

# ¿Cuánto cuesta mover el Cambio de Hora?

Marzo - 2023

Preparado por: Alejandro Barros<sup>12</sup>

---

## Resumen

*El cambio de hora es una política pública diseñada e implementada a fines de los años 60, como una medida para ahorrar energía eléctrica producto de un largo periodo de sequía en nuestro país, medida que al día de hoy al menos, desde el punto de vista del ahorro energético no tiene mucho sentido. Pero más allá de eso, en los últimos años hemos abusado cambiando a diestra y siniestra las fechas de entrada en vigencia de los horarios tanto de invierno como el horario de verano. Estos cambios, habitualmente realizados por la autoridad, sin una adecuada planificación, y menos aún una evaluación de los costos asociados, hacen que nos encontremos frente a una política pública errática. En esta nota técnica, me he permitido aportar algunos antecedentes asociados al costo de modificar el cambio de hora, el cual por lo bajo tendría un costo de 25 millones de dólares, sería bueno tener en cuentas estos costos al momento de evaluar esta política pública.*

## Introducción

El cambio de hora nos sigue persiguiendo, en realidad para ser justos no es el cambio de hora lo que nos persigue, sino *el cambio al cambio de hora*, práctica que se ha transformado en habitual en los últimos años. El año 2022 año volvimos a cambiar la entrada en vigencia del horario de verano (UTC-3<sup>3</sup>), y dado lo que ha ocurrido en los últimos años no me extrañaría que en las proximas semana volvamos a discutirlo<sup>4</sup>.

El factor común de estos cambios es su falta de planificación, hubo años en el cambio se produjo con una semana de aviso, con eso parecería que el cambio del 2022 lo hicimos algo mejor, fueron 4 semanas de aviso, en lugar de un par días. Otro factor común es que en algunas ocasiones el cambio se ha justificado con informes de la autoridad que **mencionan los sólo beneficios del cambio y nunca se hacen cargo de los costos que ello implica**, estos factores muestran bastante poca seriedad en el manejo de esta política pública.

---

<sup>1</sup> Alejandro Barros, Director de Espacio Público, Académico Asociado del Centro de Sistemas Públicos, Ingeniería Industrial – Universidad de Chile – [abc@alejandrobarrros.com](mailto:abc@alejandrobarrros.com)

<sup>2</sup> Agradezco los comentarios, observaciones y aportes a la información y métricas aquí presentadas por parte de [Ramón Rodríguez](#), Gerente General de Trabajando.com y [Eduardo Díaz](#) Arquitecto de Software en Uber.

<sup>3</sup> UTC - Tiempo Universal Coordinado - [https://es.wikipedia.org/wiki/Tiempo\\_universal\\_coordinado](https://es.wikipedia.org/wiki/Tiempo_universal_coordinado)

<sup>4</sup> Es de esperar que lo hagamos en serio - <https://www.alejandrobarrros.com/es-de-esperar-que-lo-hagamos-en-serio/>

Esto lo destacaba el Colegio de Ingenieros ya en 2015: *“La movilidad permanente de la Hora de Verano e Invierno, junto con la baja anticipación del aviso de modificación, **afecta enormemente el funcionamiento de un sinnúmero de instituciones públicas, privadas, académicas, sociales y personas, puesto que la inmensa mayoría utiliza sistemas computacionales para la provisión de sus servicios, que se ven seriamente afectados debido a que todos están contruidos de acuerdo a la Hora Oficial estándar definida para Chile”***.

Respecto de estos cambio, los medios internacionales como The Register señalaban: *“Chile hasn't made it easy on Microsoft over the years. Since 1987 the country has shifted the time changes more than a dozen times for a range of reasons; from a visit by Pope John Paul II that year, a drought in 1999 and an earthquake in 2010, to hydrological conditions to a decision in 2015 to keep the summer time all year. That decision was reversed a year later.”*<sup>5</sup>

## Antecedentes de los Cambios

El año pasado nuevamente<sup>6</sup> nos vimos enfrentados a mover el cambio de hora desde la fecha originalmente planificada (4-septiembre-2022) por una semana es decir el 10 de septiembre de 2022, el argumento dado por la autoridad fue para facilitar el proceso de votación del plebiscito de salida del proceso constitucional.

El cambio de hora es una política pública introducida en 1970<sup>7</sup>, luego de una larga sequía, se planteó como una forma de ahorro de energía. En esa época, la energía eléctrica se utilizaba mayoritariamente en iluminación, hoy la situación es totalmente diferente como lo muestran múltiples estudios, la mayoría el consumo está asociado a usos que no dependen de la cantidad de luz y por lo tanto la razón inicial para su uso ya no es del todo válida<sup>8</sup>. Según el Ministerio de Energía sólo el 4% del consumo de energía eléctrica se utiliza en iluminación en los hogares<sup>9</sup> y el consumo total de iluminación representa un 15% según el mismo estudio<sup>10</sup>. Incluso estudios internacionales han planteado beneficios bastante pequeños, incluso marginales en términos de ahorros de consumo energético<sup>11</sup>.

---

<sup>5</sup> Microsoft warns of bugs after nation pushes back DST switchover, The Register, 7-9-2022 -

[https://www.theregister.com/2022/09/07/microsoft\\_windows\\_chile\\_time\\_change/](https://www.theregister.com/2022/09/07/microsoft_windows_chile_time_change/)

<sup>6</sup> Al momento que escribo esto faltan pocas semanas para la entrada en vigencia del horario de invierno para el año 2023, no me extrañaría que cuando falte pocos días entremos en esta discusión

<sup>7</sup> Decreto 1489 – Regula Cambios en la Hora Oficial - <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=74446>

<sup>8</sup> En 2012 el Ministerio de Energía estimó un ahorro de 0,6% producto de la medida -

<https://www.revistaei.cl/2013/02/15/el-sabado-27-de-abril-entra-en-vigencia-el-horario-de-invierno/#>

<sup>9</sup> Consumo Residencial -

<https://energia.gob.cl/noticias/nacional/estudio-revela-que-el-73-del-consumo-energetico-de-los-hogares-se-destina-calefaccionclimatizacion-y-agua-caliente>

<sup>10</sup> Ministerio de Energía, Estudio de usos finales y curva de oferta de la conservación de la energía en el sector residencial, 2010 y actualización 2019 -

[https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe\\_final\\_caracterizacion\\_residencial\\_2018.pdf](https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_final_caracterizacion_residencial_2018.pdf)

<sup>11</sup> Daylight Saving Is Horrible And Expensive, So Let's End This -

<https://www.forbes.com/sites/janetwburns/2018/11/>

Durante muchos años, hemos estado jugando con el cambio de hora, moviéndolo de fechas sin una adecuada evaluación del impacto de su cambio, y el costo que esto tiene, además sin una adecuada planificación al momento de plantear el cambio. Algunos ejemplos de esos cambios se pueden ver en la siguiente tabla.

Año	Inicio Horario de Invierno	Inicio Horario de Verano	Razón
1987	11/04/1987 (2do sábado de abril)	Se mantiene	Visita de Juan Pablo II
1988	Se mantiene	1/10/1988 (1er sábado de octubre)	Plebiscito
1997	29/03/1997 (5to sábado de marzo)	Se mantiene	Ahorro de energía (sequía)
1999	17/3/1999 (3er sábado de marzo)	Se mantiene	Cambio de Mando (Pinochet - Aylwin)
2008	29/3/2008 (5to sábado de marzo)	Se mantiene	Ahorro de energía (sequía)
2010	4/4/2010 (1er domingo de abril)	Se mantiene	Terremoto contar con más luz para tareas de rescate
2011	7/5/2011 (1er sábado de mayo)	20/8/2011 (3er sábado de agosto)	Ahorro de energía
2012	28/4/2012 (4to sábado de abril)	1/9/2012 (1er sábado de septiembre)	Ahorro de energía
2013	27/4/2013 (4to sábado de abril)	7/9/2013 (1er sábado de septiembre)	Ahorro de energía
2014	26/4/2014 (4to sábado de abril)	6/9/2014 (1er sábado de septiembre)	Ahorro de energía
2015	Se mantiene horario de verano todo el año		Ahorro de energía y otras razones, se va a mantener hasta el 2017
2016	14/5/2016 (2do sábado de mayo)	13/8/2016 (2do sábado de agosto)	Ausentismo escolar

Fuente: Elaboración propia

Un buen ejemplo de los criterios que se utilizan para los cambios, es lo que ocurrió el año 2010, ese año se realizó una modificación de la entrada en vigencia del horario de invierno (UTC-4), en esa oportunidad el argumento de la autoridad fue, se retrasa el cambio de hora con el objeto de **mejorar las labores de rescate ya que aumentaban las horas de luz**, como si el cambio hora modificaran la cantidad de horas de luz en un día.

Hasta un ministro de estado, con experiencia en el sector informático hacía declaraciones poco felices respecto de mover el cambio de hora, aduciendo que “la hora es sólo un parámetro” como lo muestra este artículo en el blog de Eduardo Díaz<sup>12</sup>

Algunos incluso, han planteado que el eventual ahorro de energía, no sería tal, y más que ahorro produce sobreconsumo por mayor uso de calefacción, como lo demostró en estudio realizado en el estado de Indiana en los Estado Unidos de Norteamérica en el año 2008<sup>13</sup>.

En el interesante estudio en el que se analiza el impacto del cambio de hora en nuestros hábitos diarios *When we change the clock, Does the clock change us?*, los autores plantean: *Tal vez ninguna regulación sea tan omnipresente como la fijación de normas horarias, pero los responsables políticos siguen debatiendo alternativas con escaso o nulo reconocimiento de cómo responderán los miembros de la sociedad a esos cambios*<sup>14</sup>.

[02/daylight-saving-is-horrible-and-expensive-so-lets-end-it/?sh=696f934688bb](http://02/daylight-saving-is-horrible-and-expensive-so-lets-end-it/?sh=696f934688bb)

<sup>12</sup> La hora como un parámetro - <https://lnds.net/blog/lnds/2011/03/30/la-hora-como-un-parametro/>

<sup>13</sup> Estudio estado de Indiana, 2008 - <https://www.wsj.com/articles/SB120406767043794825>

<sup>14</sup> When we change the clock, Does the clock change us? - Patrick Baylis, Severin Borenstein, Edward A. Rubin - <http://www.nber.org/papers/w30999>

**Having the entire state switch to daylight-saving time each year, rather than stay on standard time, costs Indiana households an additional \$8.6 million in electricity bills. They conclude that the reduced cost of lighting in afternoons during daylight-saving time is more than offset by the higher air-conditioning costs on hot afternoons and increased heating costs on cool mornings.**

Fuente: *The Wall Street Journal*

La última reglamentación vigente en la materia hasta este año, corresponde a un decreto N° 1286 del año 2018, fijando las fechas de entrada en vigencia del horario de invierno y verano hasta el año 2022<sup>15</sup>. La idea original de esa normativa, era darse un plazo para analizar y evaluar en forma tranquila la mejor opción en el tema, por ejemplo analizando la necesidad o no de contar con dos husos horarios (invierno y verano). Hoy existe mucha discusión al respecto, algunos son partidarios de eliminarlo, tanto en Estados Unidos<sup>16</sup>, México<sup>17</sup> y en Europa<sup>18</sup> se está evaluando la medida<sup>19</sup>. En caso de que en nuestro país se mantenga la idea de dos husos horarios (invierno y verano), fijar de una buena vez las fechas, como lo fue durante muchos años, ayudaría mucho a terminar con la

incertidumbre que estos cambios han introducido en el tema.

## Cambios al cambio de hora

En los últimos años, tanto el Ministerio de Energía como el Ministerio del Interior han realizado minutas para justificar los referidos cambios de fechas para la entrada en vigencia de los horarios de invierno y verano. En general, estos informes abordan los *potenciales* beneficios de los cambios, en diferentes ámbitos, esto es, ahorro de energía, seguridad ciudadana y en materias de salud, **pero ninguno de ellos hace un análisis del impacto de mover las fechas del cambio de hora**, y lo hacen sin más.

<sup>15</sup> Decreto 1286 modifica decreto supremo n° 253, de 2016, del ministerio del interior, disponiendo cambios en la hora oficial de Chile continental, de la región de Magallanes y la Antártica Chilena y de Chile insular occidental - <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1125760>

<sup>16</sup> U.S. Senate approves bill to make daylight saving time permanent – Reuters, 16-3-2022 - <https://www.reuters.com/world/us/us-senate-approves-bill-that-would-make-daylight-savings-time-permanent-2023-03-15/>

<sup>17</sup> Adiós horario de verano: comisión en el Congreso avaló dictamen para su desaparición, Infobae, 26-9-2022 - <https://www.infobae.com/america/mexico/2022/09/26/adios-horario-de-verano-comision-en-el-congreso-avalo-dictamen-para-su-desaparicion/>

<sup>18</sup> Why Europe Couldn't Stop Daylight Saving Time, Bloomberg, 11-3-2021 - <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-03-11/will-daylight-saving-time-ever-end>

<sup>19</sup> Cambio de horario: el investigador que plantea 5 formas en las que la vida mejoraría si todo el año se mantuviera la misma hora, BBC, 9-3-2019 - <https://www.bbc.com/mundo/noticias-47463538>

Creo que si a futuro nos vamos a seguir comportando así de erráticos, debiéramos al menos hacer un análisis costo-beneficio del cambio de fechas para la entrada en vigencia de los diferentes husos horarios.

Sólo a modo de comparación, en 2007, en Estado Unidos cuando se cambiaron las reglas del cambio de hora, las estimaciones de costos de dicho cambio, realizadas por el economista William F. Shughart, académico de la Utah State University fue de 1.700 millones de dólares aproximadamente<sup>20</sup>.

Desde un punto de vista del costo directo, se puede hacer un análisis estimado a partir del esfuerzo requerido en la actualización de diversos dispositivos tecnológicos que utilizan la hora, nos referimos a servidores, computadores personales, celulares y otros dispositivos. Estos costos, están asociados al desarrollo de los parches de software, así como su aplicación en cada de esos dispositivos.

A estos costos se deberían agregar los costos indirectos y las pérdidas de productividad, pero su cálculo es extremadamente complejo, por lo que el valor estimado como costo corresponde a un piso del costo total en el cual se incurre.

Se identifican tres áreas de costo, i) costos de desarrollo de los parches de software necesarios, en los cuales

incurren fundamentalmente empresas de software (Microsoft, Apple, Google, otras), ii) costos de implementación asociados a la implementación de las diferentes soluciones (parches y otros) y finalmente iii) costo de falla.

### Costos de Desarrollo

Desde un punto de vista del desarrollo, hay básicamente dos ítems de costo, en primer lugar el esfuerzo necesario (horas-persona) para desarrollar los parches, especialmente los referidos a sistemas operativos, y por otra parte los costos vinculados a la difusión que esas empresas deben desarrollar en medios de comunicación para clientes y usuarios para que esos parches de software sean aplicados en los equipos involucrados.

Debo señalar que luego de varias consultas a un par de fabricantes no pude obtener los costos asociados<sup>21</sup> al desarrollo de parches y a su difusión en la implementación.

### Costos de Implementación

Corresponde a los costos asociados a la implementación de los parches y medidas de mitigación necesaria para que los dispositivos operen adecuadamente<sup>22</sup>. Aquí les dejamos algunas estimaciones al respecto:

- **Servidores:** Se estima que en Chile hay 246.925 servidores, basado en las cifras entregadas por Netcraft Secure Server Survey

---

<sup>20</sup> Analysis of daylight saving time - [https://en.wikipedia.org/wiki/Analysis\\_of\\_daylight\\_saving\\_time](https://en.wikipedia.org/wiki/Analysis_of_daylight_saving_time)

<sup>21</sup> Desconozco la razón para no hacer públicas esas cifras. Pero esto no invalida el presente análisis ya que

llegaremos a un costo que corresponde a una estimación piso.

<sup>22</sup> Todas las estimaciones realizadas fueron considerando escenarios optimistas (valores a la baja)

y el Banco Mundial<sup>23</sup> y asumiendo que por cada servidor seguro hay dos servidores adicionales. El esfuerzo necesario para aplicar los parches desarrollados por las empresas tecnológicas es de 30 minutos/servidor, y las pruebas necesarias a 10 minutos/servidor en dos ocasiones (día original y nueva fecha). Si a esto le asignamos un valor promedio hora de profesionales TI de 0,5 UF/hora<sup>24</sup> obtenemos un valor de 6,1 millones de dólares<sup>25</sup>.

- **Computadores Personales:** Según la encuesta de hogares del INE<sup>26</sup> existen 6,110,000 computadores, el 82% corresponden a computadores con sistema operativo Windows, suponemos que en los otros sistemas operativos no hay esfuerzo, si el 80% de esos equipos con Windows realizaron los cambios necesarios (el resto no hizo nada), y les tomó 20 minutos hacer los cambios, tomando el costo hora-persona de CLP\$ 5.087 según el INE<sup>27</sup>, se llega a un costo total estimado de 5,5 millones de dólares.
- **Otros Dispositivos:** dado que no hay una métrica de la cantidad de

dispositivos adicionales que utilizan la hora, realicé un estimado en base a la cantidad de computadores personales, considerando que existen el 10% de otros equipos y que requieren un esfuerzo similar a los computadores personales, esto da un valor de 1,18 millones de dólares.

- **Teléfonos Móviles:** Según la Subsecretaría de Telecomunicaciones en Chile existen 30.045.159 celulares, de los cuales aproximadamente 9 millones de líneas no tienen dispositivos, lo que deja un universo potencial de 21 millones de dispositivos, considerando una participación de Android es del 83% (sólo los teléfonos Android requieren de intervención del usuario<sup>28</sup>), y suponiendo que sólo el 60% hizo los cambios necesarios, el esfuerzo del cambio se estimó en 10 minutos y considerando el mismo valor hora-humano promedio según el INE se llega a un monto de 9,7 millones de dólares

#### Costos de Falla

Corresponde a los costos asociados a aquellos problemas causados por la no

<sup>23</sup> Se estiman 12.914 servidores seguros por millón de habitante -

<https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.SECR.P6>

<sup>24</sup> Se considera un costo empresa hora-humano de 0,5 unidades de fomento (US\$19,3)

<sup>25</sup> Se consideró una tasa de cambio de \$919,64 correspondiente al día 17-11-2022

<sup>26</sup> Hogares con computador según INE -

[https://www.bcn.cl/delibera/pagina?tipo=1&id=clases-a-distancia-solo-el-29-de-alumnos-de-bajos-recursos-accedio-con-su-propio-](https://www.bcn.cl/delibera/pagina?tipo=1&id=clases-a-distancia-solo-el-29-de-alumnos-de-bajos-recursos-accedio-con-su-propio-computador.html#:~:text=En%20Chile%2C%20del%20total%20de,baja%20a%2044%2C4%25)

[computador.html#:~:text=En%20Chile%2C%20del%20total%20de,baja%20a%2044%2C4%25](https://www.bcn.cl/delibera/pagina?tipo=1&id=clases-a-distancia-solo-el-29-de-alumnos-de-bajos-recursos-accedio-con-su-propio-computador.html#:~:text=En%20Chile%2C%20del%20total%20de,baja%20a%2044%2C4%25)

<sup>27</sup> Remuneración media según INE -

<https://www.biobiochile.cl/noticias/economia/tu-bolsillo/2020/05/07/ine-detalla-a-cuanto-esta-el-pago-promedio-por-hora-de-trabajo-en-chile-para-hombres-y-mujeres.shtml>

<sup>28</sup> Google Calendar - <https://blog.google/intl/es-419/actualizaciones-de-producto/android-chrome-play/chile-preparandonos-para-la-mejor-experiencia-frente-al-cambio-de-hora/>

implementación adecuada de las diferentes soluciones (parches de software, cambio de parámetros, etc.). este costo es extremadamente difícil de estimar ya que no hay métricas adecuadas.

Pero se puede hacer una estimación a la baja en base a un porcentaje de computadores y servidores que no realizaron ninguna labor de actualización, y como resultado de eso, tuvieron fallas de diversa índole.

Con esto se llega a un monto de 2.6 millones de dólares.

#### Costo Total

Finalmente el costo total de cambiar la fecha de la entrada en vigencia del nuevo horario, sin considerar costos indirectos y pérdidas de productividad asciende a una cota inferior de:

Ítem	Millones de Dólares
<b>Costos de Desarrollo<sup>29</sup></b>	<b>N/D</b>
Desarrollo de software	N/D
Costos de Difusión	N/D
<b>Costos de Implantación</b>	<b>22,1</b>
Servidores	6,1
Computadores personales	5,5
Teléfonos móviles	9,7
Otros dispositivos	0,8
<b>Costos de Falla</b>	<b>2,6</b>
<b>Total</b>	<b>24,7</b>

Por lo tanto, los costos asociados al cambio del cambio de hora son de al

menos 24,7 millones de dólares. Cabe señalar que esa cifra es una cota inferior, ya que al incluir los costos vinculados al desarrollo de software y la difusión de la aplicación de los parches necesarios, esta cifra va aumentar en forma considerable.

## Conclusión

Me parece muy relevante que se desarrolle un análisis serio en materia de cambio de hora, sus beneficios y costos. Tema que por lo demás el decreto N° 1286 del año 2018 planteaba en un plazo de 4 años para generar ese análisis y debate, y no lleguemos como cada año a los días previos a las fechas del cambio de hora, para recién en ese momento volvamos a tener la discusión.

Si efectivamente vamos a tomar la decisión de mantener dos horarios, *sistema que algunos no compartimos*, se fije de una buena vez las fechas, y no estemos todos los años moviéndola en función de diferentes presiones y/o eventos que poco tienen que ver con esto.

Con este análisis, he querido demostrar cuando se evalúa la posibilidad de cambiar las fechas, se analicen tanto los costos como beneficios; estos últimos utilizados frecuentemente por la autoridad para promover dichos cambios, pero rara vez se incluye en la decisión los costos asociados.

<sup>29</sup> Los costos de desarrollo de los parches de software necesarios y de la difusión de su aplicación en cada equipo no se encuentran disponibles. Si bien fueron

consultados para el desarrollo de esta nota técnica en algunas de las empresas de software, pero no se pudo acceder a dicha información.