

IMPACTO DEL CORONAVIRUS DESDE EL PUNTO DE VISTA ELÉCTRICO

Sebastián García, Antonio Parejo, Enrique Personal, Juan Ignacio Guerrero, Félix Biscarri y Carlos León

Departamento de Tecnología Electrónica, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, Sevilla.

E-mail de correspondencia: sgarcia15@us.es

RESUMEN

La pandemia de COVID-19 ha causado problemas en todo el mundo. Para controlar la propagación del virus, algunos gobiernos han impuesto restricciones a la movilidad de sus ciudadanos. El efecto de estas acciones no solo se ha visto reflejado en datos epidemiológicos, sino también en el comportamiento de la población y, por lo tanto, en los sectores productivos. Uno de estos sectores es el consumo de energía. En este sentido, este trabajo estudia el impacto que la pandemia de COVID-19 ha tenido en el consumo de energía, utilizando los datos de los Contadores Inteligentes (Smart Meters) de la red de distribución en baja tensión. Este enfoque tiene la ventaja de que no sólo es capaz de hacer evaluaciones a nivel agregado, sino que también puede obtener el impacto en grupos más pequeños a nivel de clientes y sectores concretos. Los resultados muestran un aumento del consumo de energía en los clientes residenciales en contraste con una notable reducción en los clientes no residenciales. En el caso de los clientes no residenciales, se han encontrado diferentes pautas de consumo durante la pandemia. Estas pautas de consumo están muy correlacionadas con las restricciones impuestas para controlar la propagación de la pandemia.

INTRODUCCIÓN

La rápida propagación del SARS-Cov-2 (que causa la COVID-19) ha hecho que todo el mundo haya tenido que tomar medidas para detener su avance. Las restricciones de movilidad y los confinamientos han tenido lugar en numerosos países de todo el mundo, primero en Asia y después en Europa y América. Estas medidas han tenido un impacto importante, no sólo en los datos epidemiológicos, sino también en los comportamientos y las economías de las sociedades de estos países. Este impacto se ha reflejado en el consumo de energía eléctrica.

Un sector en el que el COVID-19 ha tenido un impacto importante es el consumo de energía eléctrica. Se han publicado algunos trabajos que evalúan este impacto (Abu-Rayash y Dincer, 2020; Bahmanyar, Estebasari, y Ernst, 2020; Ghiani et al., 2020)

economic, environmental, technological and energy-related changes. The overall electricity demand of the province for the month of April of this year amidst pandemic conditions declined by 14%, totaling 1267 GW. A unique trend of reciprocating energy demand exists throughout the week. The post-COVID-19 indicates higher energy demand in the earlier part of the week and a lower demand in the latter part of the week. Pre-pandemic, the days of highest electricity demand were in the latter part of the work week (Wed-Fri, obteniendo como resultado una notable reducción en el consumo de energía).

Está claro que el COVID-19 ha tenido un impacto en el consumo de energía, pero este impacto, hasta ahora, solo ha sido evaluado a nivel agregado. En este contexto, el presente trabajo estudia el impacto en estratos inferiores de la red: la distribución de energía eléctrica en baja tensión. Con este enfoque, el impacto puede evaluarse con más detalle, obteniendo cómo la pandemia de COVID-19 está afectando a grupos específicos de consumidores.

INFRAESTRUCTURA AVANZADA DE MEDIDA

Tradicionalmente, la distribución en baja tensión, en contraste con la distribución en media y el transporte, ha tenido un bajo nivel de instrumentación. Sin embargo, en los últimos años, gracias al despliegue de la red de telegestión (smart meters) en baja tensión, la red de distribución secundaria ha aumentado notablemente su monitorización (Yildiz et al., 2017). En este sentido, el análisis del enorme volumen de datos generados por los smart meters está ayudando en el diseño de una red eléctrica más segura, mejor y más eficaz (Moharm, 2019).

Con esta infraestructura y los datos que está generando, se puede evaluar el impacto de COVID-19 sobre la red de distribución en baja tensión a nivel de cliente.

Gracias a la colaboración con Medina Garvey, una distribuidora de eléctrica de Andalucía (España), se tiene acceso a su red de telegestión. En concreto, se han usado los datos de Manzanilla (Huelva, España) para evaluar cómo ha afectado el COVID-19 a los clientes de baja tensión durante el confinamiento de los meses de marzo a mayo, así como en las sucesivas restricciones durante la desescalada.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO

En primer lugar, es importante repasar algunas fechas relevantes en el curso de la pandemia en España. El 14 de marzo, con el aumento exponencial de los casos, se declaró el estado de alarma, confinando a la población en sus casas y cerrando

negocios no esenciales. Cuando el número de casos disminuyó, el 11 de mayo se suavizó el confinamiento, permitiendo que los negocios abrieran gradualmente y también permitiendo la movilidad de la población (también gradualmente). El 21 de junio se eliminaron todas las restricciones. Por tanto, podemos encontrar cuatro etapas: un estado previo al estado de alarma, un periodo de confinamiento estricto, un periodo de confinamiento suave y reapertura de la economía (por fases) y un periodo final de en el que se levantaron todas las restricciones.

La Figura 1 muestra el consumo de energía agregado de todos los smart meters de Manzanilla. Los colores de fondo reflejan las etapas descritas anteriormente. El fondo verde refleja los períodos sin restricciones, el fondo rojo refleja el confinamiento estricto y el amarillo refleja el periodo de confinamiento suave y reapertura de la economía por fases. Este modelo de colores se utilizará durante todo el artículo. La línea negra representa el consumo durante el año 2020, mientras que la línea roja representa el consumo promedio durante los dos años anteriores en el mismo período.

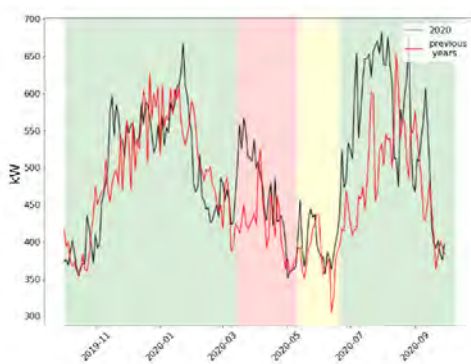


Figura 1. Comparativa entre el consumo agregado en 2020 y años anteriores para el pueblo de Manzanilla.

Fuente: elaboración propia.

Viendo el consumo agregado se puede apreciar una cierta estacionalidad a lo largo del año, teniendo mayores consumos durante invierno y verano y menores durante primavera y otoño. Sin embargo, durante el período de confinamiento estricto (franja roja) se observa un notable incremento del consumo en comparación con el consumo medio de los años anteriores en el mismo período.

Comparativa entre consumo residencial y no residencial

Gracias al CNAE (clasificación europea de actividades económicas) asociado a cada smart meter, los consumos residenciales y no residenciales pueden ser evaluados

por separado. La Figura 2 a) muestra el consumo agregado del sector residencial mientras que la Figura 2 b) muestra el consumo agregado del sector no residencial.

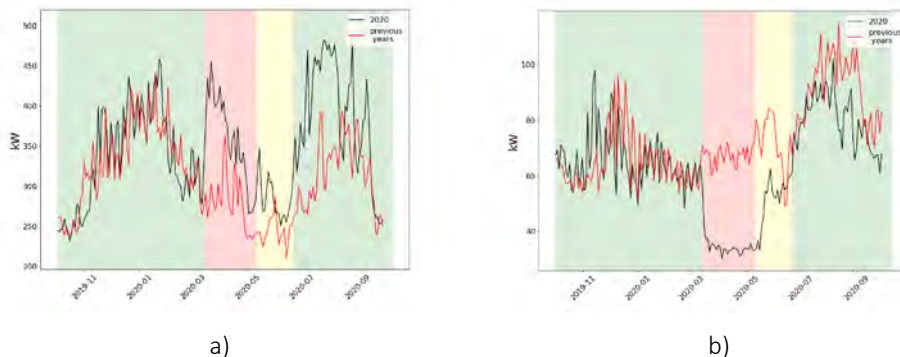


Figura 2. Comparativa entre el consumo agregado en 2020 y años anteriores por sectores; a) sector residencial, b) sector no residencial.

Fuente: elaboración propia.

De estas Figuras se puede ver que el patrón de comportamiento del sector residencial es bastante similar al comportamiento del consumo agregado del pueblo. Esto puede explicarse por el hecho de que sólo un 7% de los smart meters están asociados a clientes no residenciales. Por tanto, el consumo agregado del pueblo está sesgado por los clientes residenciales.

El perfil de consumo de los clientes no residenciales muestra una notable disminución del consumo durante el período de cierre estricto. Este comportamiento del sector no residencial es consistente con las restricciones impuestas para controlar la propagación del virus ya que la mayoría de los negocios tuvieron que permanecer cerrados durante este período

Impacto a nivel de Centro de Transformación

El impacto de la pandemia de COVID-19 también se puede observar a nivel de CT. Como ejemplo, se han seleccionado dos de los trece CTs de Manzanilla. Concretamente, se han seleccionado los que mayor (CT1) y menor porcentaje de clientes no residenciales (CT2) tienen. La Figura 3 a) muestra el consumo en la subestación con mayor porcentaje de clientes no residenciales (22%). La Figura 3 b) muestra el consumo con el menor porcentaje de clientes no residenciales (4%).

El CT2 tiene un comportamiento similar al de los clientes residenciales. Sin embargo, el CT1 parece tener el mismo comportamiento que en años anteriores. Esto se debe a que el aumento del consumo en las cargas residenciales se compensa con la reducción de las cargas no residenciales.

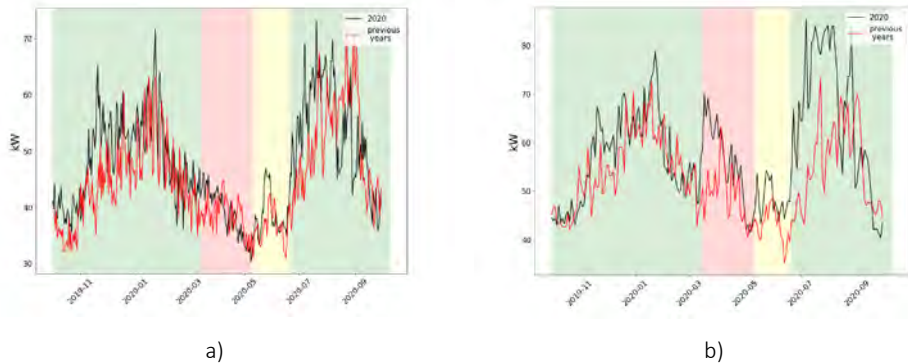


Figura 3. Comparativa entre el CT con mayor porcentaje de consumo no residencial y menor; a) CT1 (22% no residencial), b) CT2 (4% no residencial).

Fuente: elaboración propia.

Comportamiento de clientes no residenciales

Una de las ventajas del incremento en la instrumentación en la red de baja tensión, es que puede alcanzar un alto nivel de desagregación. En este sentido, es curioso cómo los clientes no residenciales se han comportado de manera diferente durante la pandemia. Como ejemplo, se muestran tres clientes: CUST1, CUST2 y CUST3 en la Figura 4.

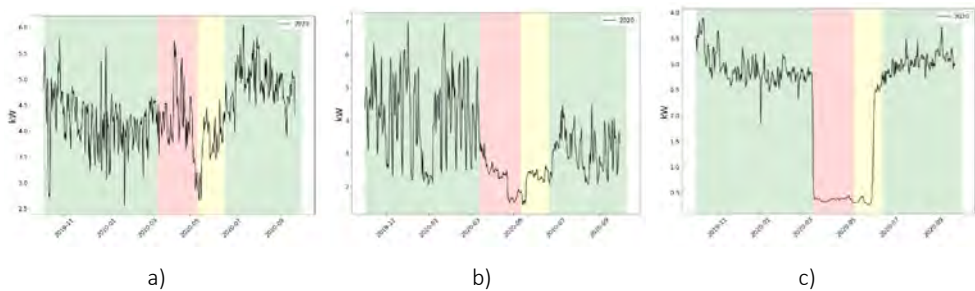


Figura 4. Ejemplo de tres patrones de consumo.

Fuente: elaboración propia.

Se pueden observar tres patrones de consumo distintos. En primer lugar, CUST1 ha mantenido (prácticamente) su consumo. En segundo lugar, CUST2 ha reducido considerablemente su consumo y no se ha recuperado completamente tras el levantamiento de las restricciones. Finalmente, CUST3 ha reducido drásticamente su consumo al principio del bloqueo, pero se ha recuperado a su nivel anterior durante el levantamiento de las restricciones.

CONCLUSIONES

La pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto considerable sobre el consumo de energía. Este impacto se puede ver claramente en la red de distribución en baja tensión.

En este trabajo se ha estudiado cómo las restricciones impuestas para controlar la propagación del virus se han visto reflejadas en los sistemas de telegestión de Manzanilla, Andalucía (España). Los resultados muestran cómo los efectos sobre cada tipo de cliente son diferentes.

Se ha hecho un análisis desagregado en la red de distribución: centros de transformación y clientes individuales, mostrando los distintos patrones de consumo durante la pandemia.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a Medina Garvey su apoyo y colaboración dando acceso a su red de telegestión. Este trabajo ha sido financiado por el *Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades*, bajo el proyecto “*Bigdata Analytys e Instrumentación Cyberfísica para Soporte de Operaciones de Distribución en la Smart Grid*”, referencia RTI2018-094917-B-I00.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu-Rayash, A., y Dincer, I.** (2020). Analysis of the electricity demand trends amidst the COVID-19 coronavirus pandemic. *Energy Research and Social Science*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101682>
- Bahmanyar, A., Estebarsari, A., y Ernst, D.** (2020). The Impact of Different COVID-19 Containment Measures on Electricity Consumption in Europe. *Energy Research & Social Science*, 68, 101683. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101683>
- Ghiani, E., Galici, M., Mureddu, M., y Pilo, F.** (2020). Impact on electricity consumption and market pricing of energy and ancillary services during pandemic of COVID-19 in Italy. *Energies*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/en13133357>
- Gillingham, K. T., Knittel, C. R., Li, J., Ovaere, M., y Reguant, M.** (2020). The Short-run and Long-run Effects of Covid-19 on Energy and the Environment. *Joule*, 4(7), 1337-1341. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2020.06.010>