad de oportunidades laborales, específicamente para ingenieros de inteligencia artificial o “científicos de datos”. Los datos



generados por IoT deben procesarse y, para beneficiarnos realmente de ellos, tendremos que ir más allá del monitoreo y el análisis básico. Las herramientas de IA serán necesarias para identificar patrones y correlaciones ocultas en los datos del sensor.

Autor: Ing. Walter Adad e Ing. Marcelo Cammisa