

Impacto del COVID19 en la Demanda de Energía Eléctrica de Uruguay

- Parte 2 -

Octubre, 2020



Motivación

- Preocupación empresarial/social: venta/pago de energía.
- ¿ Cómo impacto un falso Cisne Negro el la Planificación de Inversiones de Generación?

Planning of Generation Investments with Risks of Severe Infrequent Events

T&D2020
IEEE

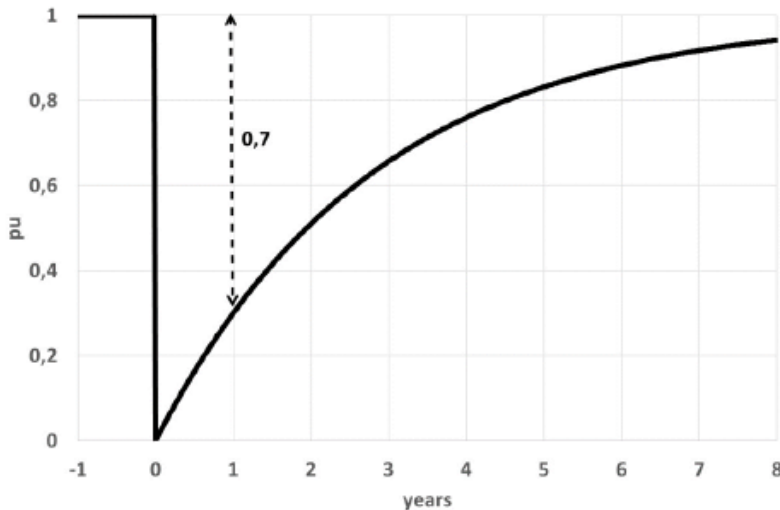


Fig. 3. Recovery model after a rare deep event

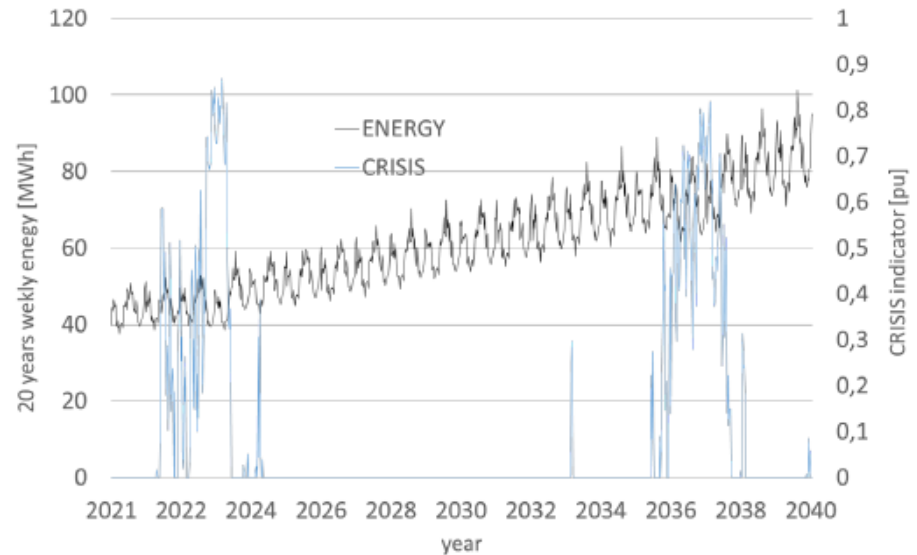
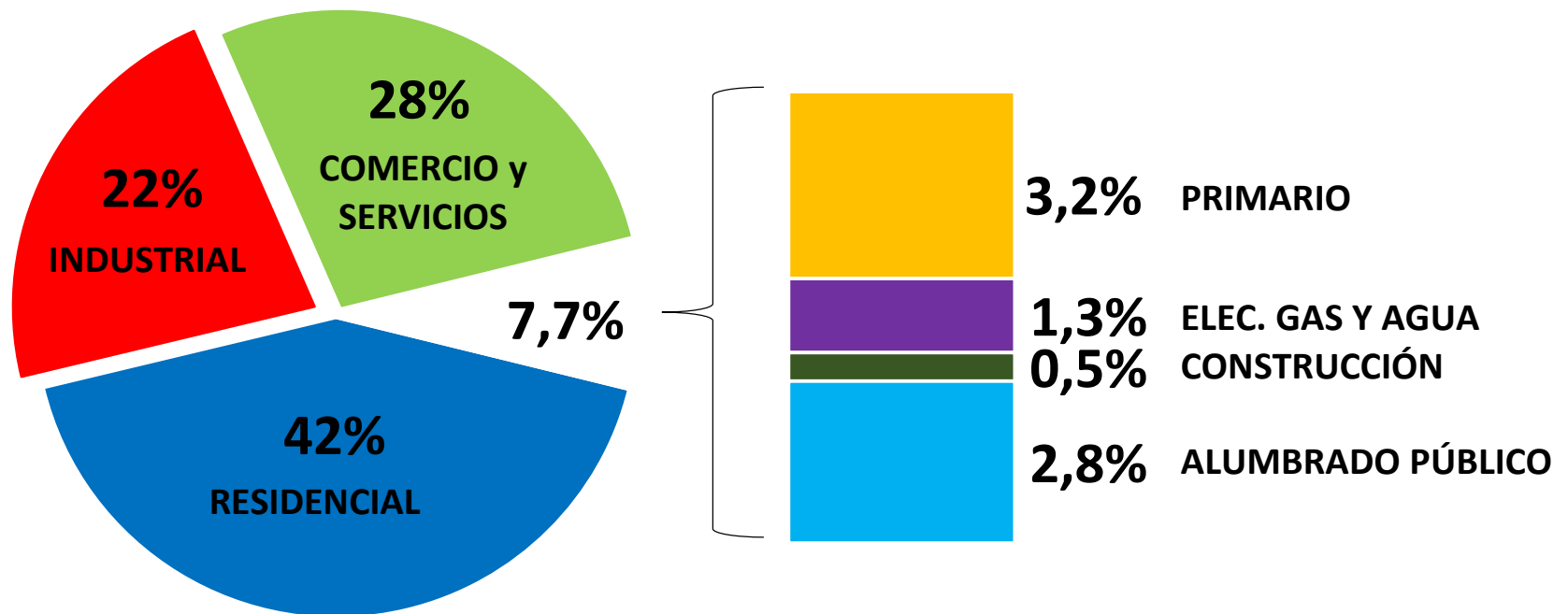


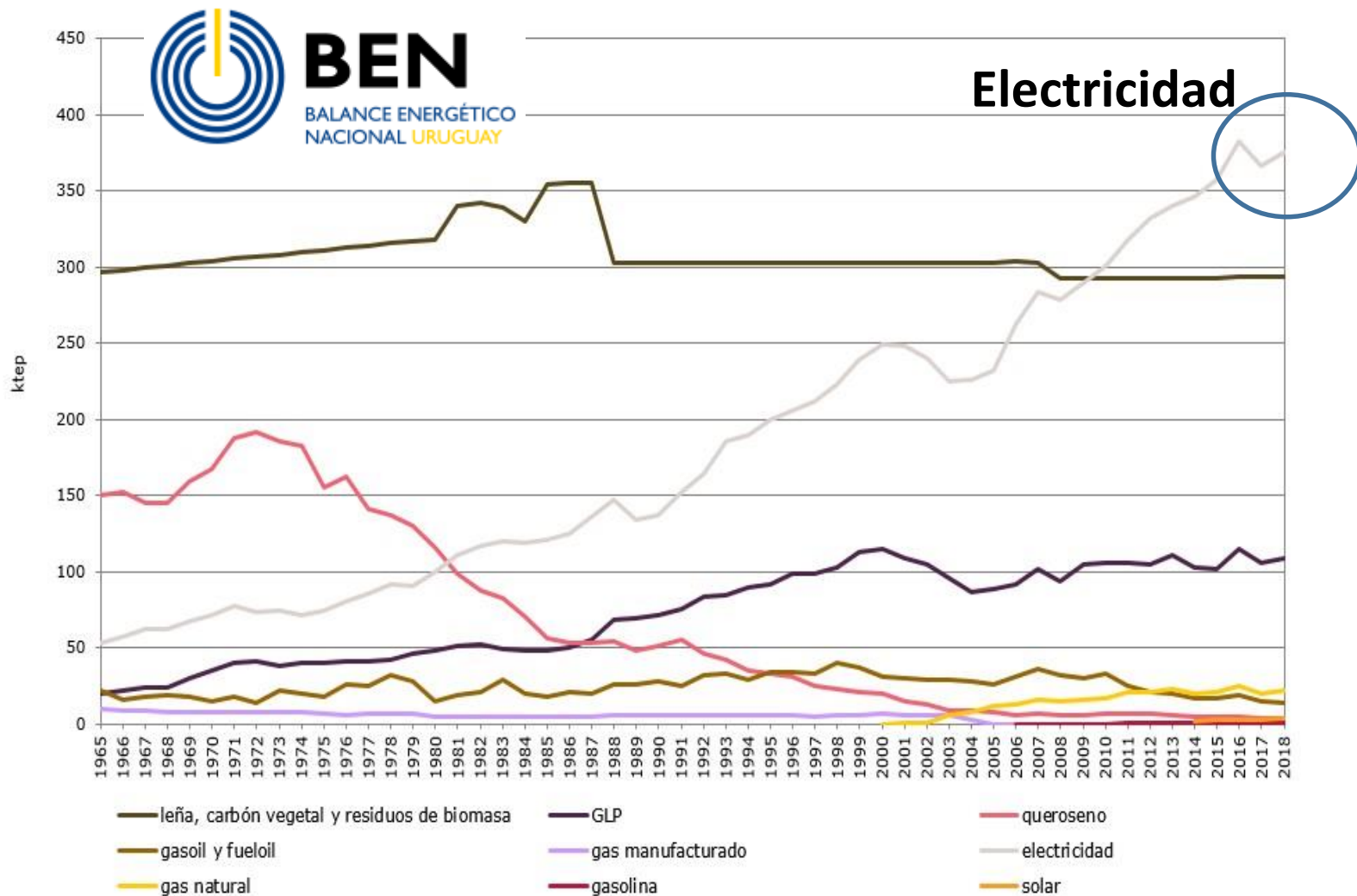
Fig. 5. Example of how a *CRISIS* event affects Demand

Demanda de Electricidad por Sectores de actividad (promedio 2015-2019)

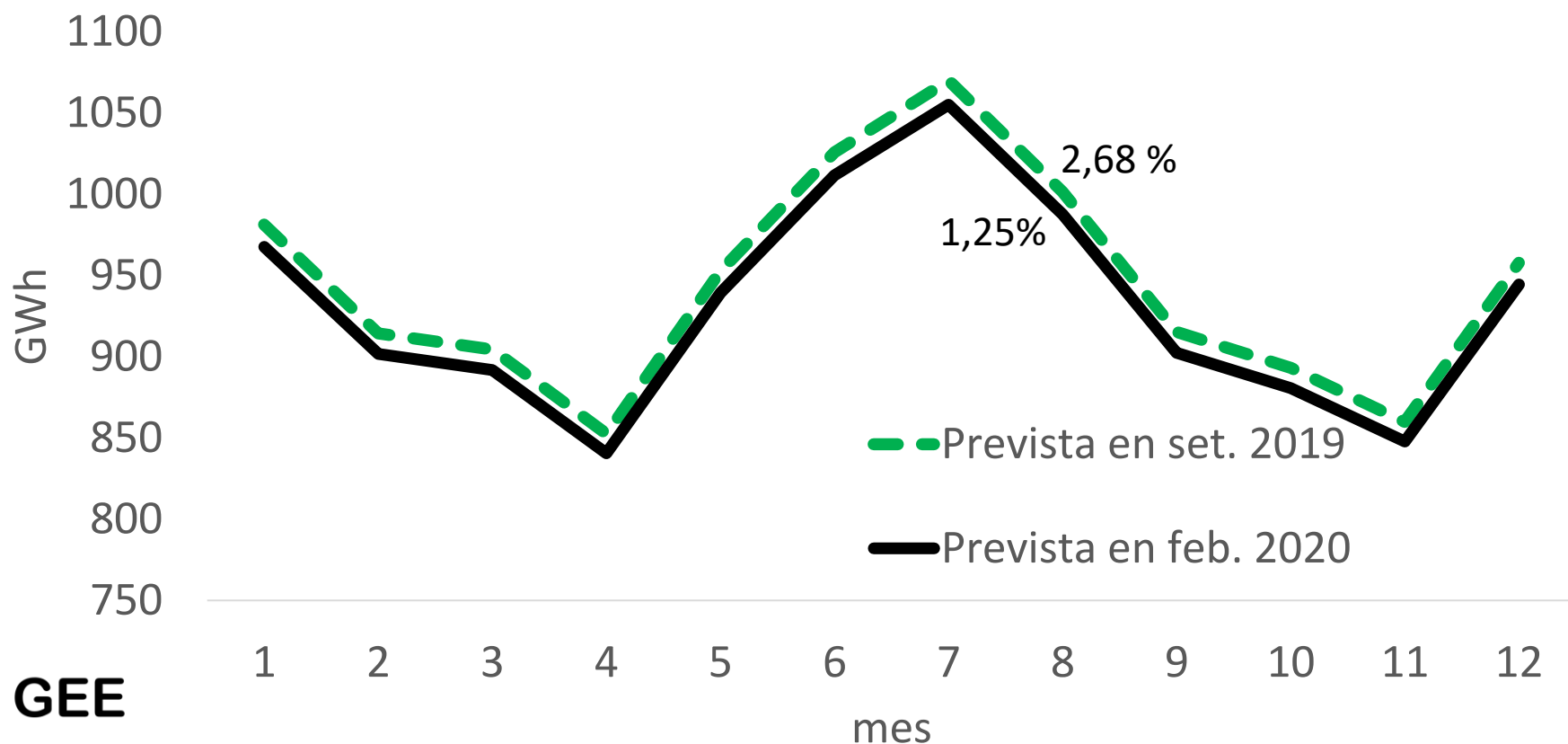


- ✓ CALEFONES ELÉCTRICOS EN 95 % DE LOS HOGARES
- ✓ CALEFACCIÓN ELÉCTRICA EN 24 % DE LOS HOGARES
- ✓ AIRE ACONDICINADO EN EL 43 % DE LOS HOGARES

La Electricidad es el principal Energético Doméstico

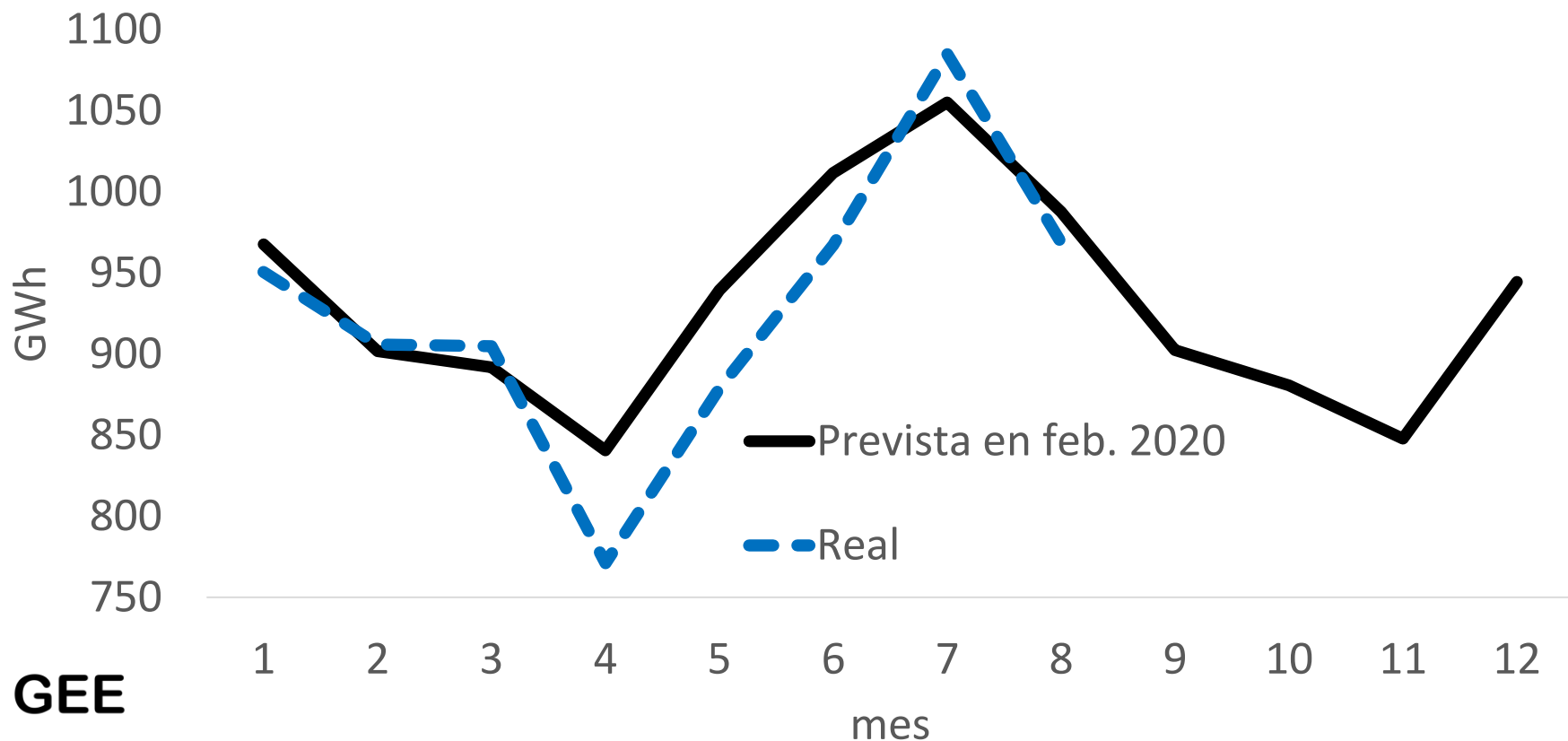


Pronóstico en set. 2019 y en feb. 2020



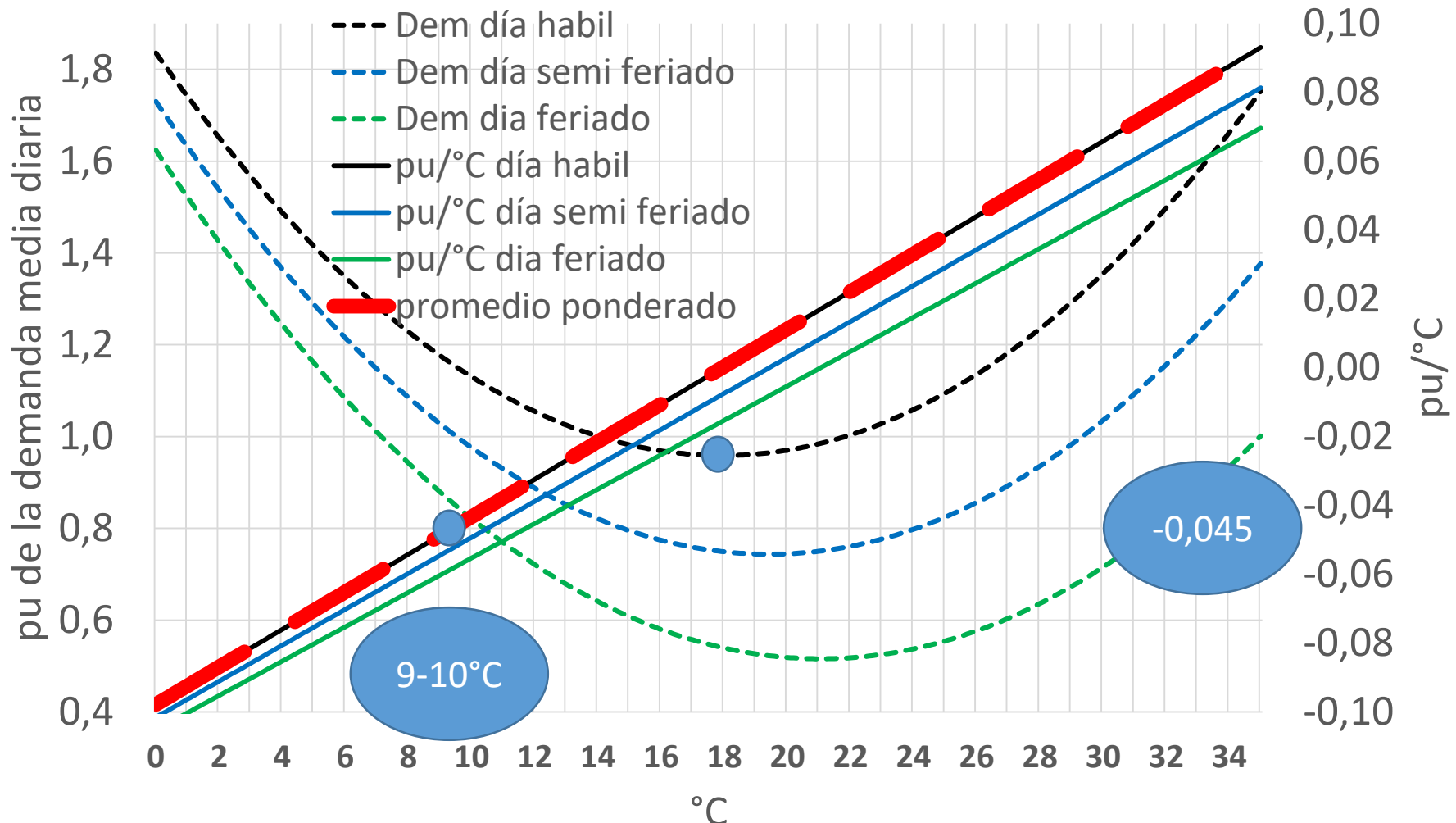
- ✓ La curva verde es el pronóstico hecho en setiembre de 2019.
- ✓ La curva negra es el pronóstico corregido ANTES del COVID19.

El COVID llegó y la demanda cayó



✓ ¿Qué pasó en Julio?

Demanda y Temperatura

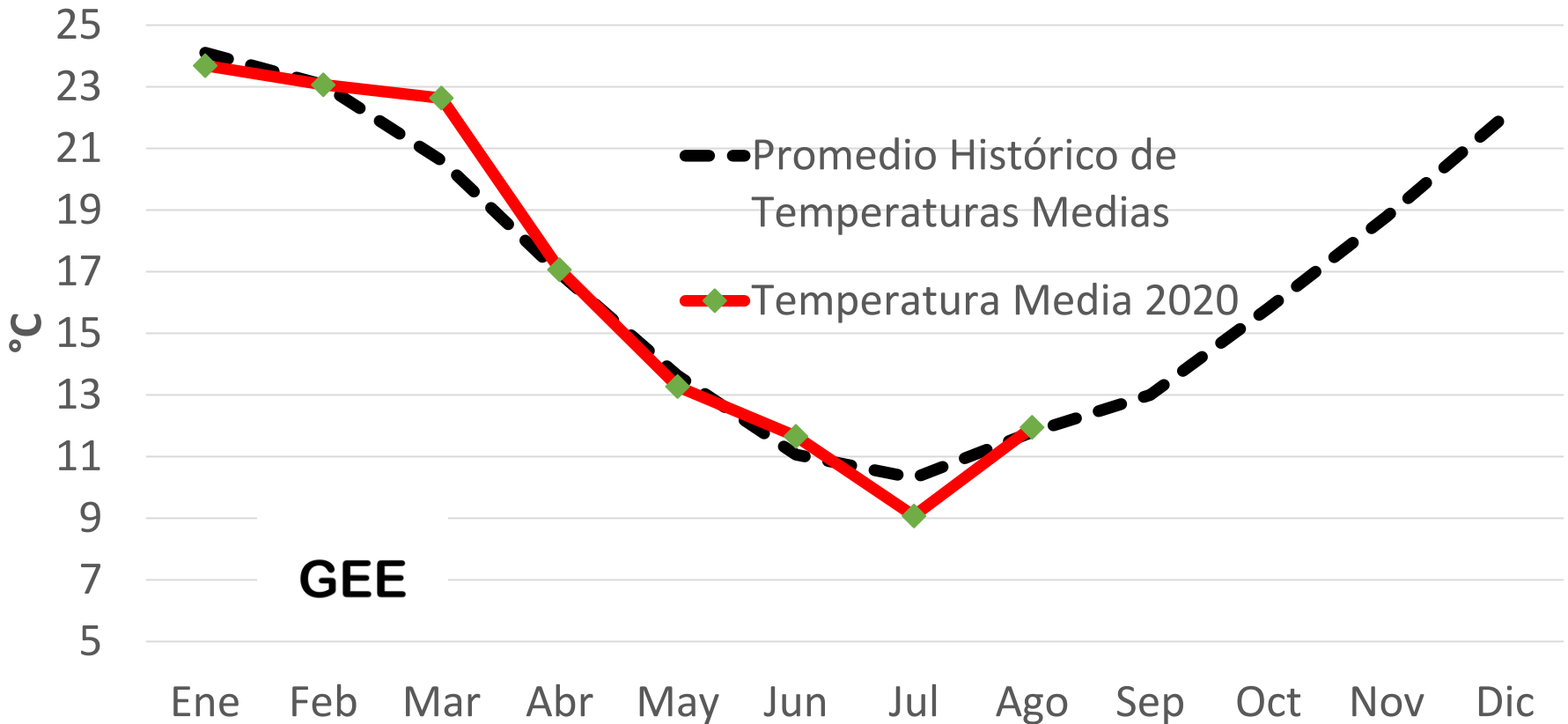


$$pu = (0.788 - 0.033 \cdot k) \cdot (T/17)^2 - (1.663 + 0.063 \cdot k) \cdot (T/17) + 1.836 - 0.106 \cdot k$$

k = 0, 1, 2 para día hábiles, semi-feriado o feriado respectivamente.

$$d(pu)/dT = (0.788 - 0.033 \cdot k) \cdot (T/17) \cdot 2 \cdot (1/17) - (1.663 + 0.063 \cdot k) \cdot (1/17)$$

Julio y marzo con temperaturas atípicas



GEE

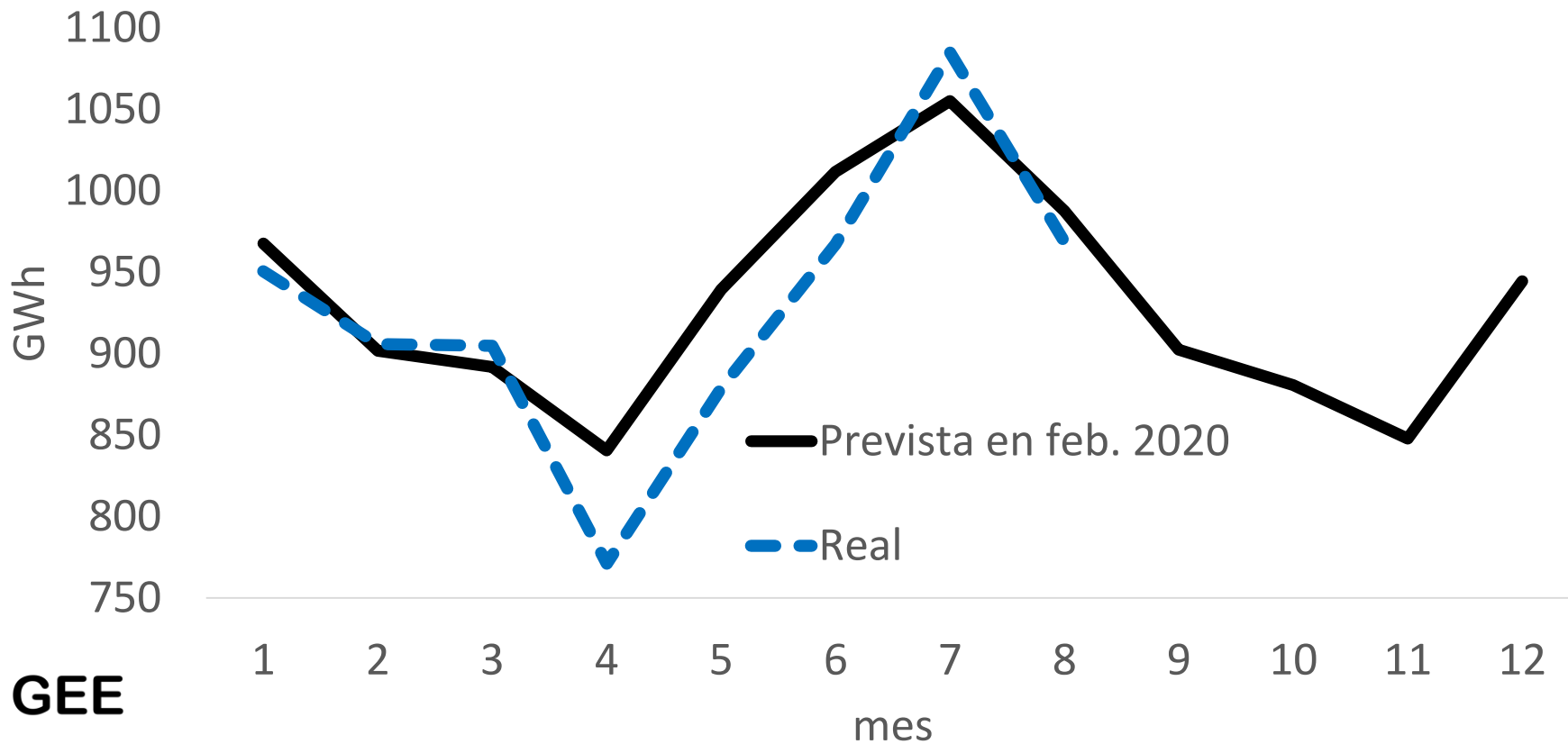
T media Histórica de Julio = **10,3 °C**

T media de Julio 2020 = **9,1 °C**

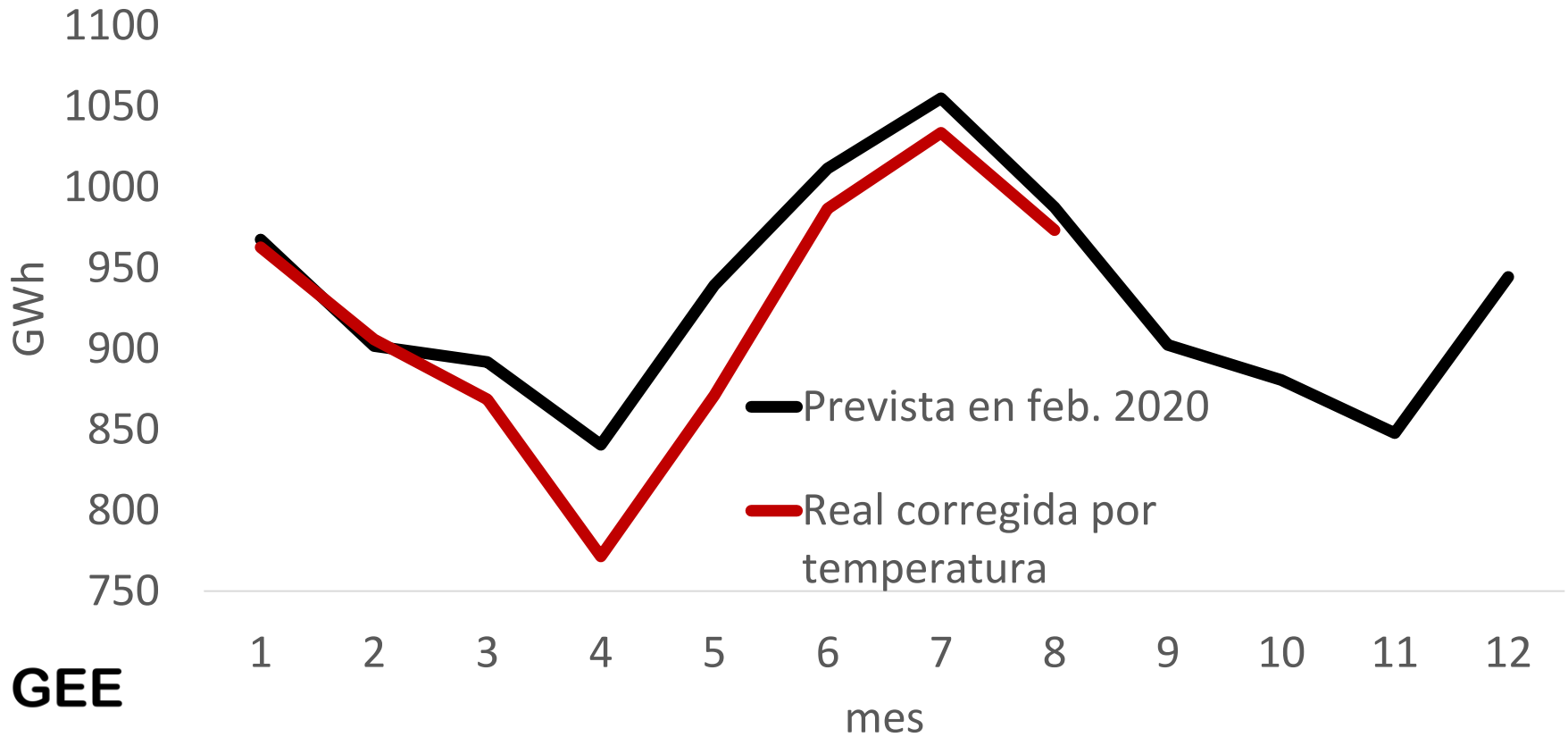
La diferencia de **1.2 °C** en las temperaturas medias
da una variación de demanda en pu de $1.2 \cdot (0,045) = \mathbf{0,054}$

Por lo tanto la demanda aumenta un +5,4 % respecto a la media esperada

Antes de corregir por Temperatura

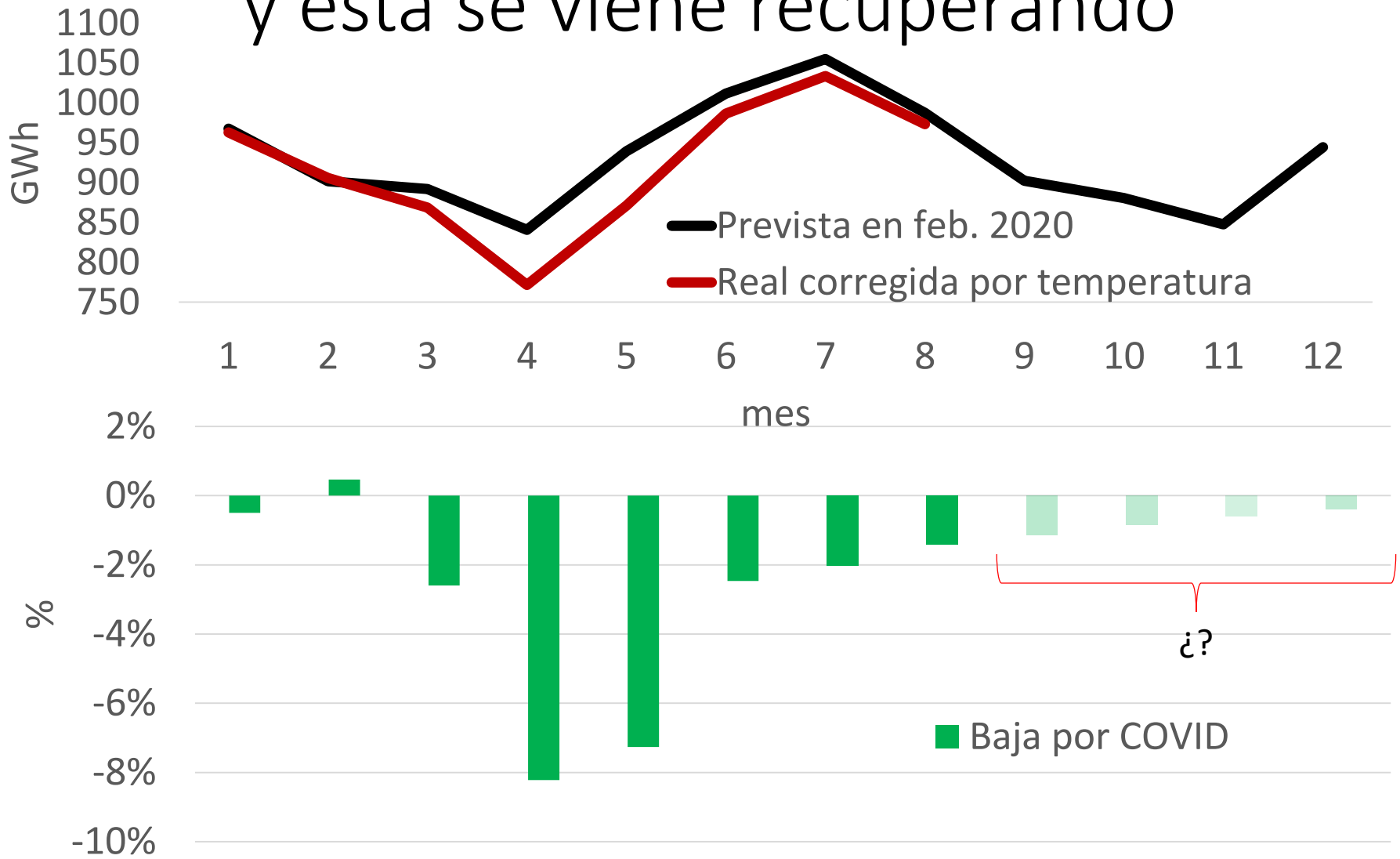


Efecto atribuible al COVID en la Demanda

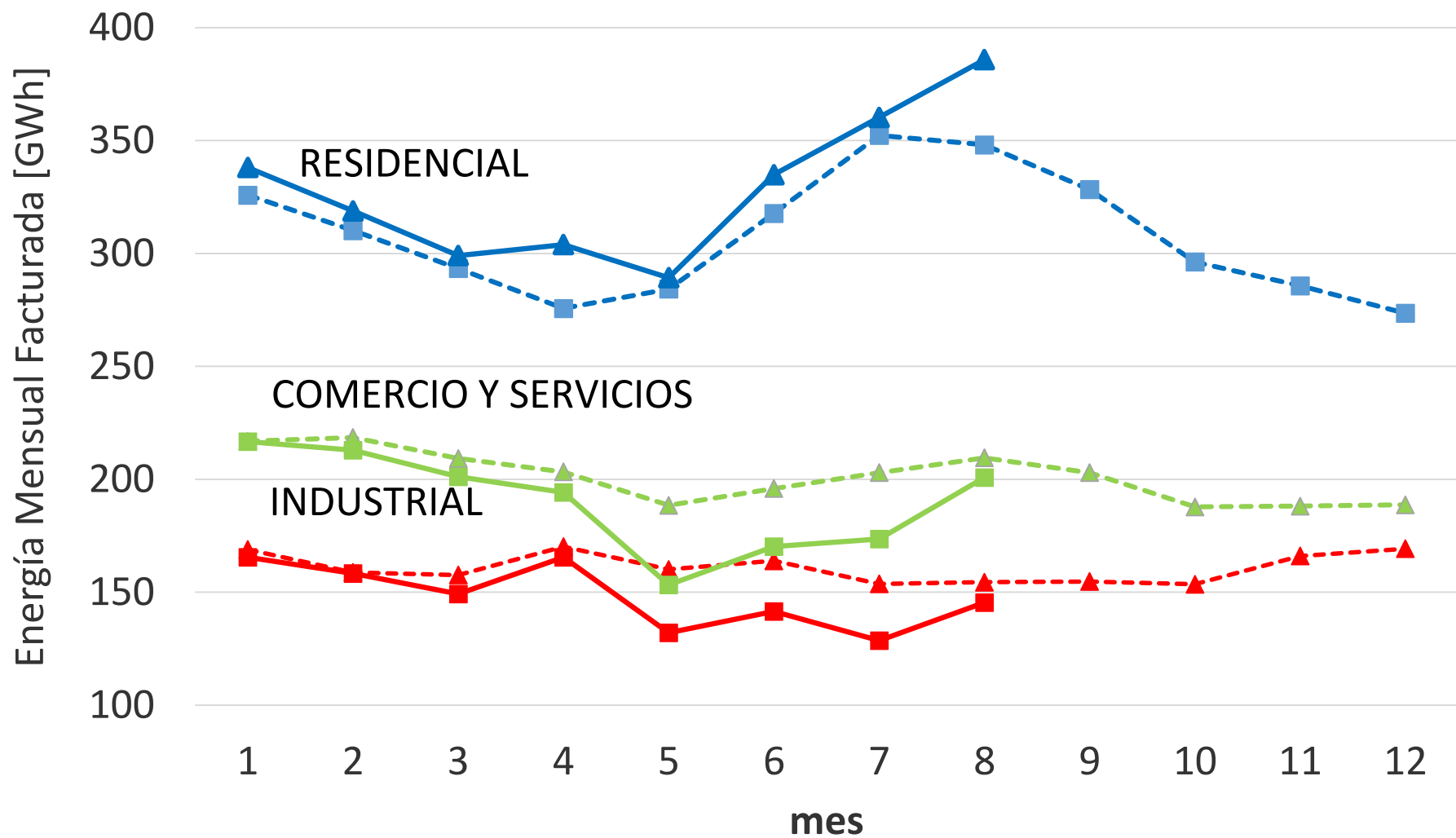


GEE

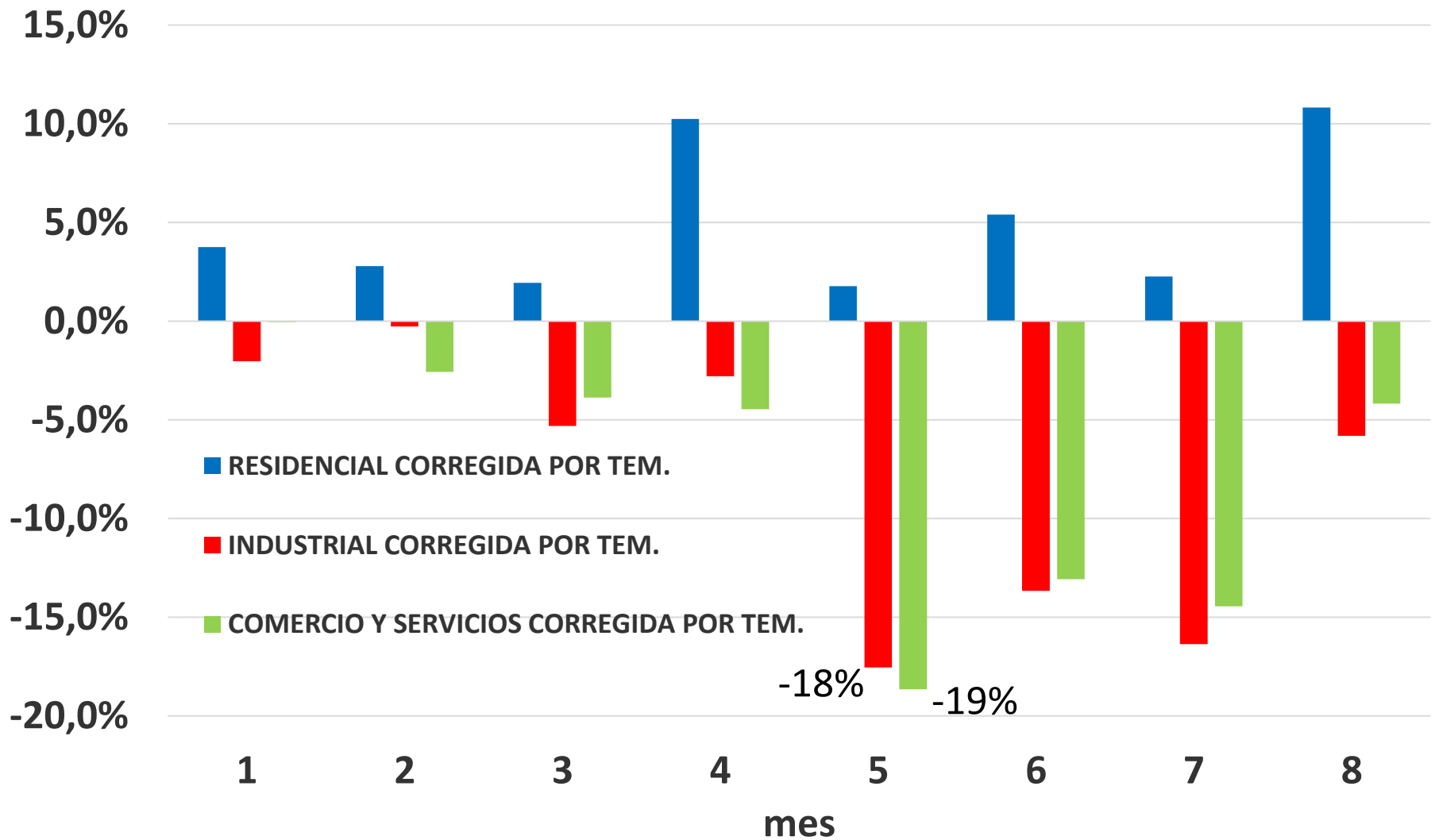
El COVID bajó la Demanda un 8% y ésta se viene recuperando



Efecto COVID para cada Sector



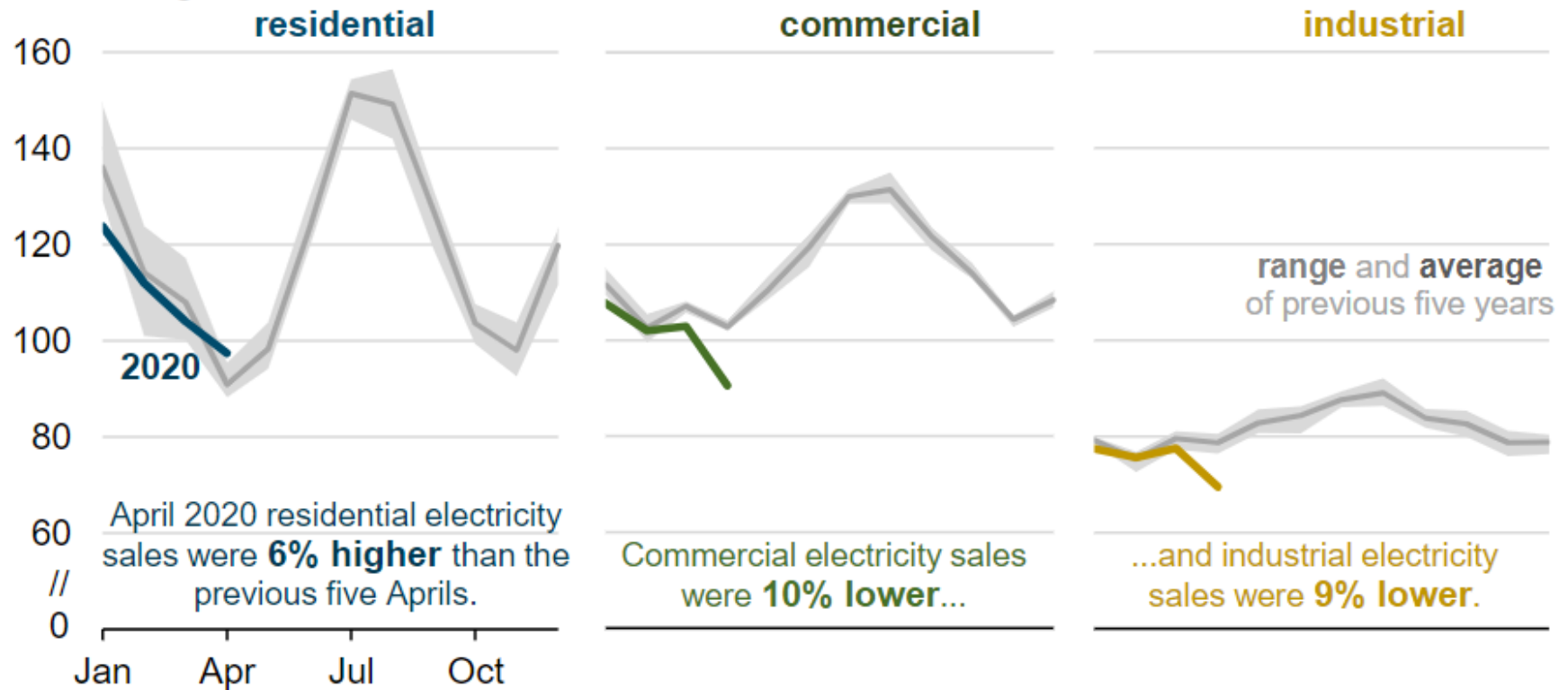
Efecto COVID para cada Sector



Stay-at-home orders led to less commercial and industrial electricity use in April

U.S. monthly electricity sales by end-use sector (Jan 2015–Apr 2020)

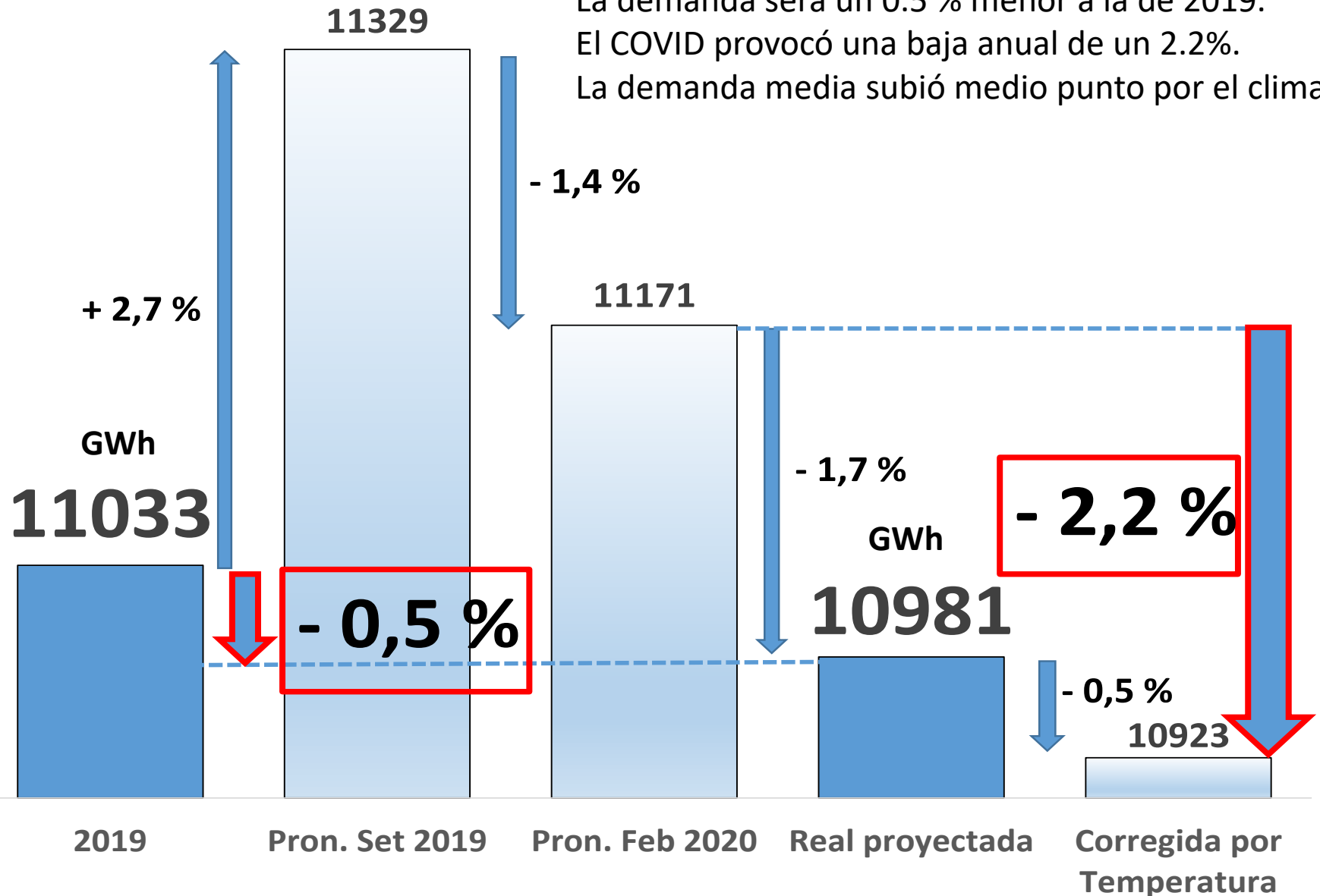
million megawatthours



Source: U.S. Energy Information Administration, [Form EIA-861M](https://www.eia.gov/form861)

Pronóstico de Cierre 2020

La demanda será un 0.5 % menor a la de 2019.
El COVID provocó una baja anual de un 2.2%.
La demanda media subió medio punto por el clima.



Conclusiones

- Por exclusiva causa del COVID19:
 - el conjunto de la Demanda cayó en un principio un 8% y se viene recuperando.
 - la Demanda Residencial subió inicialmente un 10% por efecto del confinamiento y el teletrabajo y si bien en promedio este guarismo parece haber bajado, el efecto de suba se viene manteniendo.
 - la demandas Industrial, Comercial y de Servicios cayeron inicialmente casi un 20% y se vienen recuperando.
 - se pronostica que la demanda global anual habrá bajado en el orden de un 2 %.
- Si no hay más anomalías climáticas importantes, se estima que por éstos la demanda 2020 habrá subido un 0.5 % respecto a lo esperable.
- Se estima que finalmente la Demanda 2020 será 0.5 % menor que la de 2019.

2019 → 11033 GWh

2020 → 10981 GWh



<https://iie.fing.edu.uy/investigacion/grupos/gee/>



Visite el sitio del Grupo de Planificación y Operación Óptimas de los Sistemas Eléctricos de Energía



Universidad de la República - Facultad de Ingeniería
Instituto de Ingeniería Eléctrica
"Prof. Ing. Agustín Cisa"
Departamento de Potencia

GEE

Planificación y Operación Óptimas de
Sistemas de Energía Eléctrica

Blog del Grupo

<https://www.facebook.com/GEElectrica/>

<https://twitter.com/GEElectrica>



<https://www.instagram.com/geelectrica/>



Impacto del COVID19 en la Demanda de Energía Eléctrica de Uruguay

- Parte 2 -

Reporte Técnico N° 3 - Grupo Energía Eléctrica - GEE - Octubre 2020

Gonzalo Casaravilla
Instituto de Ingeniería Eléctrica
Universidad de la República
Uruguay
gcp@fing.edu.uy

Resumen—En este trabajo se realiza una puesta al día de la información referida a cómo ha evolucionado la demanda de energía eléctrica en Uruguay en los primeros siete meses a partir de la llegada, en marzo de 2020, de la crisis COVID19. Se analizan los datos reales globales de energía entregada a la demanda y de facturación, a los que se les desacoplan en forma simplificada las variables macroeconómicas previas a la llegada del COVID19 y se compensan los efectos climáticos relevantes. Se analiza el impacto directamente responsable del COVID19 a nivel global y para los sectores principales como lo son el Residencial, Industrial, Comercial y Servicios. Finalmente se hace una proyección del cierre a fin de año de cómo se habrá reducido la demanda en el año 2020 respecto al 2019.

I. INTRODUCCIÓN

En el trabajo previo, elaborado con la información de los primeros tres meses de COVID19 en Uruguay, se documentaban las previsiones de crecimiento de la demanda hechas en el año 2019 (2,68%), se proponía un modelo de ajuste macroeconómico previo a la llegada del COVID19 de un 1,4% (por lo que el crecimiento real sería de un 1,25%) y se concluía que con la llegada del COVID19 la demanda global se había reducido del orden de un 7% [1]. La Fig. 1 muestra el pronóstico de demanda de setiembre de 2019 y el corregido en febrero 2020 antes de la llegada del COVID19.

II. ¿EN QUE SE CONSUME ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL URUGUAY?

Cuando se trata de analizar el impacto de una CRISIS, de la cual no hay demasiada información estadística previa en cómo impacta en casa sector de actividad, se hace relevante conocer la línea base para luego poder interpretar los resultados.

En la Fig. 2 se aprecia cómo se desagrega el consumo de energía eléctrica en el Uruguay según los sectores de actividad. En lo que refiere al consumo Industrial, el 22% es un guarismo inferior a la media mundial, el 28% del sector Comercio y Servicios es un valor alineado con la media mundial y el

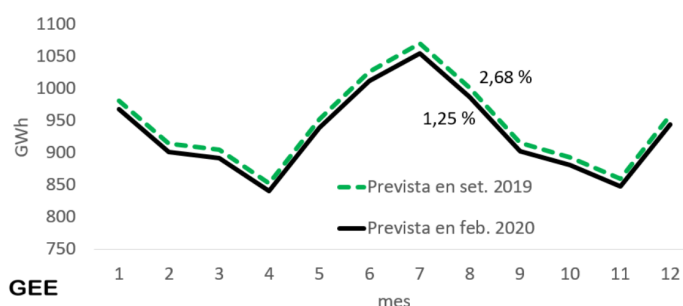


Figura 1. Pronóstico de demanda de setiembre de 2019 y el corregido en febrero 2020 antes de la llegada del COVID19.

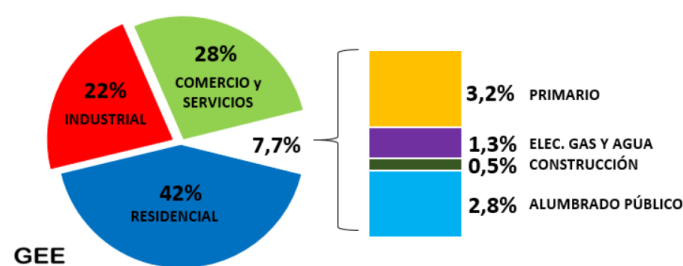


Figura 2. Desagregación del promedio de consumo 2015-2019 de energía eléctrica por sector de actividad en Uruguay. Fuente página www de UTE.

sector Residencial con un 42% es superior a la media mundial. Posiblemente algunas de las características que determines esto último para Uruguay es que el 95% de los hogares tienen calefón eléctrico, la fuente de calefacción eléctrica es la preferida por el 24% de los hogares y que en la última década la cantidad de hogares con aires acondicionados haya llegado a un 43%.



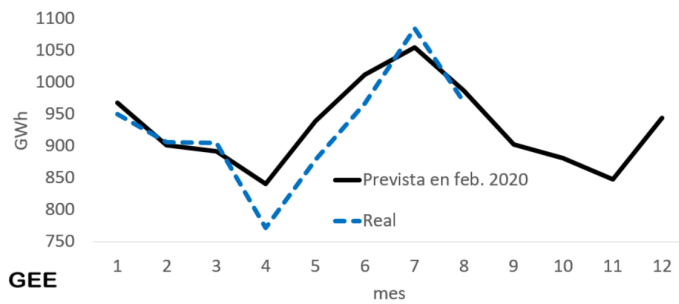


Figura 3. Demanda Prevista en feb. 2020 y demanda "Real" medida.

III. EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA GLOBAL

La Fig. 3 muestra la demanda Prevista previa a la llegada del COVID19 y la efectivamente (Real) medida. El andamiento inicial, en sus primeros tres meses a la llegada a la crisis, es el ya reportado en el informe previo ya referido. Se observa que en julio de 2020 la demanda supera la previsión. Lo ya anunciado en el primer informe de que la temperatura media de marzo era atípica ya no puede ser dejado a un lado sin evaluarlo con detalle lo ocurrido con la temperatura media ya que como se verá en julio su consideración hace la diferencia.

III-A. Evolución de la Demanda de Energía Eléctrica con la temperatura media mensual

En la Fig. 4 se muestra el resultado de un modelo simplificado de cómo impacta en la demanda de energía eléctrica de Uruguay la temperatura media del día según éste sea hábil, semi feriado o feriado. El modelo simplemente toma para un año determinado (2018), los valores registrados de temperatura media diaria y demanda diaria y aproxima por mínimos cuadrados las nubes de puntos que conforman la clásica "sonrisa". Intuitivamente la curva nos dice que si la temperatura está entre 17 y 20 grados, el consumo es menor, pero si sube o baja de dichos guarismos la demanda tiende a gastar más energía, ya sea para calefaccionar o para enfriar. Es interesante notar también que si graficamos como cambia la demanda en por unidad, por cada grado que aumenta la temperatura, se obtienen aproximadamente rectas. Y si se construye la "recta" promedio, ponderado de acuerdo a la cantidad de días típicos que tiene un mes de días hábiles, semi feriados y feriados, resulta que como es de esperar que la ponderación coincide casi totalmente con la curva de días hábiles, que nos dice por ejemplo para el punto en que cambia el signo de la derivada, que cuando la temperatura media es de 18 °C, si la misma aumenta un grado, la demanda aumenta 5,8 %, y si la temperatura baja un grado, la demanda aumenta también un 5,8 %. Luego si observamos en el entorno de los 9 y 10 °C, podemos decir que por un grado de diferencia la variación será de un 0,45 pu (4.5 %).

III-B. Demanda Real Corregida por temperatura media diaria

La Fig. 5 muestra la temperatura media histórica promedio de cada mes y la verificada en lo que va del año 2020.

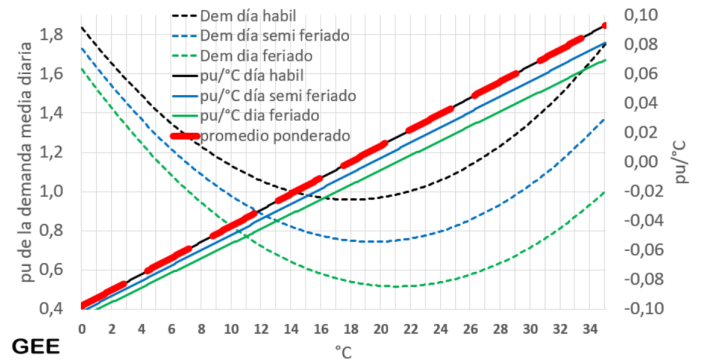


Figura 4. Modelo simplificado del impacto de la temperatura media de cada día según sea día hábil, semi feriado o feriado, en la Demanda de Energía Eléctrica de Uruguay.

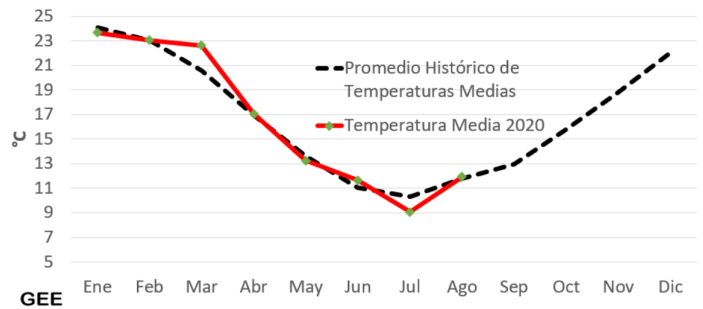


Figura 5. Temperatura media histórica promedio de cada mes y la verificada en lo que va del año 2020.

Efectivamente marzo y julio fueron meses atípicos. De la aplicación del modelo de variación de la demanda diaria con la temperatura media diaria, aplicando el mismo factor a toda la demanda del mes, resulta que: dado que la temperatura media histórica de Julio es 10.3 °C, mientras que la temperatura media de julio 2020 fue de 9.1 °C, resulta en una diferencia de 1.2 °C, aplicando la variación la variación de demanda en pu de 0,45 resulta en aproximadamente $1.2 \cdot (0,045) = 0,054$ pu, vale decir la demanda aumenta un +5,4 % respecto a la media esperada. Aplicando el mismo razonamiento para los ocho meses registrados se obtiene finamente la curva de demanda Real Corregida por Temperatura lo que es mostrado en la Fig. 6 junto con la Demanda Esperada Corregida.

III-C. Conclusiones sobre la evolución de la demanda general

De la comparación de estas dos curvas es que se deduce por tanto el efecto del COVID19 en la demanda, habiendo sacado otros efectos como son los macroeconómicos previos a la llegada del COVID19 y los climáticos que se muestra en la Fig. 7. Si se hace temerariamente una proyección de cierre del año, tal como se muestra en verde claro en la figura recién referida en la que se supone que no habrá más meses atípicos en lo que respecta a temperatura, se podrá decir que el COVID19 habría causado un reducción transitoria inicial de un 8 % y que

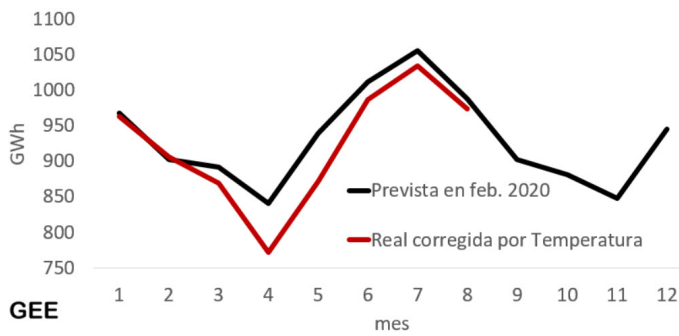


Figura 6. Demanda Prevista en feb de 2020 y Real Corregida por temperatura.

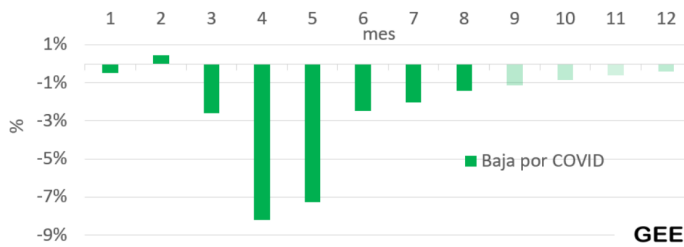


Figura 7. Reducción de la Demanda global en el 2020 por efecto del COVID19 sin efectos macroeconómicos previos a la llegada del COVID19 y climáticos. Las barras en verde oscuro son con datos verificados hasta el momento que se hizo la curva, y los valores en verde claro es un pronóstico de los autores del presente trabajo.

al cabo del año habrá significado una reducción promedio anual de aproximadamente 2%.

En la Fig. 8 se intenta resumir todos los números vistos en el presente trabajo en lo que refiere a la demanda global de energía eléctrica. A los efectos prácticos, al final del día se conoce la demanda 2019 y se sabrá la demanda 2020, por lo que el número que surgirá será el frío cociente entre una y otra, que de acuerdo a lo dicho, se prevé se ubicará en el eje de una reducción de 0.5% de la demanda. Debe decirse que ya asegurarlo con tal nivel de precisión es temerario en virtud de las aproximaciones realizadas en el modelo utilizado.

IV. ¿QUÉ PASÓ CON LOS SECTORES DE ACTIVIDAD?

Para lo que sigue se utilizaron los datos de facturación de energía por sector que se informan en la página www de UTE. Haciendo las mismas consideraciones que se hizo para construir la demanda estacional esperada, se construyen las demandas Esperadas Corregidas por Sector. Luego haciendo las mismas consideraciones respecto a la temperatura, se afectan los valores de facturación por sector con el mismo guarismo ya analizado. En este sentido se debe hacer notar que es una aproximación, que se entiende razonable, el considerar que todos los sectores tienen un comportamiento similar en los que respecta a la temperatura. Finalmente la Fig. 9 muestra la Demanda Sectorial Corregida por variables macroeconómicas previas al COVID19 y Evolución de la Facturación de Energía Corregida por temperatura. De observar las referidas evoluciones, se constata la reducción de la Demanda Industrial y la demanda Comercial y

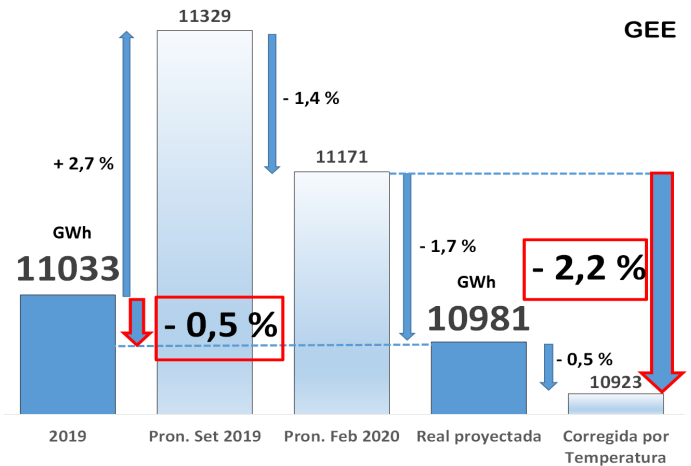


Figura 8. Resumen general de pronóstico 2020 de Demanda y sus posibles causas.

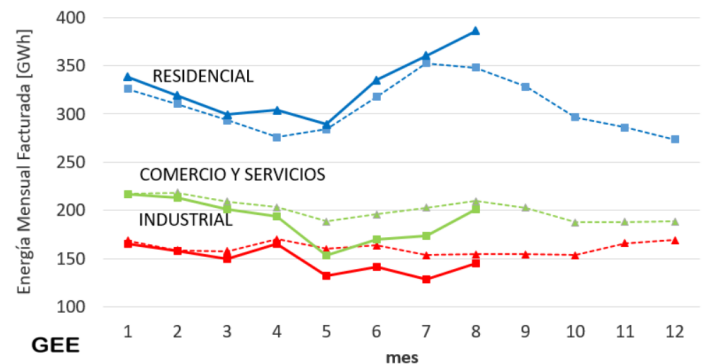


Figura 9. Demanda Sectorial Corregida por variables macroeconómicas previas al COVID19 y Evolución de la Facturación de Energía Corregida por temperatura.

Servicios. Sin embargo se observa el aumento de la demanda Residencial. Esto último ha ocurrido en la mayoría de los países mundo, en los que las medidas de confinamiento y teletrabajo han hecho que la demanda Residencial subiese. Por ejemplo en USA la EIA reporta que verificó un aumento de un 6% de la demanda Residencial en abril de 2020 respecto al valor esperado [2]. En Inglaterra el informe elaborado por el Regulador de los Mercados de Gas y Energía reporta la preocupación de los clientes del sector eléctrico respecto a su capacidad de pago de la facturación de energía y que algo más del 50% de éstos aumentaron su consumo respecto a lo normal [3].

Si bien el consumo Residencial aumentó en promedio por causa del COVID19, debe tener en cuenta que por parte el consumo de energía eléctrica está correlacionado con el poder adquisitivo de cada familia. Por otra parte el trabajo a distancia también es potencialmente realizable de acuerdo al estrato social del trabajador. Solo a los efectos de ilustrar el punto reproducimos un párrafo de [4]: “Los trabajadores con posibilidades de trabajar a distancia son una proporción

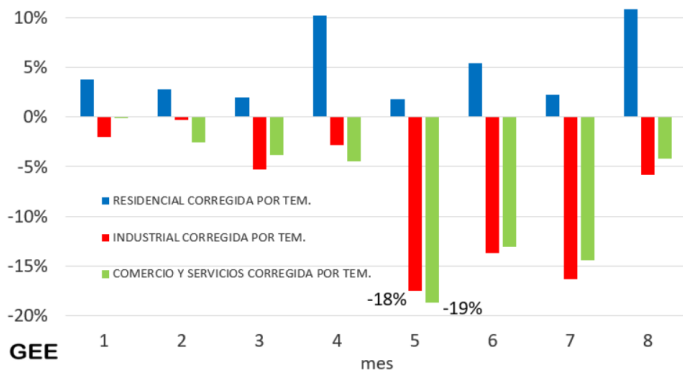


Figura 10. Efecto de las Demandas Sectoriales por causa del COVID19.

significativamente mayor en Montevideo (34%) que en el Interior no rural (menos de 18%), pero la proporción de trabajadores en ocupaciones de alto contacto es casi la misma (22-23%). Por otro lado, en las zonas rurales a pesar de que los trabajos son de muy bajo contacto (6%), en general no se pueden realizar a distancia (94%). También, encuentro que un mayor ingreso promedio del departamento se asocia con una mayor cantidad de trabajadores con trabajos a distancia. Por último, si hacemos zoom en Montevideo, los trabajadores en ocupaciones de menor contacto y mayor posibilidad de realizar su trabajo a distancia se concentran en los barrios de mayores ingresos”.

Volviendo a los números, en la Fig. 10 se muestran las afectaciones que han tenido las demandas de cada sector. Claramente por un lado los sectores Industrial y de Comercio y Servicios han reducido su demanda en casi un 20% y se vienen recuperando al igual que la demanda global. Por otro lado la demanda Residencial ha aumentado en promedio, con un impulso importante en abril de 2020 en aproximadamente un 10%.

V. CONCLUSIONES

A los efectos de tener una estimación del efecto “Real” del COVID19 sobre la demanda, se deben depurar los datos de las variables previas a la llegada del virus y de los efectos climáticos. Dado lo ajustado de los números, se deben interpretar los números reportados, en particular el decrecimiento final de la demanda respecto a la de 2019, como tendencias ya que el error metodológico puede estar en el orden del valor referido. Hechas estas salvedades las conclusiones serían que:

Por una parte por exclusiva causa del COVID19:

- El conjunto de la Demanda cayó en un principio un 8% y se viene recuperando.
- La Demanda Residencial subió inicialmente un 10% por efecto del confinamiento y el teletrabajo y si bien en promedio este guarismo parece haber bajado, el efecto de suba se viene manteniendo.
- Ña demandas Industrial, Comercial y de Servicios cayeron inicialmente casi un 20% y se vienen recuperando.
- Se pronostica que la demanda global anual habrá bajado en el orden de un 2%.

Por otra parte:

- Si no hay más anomalías climáticas importantes, se estima que por éstos la demanda 2020 habrá subido un 0.5% respecto a lo esperable.
- Se estima que finalmente la Demanda 2020 será un 0.5% menor que la de 2019.

REFERENCIAS

- [1] Ximena Caporale Gonzalo Casaravilla, Ruben Chaer, “Impacto del covid19 en la demanda de energía eléctrica de uruguay.” Tech. Rep., Grupo Energía Eléctrica del Departamento de Potencia-IIE-FIng-UdelaR, Junio 2020, <https://iie.fing.edu.uy/publicaciones/2020/CCC20/>.
- [2] “Stay-at-home orders led to less commercial and industrial electricity use in april,” Tech. Rep., US Energy Information Administration (EIA), Jun 2020, <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=44276>.
- [3] “Consumers experiences with energy during the covid-19 pandemic. summary of research findings,” Tech. Rep., Office for Research and Economics, Aug 2020, <https://www.ofgem.gov.uk/>.
- [4] Rafael Guntin, “Trabajo a distancia y con contacto en uruguay,” Tech. Rep., Office for Research and Economics, April 2020, http://www.rguntin.com/research/employment_uru_covid_new.pdf.