

IEDS
2020

**DETERMINACIÓN DEL
CONSUMO ELÉCTRICO
Y AHORRO ENERGÉTICO
DE DISPENSADORES
DE AGUA FRÍA / CALIENTE**

**Documento
Técnico
Interno**

*Autores:
Fabrizio Battaglini
Valentín Vaucheret*

*Revisor:
Daniel M. Pasquevich*

Área: Eficiencia Energética



Instituto de Energía y
Desarrollo Sustentable



Comisión Nacional
de Energía Atómica

**DETERMINACIÓN DEL
CONSUMO ELÉCTRICO
Y AHORRO ENERGÉTICO DE
DISPENSADORES DE
AGUA FRÍA / CALIENTE**

Tema

Eficiencia Energética

Autores

**Fabrizio Battaglini
Valentín Vaucheret**

Revisor

Erica Gutiérrez

Diseño y Edición

Stella M. Spurio

Año 2020

**INSTITUTO DE ENERGÍA Y
DESARROLLO SUSTENTABLE**

**Comisión Nacional de
Energía Atómica**

ACLARACIÓN IMAGEN DE LA PORTADA

Las ondas amarillas representan la sinusoide de la corriente alterna consumida al acondicionarse térmicamente el agua.

PRÓLOGO

El PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA establecido en el Decreto N° 140/2007, plantea la necesidad de propender a un uso eficiente de la energía, teniendo en cuenta que en su mayoría, la misma proviene de recursos naturales no renovables. El Decreto 140/2007 incluía entre sus acciones, el inicio de las gestiones para el establecimiento de un régimen de etiquetado de eficiencia energética destinado al desarrollo e implementación de estándares de eficiencia energética mínima, para ser aplicados a la producción, importación y/o comercialización de equipos consumidores de energía.

Es importante diferenciar entre eficiencia energética y uso racional de energía. Si bien ambos conceptos están muy relacionados e implican finalmente un ahorro en el consumo, cuando se habla de eficiencia energética se refiere a los equipos y dispositivos, a su eficiencia y al desarrollo de tecnología. Los equipos son más eficientes cuando consumen menos energía para una misma prestación. En cambio el término “racional” se refiere a un uso responsable, lo que implica un cambio en los hábitos de consumo y entender que “ahorrar” no significa “disminuir el confort” de la prestación. Esta diferencia se ejemplifica fácilmente con las lámparas de luz. El cambio por una lámpara LED implica el concepto de “eficiencia energética”. En cambio cuando se apaga la luz en un ambiente que no se está utilizando nos referimos al uso “racional”.

El objetivo de este trabajo realizado por el Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, como Administrador Energético Institucional de la CNEA fue optimizar el uso de los dispensadores de agua fría y caliente, mediante la aplicación de medidas de eficiencia y ahorro energético. Es importante impulsar cambios estructurales que contemplen una estrategia cultural y educacional para que impacten sobre las conductas institucionales e individuales, cuyo objetivo último sea el cambio hacia una cultura en el uso eficiente de la energía.

Cada vez es más común el uso de dispensadores de agua en oficinas, locales comerciales o talleres, tanto de edificios públicos como privados. Si bien el consumo de energía depende de la eficiencia y capacidad del modelo usado, comúnmente se deja encendido día y noche, aunque no se utilice. En este informe se describe el estudio de distintos equipos dispensadores de agua fría y caliente, en el cual se desarrolló un prototipo para medir intensidad de corriente eléctrica y voltaje de distintos artefactos y se desarrolló un programa informático para establecer: ¿Durante cuánto tiempo se mantiene el dispensador enfriando agua? ¿Cuánto tiempo se mantiene apagado? ¿Cuánto tiempo se mantiene calentando agua? En el caso de no necesitar agua caliente ¿cuánta energía se podría ahorrar?. También para el cálculo de la potencia aparente y la estimación de la energía eléctrica consumida. Todo el trabajo experimental y de cálculo fue realizado por el Ing. Battaglini y el Tec. Valentín Vaucheret.

Los resultados de este estudio son sorprendentes en cuanto a la capacidad de ahorro en energía mediante un uso adecuado en estos equipos. Tengamos en cuenta que el uso responsable impacta no solamente en un significativo ahorro económico, sino también un beneficio ambiental, promoviendo una reducción en el consumo de energía con la consecuente reducción de emisiones que afectan al cambio climático.

Lic. Daniel Quattrini
Jefe de División Investigación y Gestión de Proyectos
IEDS / CNEA

CONTENIDO

1. OBJETIVO	5
2. INTRODUCCIÓN	5
3. DISPENSER EN ESTUDIO	7
4. MATERIALES Y MÉTODOS EMPLEADOS	9
<i>Programación del medidor</i>	10
<i>Desarrollo del experimento</i>	10
<i>Características técnicas del dispensador</i>	11
<i>Termografías</i>	11
4. RESULTADOS	14
<i>Consumos energéticos</i>	14
<i>Distribución del consumo</i>	15
<i>Temperaturas del agua suministrada</i>	17
<i>Tiempo de funcionamiento de los sistemas de frío y de calor</i>	17
<i>Consumos en horarios laborales y no laborales</i>	19
<i>Comparación de consumo con otros dispensadores</i>	20
5. CONCLUSIONES	21
6. ANEXO – SOFTWARE SIMULADOR DE CONSUMO ENERGÉTICO DE DISPENSERS A DISPOSICIÓN DEL PÚBLICO	22

1. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo realizado por el Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable (IEDS) en 2018, como Administrador Energético Institucional de la CNEA, fue estudiar y optimizar el uso de los dispensadores de agua, mediante la aplicación de medidas de *eficiencia energética*.

2. INTRODUCCIÓN

En oficinas o talleres es frecuente el uso de aparatos *dispensers* o *dispensadores de agua fría/caliente* conectados a la red eléctrica, para consumo y comodidad del trabajador. Normalmente estos dispensadores permanecen encendidos las 24 hs. del día, inclusive en horarios y días no laborables.

Existen distintos modelos de dispensadores de agua en el mercado, con funciones y capacidades variables, como ser:

- *Suministrar agua fría*
- *Suministrar agua fría y caliente*
- *Suministrar agua fría, caliente y natural*
- *Regular individualmente las temperaturas del agua*
- *Conectarse a la red de agua (sustituyendo el bidón/repuesto)*
- *Incorporar módulos para retener arsénico, purificación microbiológica y reducción de cloro*
- *Incluir una heladera*

Por lo general este tipo de aparatos cuentan con dos compartimientos internos en los cuales se calienta y se enfría un determinado volumen de agua, permitiendo su uso inmediato a la temperatura deseada. El acondicionamiento térmico lo realiza, por un lado, un *compresor refrigerante*, y por otro una *resistencia eléctrica calefactora*. La regulación de temperaturas se realiza con la ayuda de *termostatos*. (Ver figura 1)

El consumo eléctrico de un dispensador de agua depende de la eficiencia energética propia de cada modelo, la cual es sensible a varios factores como ser: la capacidad volumétrica de los compartimientos internos de agua fría y caliente, la calidad de su

aislación térmica, la sensibilidad y buen funcionamiento de sus termostatos. El consumo eléctrico también es sensible a la temperatura ambiente. Todavía no se les exige a este tipo de equipo ser clasificados por actuación energética y exhibir de acuerdo a ella, la etiqueta de eficiencia, para su incorporación al mercado. Dicha etiqueta permitiría conocer de manera rápida y fácil, el consumo de energía del artefacto y su nivel de eficiencia.

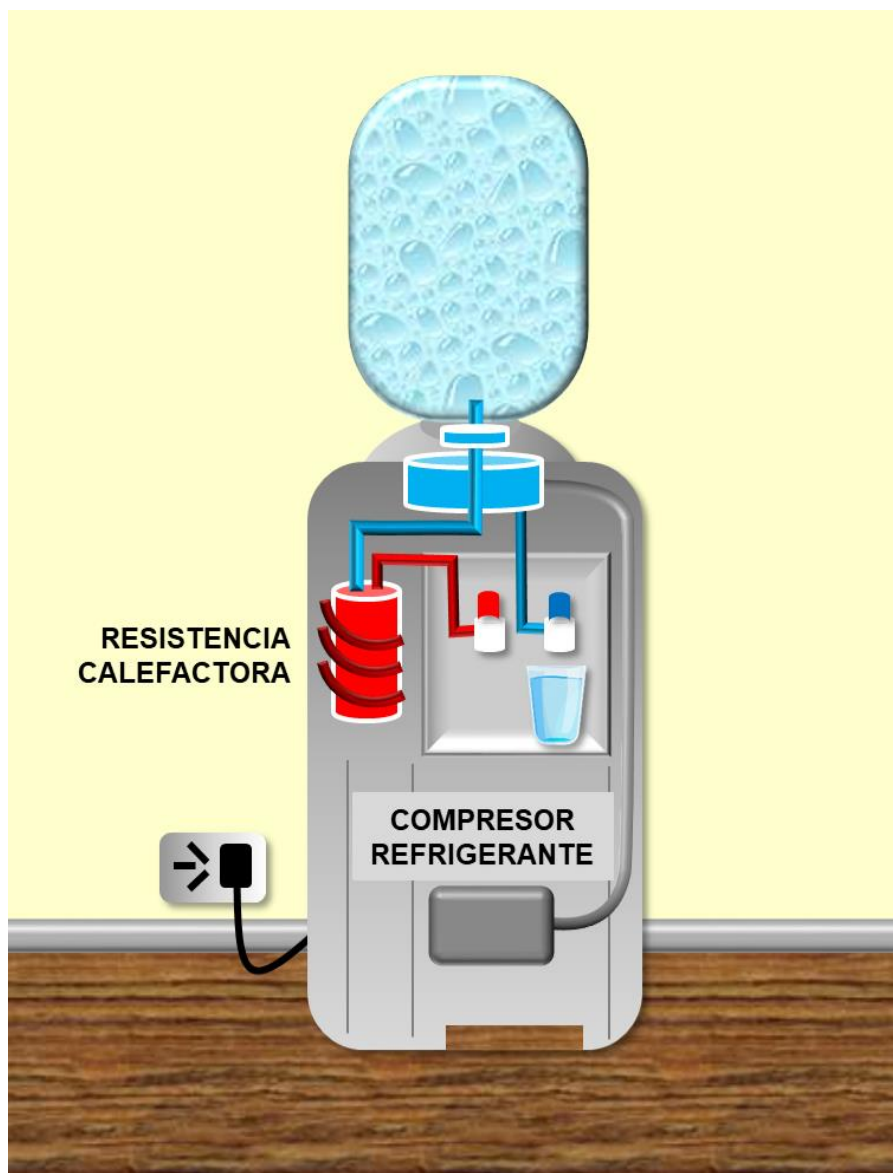


Figura 1- Esquema simplificado del interior de un dispensador de agua fría/caliente.

En estos dispositivos el calentamiento/enfriamiento se realiza constantemente mientras que el dispensador está encendido para mantener la temperatura del agua ya que dependiendo del aislamiento térmico del equipo se produce un intercambio de calor con el ambiente por lo tanto, se termina acondicionando agua térmicamente durante largos periodos donde nadie consume, resultando un gasto de electricidad innecesario. Mucho

mayor resulta el gasto energético si se consideran los consumos en *stand by* de todos los equipos en la suma de edificios públicos y privados.

El análisis se realizó empíricamente, a partir de las mediciones y monitoreos del consumo eléctrico fuera de la jornada laborable, de un *dispensador de agua fría y caliente a bidón*, en uso en instalaciones del Centro Atómico Bariloche, de la Comisión Nacional de Energía Atómica. A partir de estas mediciones se determinó el consumo de energía no ahorrada y la consecuente erogación económica reducible.

Para llevar adelante el estudio se desarrolló un prototipo de *medidor* con la capacidad de medir intensidad de corriente eléctrica y voltaje de distintos artefactos, calcular la potencia aparente y estimar la energía eléctrica consumida. El medidor fue realizado mediante un sistema embebido constituido por una placa electrónica programable que trabaja en tiempo real.

3. DISPENSER EN ESTUDIO

Para la evaluación del equipo se procedió a desarmarlo y estudiar sus componentes.

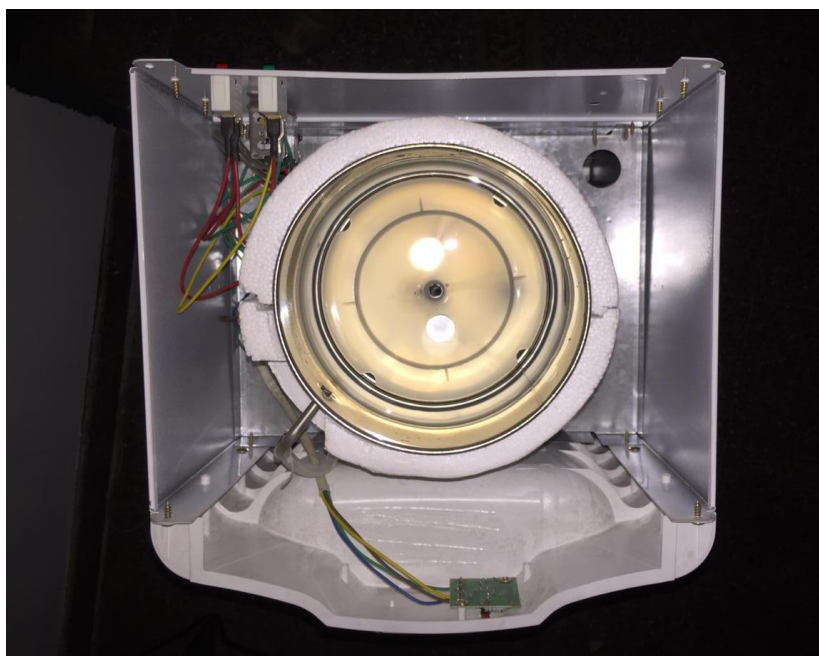


Figura 2 - Vista superior del dispenser desarmado.



Figura 3 - Aquí se aprecia el aislamiento del tanque de agua fría.

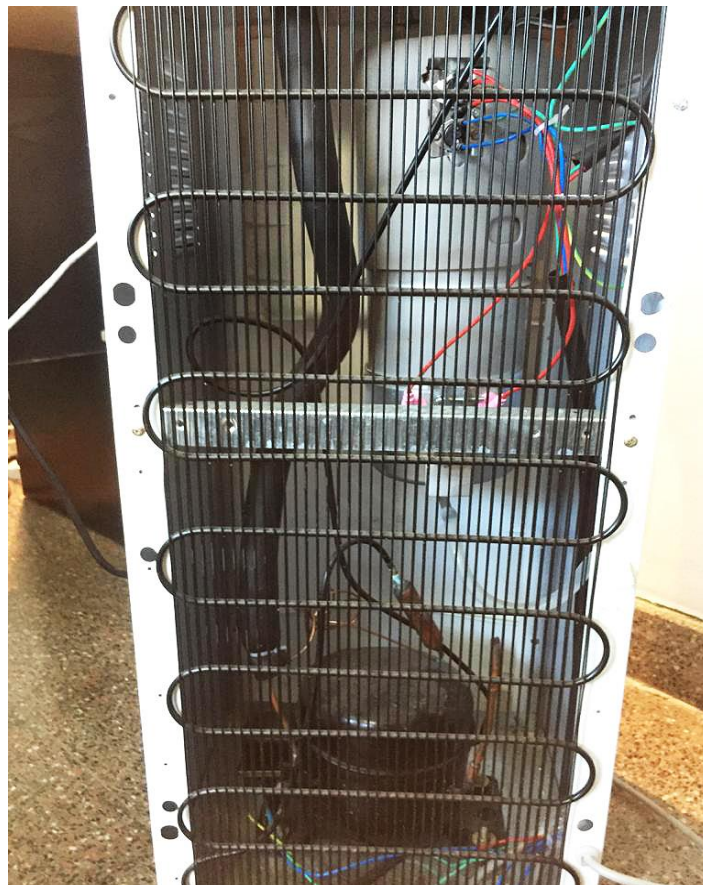


Figura 4- Vista posterior. Abajo se aprecia el equipo compresor para enfriamiento y arriba el tanque de agua caliente.

4. MATERIALES Y MÉTODOS EMPLEADOS

El primer *medidor* desarrollado en el IEDS tiene el siguiente aspecto:



Figura 5 - Vista frontal del medidor.



Figura 6 - Vista lateral externa del medidor.

También se utilizaron como herramientas una pinza amperométrica, un watímetro y un variador de tensión.

Programación del medidor

Se configuraron las lecturas siguiendo instrucciones base¹, y se hicieron algunas modificaciones y adaptaciones acorde al objetivo propuesto para el proyecto.

Por otro lado, se programaron las funcionalidades que permiten:

- Registrar la fecha y hora en tarjeta de memoria SD.
- Registrar y calcular la potencia aparente, corriente, voltaje y la energía total consumida, en la tarjeta SD.
- Mostrar en pantalla LCD la corriente, el voltaje, la potencia aparente y la energía total consumida, en la tarjeta SD.

El *medidor* realiza un registro de todos los parámetros cada dos segundos. Posteriormente se pueden importar los datos a planillas de cálculo para ser analizados.

Desarrollo del estudio

El dispensador fue medido durante aproximadamente 17 horas consecutivas en un ambiente aislado de los usuarios. Permaneció en las instalaciones de un laboratorio en donde se mantuvo encendido, pero asegurándose que no fuera utilizado por los usuarios. Previamente permaneció durante un día desconectado en el mismo lugar, con el objeto de que el agua de los compartimientos se estabilice con la temperatura ambiente.

Cuando se inició la medición, la temperatura ambiente fue de 19,90 °C y una humedad del 31,60 %. La temperatura del agua del compartimiento frío se encontraba a 18 °C y la de calor a 21 °C.

Como herramienta de análisis también se desarrolló un *programa informático* que se describirá en el informe. Finalmente, se calculó la energía total que se podría ahorrar si el dispensador fuese apagado en los horarios no laborales.

¹ Para configurar las lecturas se siguieron las instrucciones propuestas en el siguiente sitio web: <https://www.luisllamas.es/arduino-sensor-corriente-sct-013/>.

Características técnicas del dispensador

En la siguiente tabla se resumen las características principales brindadas por la ficha técnica del propio dispensador:

	DISPENSADOR
Voltaje nominal	220 V~
Frecuencia nominal	50 Hz
Potencia de calentamiento	700 W
Corriente de enfriamiento	0,65 A
Agua caliente	$\geq 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Caudal: 6 L/h)
Agua fría	$\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Caudal: 2 L/h)

Tabla 1 – Ficha técnica del dispensador de agua.

Termografías

En las siguientes figuras se muestran las imágenes termográficas correspondiente al dispensador bajo estudio. Las mismas permiten apreciar la distribución de calor y temperaturas del equipo.



Figura 7 - Vista frontal del dispensador.

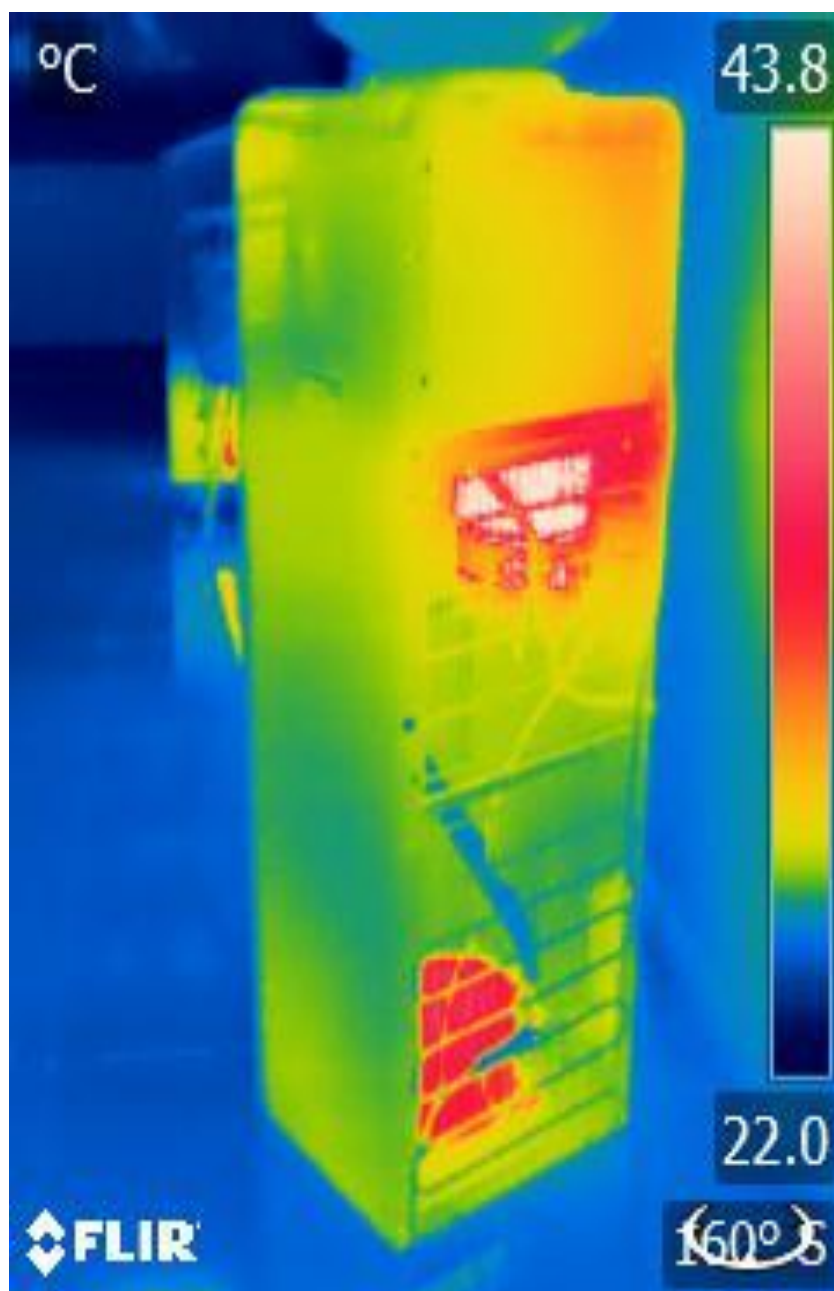


Figura 8 - Vista posterior del dispensador.

4. RESULTADOS

Consumos energéticos

Después de analizar los datos registrados se hicieron las siguientes observaciones:

- Cuando el sistema enfriador está en funcionamiento, el consumo de corriente aproximado es 0,557 A y la potencia aparente media de 122,95 VA. Si además tenemos en cuenta el factor de potencia que es 0,57, la potencia activa media es de 70,08 W.
- Cuando el sistema calentador está en funcionamiento, el consumo de corriente aproximado es 2,964 A y la potencia activa media de 658, 41 W.
- Cuando los sistemas de frío y calor funcionan de manera simultánea, el consumo de corriente aproximado es 3,366 A y la potencia activa media de 743, 63 W.

Además del medidor, también se utilizó un watímetro, que si bien no cuenta con la capacidad de registrar gran cantidad de datos, se utilizó para hacer comparaciones y obtener otros parámetros de medición. Las mediciones utilizando esta herramienta fueron las siguientes:

- Cuando el sistema enfriador está en funcionamiento, el consumo de corriente aproximado es 0,583 A y la potencia activa de 71,1 W.
- Cuando el sistema calentador está en funcionamiento, el consumo de corriente aproximado es 2,990 A y la potencia activa de 658,7 W.
- Cuando los sistemas de frío y calor funcionan de manera simultánea, el consumo de corriente aproximado es 3,351 A y la potencia activa de 731, 62 W.

Es importante tener en consideración que los valores de lectura del medidor y del watímetro no son estáticos, es decir, constantemente se producen variaciones de potencia por parte del dispensador. Por esta razón los valores mencionados anteriormente son orientativos. Se determinó que el dispensador encendido y sin uso por parte de usuario consume aproximadamente 2158 Wh en el período de 24 horas.

Distribución del consumo

El objetivo principal de este trabajo es determinar los consumos de energía innecesarios que se producen por los dispensadores fuera del horario laboral. Adicionalmente, también se puede utilizar el medidor para contestar a las siguientes preguntas:

- ¿Durante cuánto tiempo se mantiene el dispensador enfriando agua?
- ¿Cuánto tiempo se mantiene apagado?
- ¿Cuánto tiempo se mantiene calentando agua?
- ¿En el caso de no necesitar agua caliente, cuánta energía se podría ahorrar?

Para contestar a estas preguntas se desarrolló un programa informático capaz de contabilizar y diferenciar los tiempos de consumo.

El programa puede contabilizar el tiempo en que permanece funcionado el sistema que enfría o calienta el agua, y cuándo permanece inactivo, como se muestra a continuación:

```
Ingrese el nombre del archivo: DisLab - 19a7.txt
Cantidad de registros: 18530
Dispenser stand by: 12795(69,05%)
Dispenser enfriando: 3615(19,51%)
Dispenser calentando: 1886(10,18%)
Dispenser enfriando y calentando: 234(1,26%)
```

Figura 9 - Muestra del programa informático desarrollado.

En la siguiente tabla se detalla el comportamiento del dispensador conectado y sin uso, durante el lapso de 24 horas, mediante una extrapolación de datos.

ESTADO	PORCENTAJE DE TIEMPO (%)	HORAS
Stand by	69,05	16,57
Enfriando	19,51	4,68
Calentando	10,18	2,44
Enfriando y calentando	1,26	0,31

Tabla 2 - Comportamiento del dispensador.

La tabla anterior se puede observar también reflejada en el siguiente histograma.

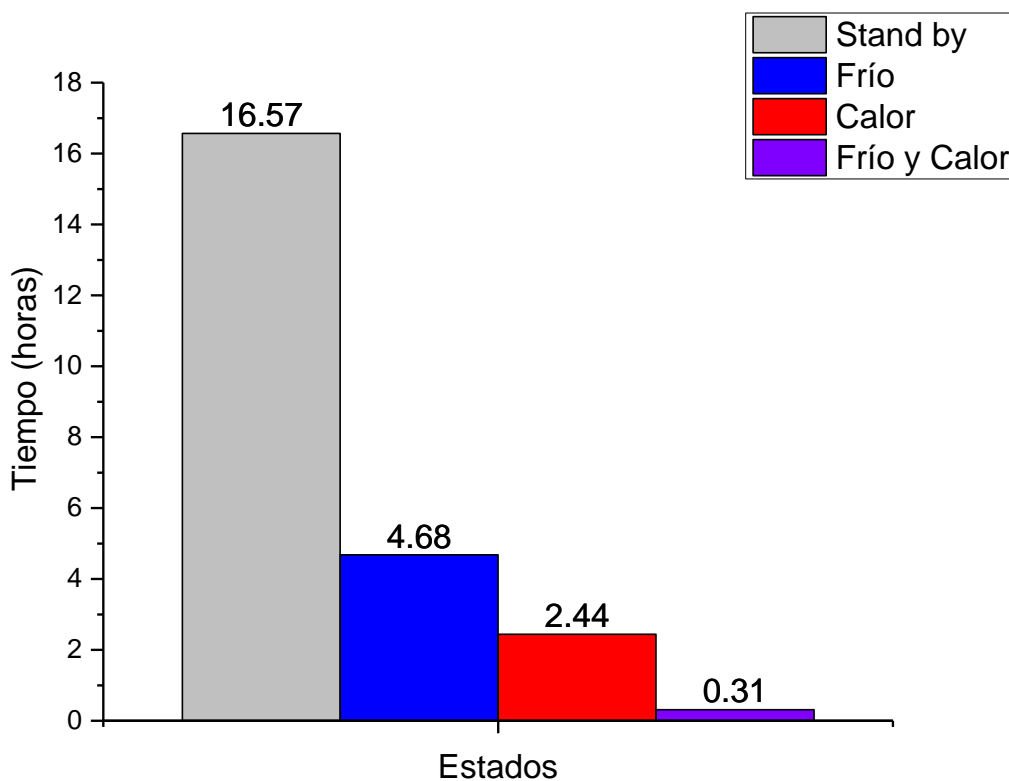


Gráfico 1 - Histograma de los distintos estados y sus tiempos de funcionamiento.

Temperaturas del agua suministrada

Con una termocupla se midieron las temperaturas de agua fría y caliente suministrada por el dispensador. Para cada una de las mediciones, se esperó a que el sistema finalizara el proceso de enfriamiento y calentamiento, respectivamente.

	TEMPERATURA (°C)
Agua caliente suministrada	92
Agua fría suministrada	7
Temperatura ambiente	16,3

Tabla 3 - Temperaturas de suministro de agua caliente y fría.

Tiempo de funcionamiento de los sistemas de frío y de calor

En base a las observaciones realizadas en las lecturas registradas, se determinó que el *sistema de enfriamiento* se inicia cada 20 o 24 minutos aproximadamente y funciona durante 5 a 7 minutos.

El *sistema de calentamiento* se inicia aproximadamente cada 35 o 46 minutos y funciona, al igual que en el caso anterior, entre 5 y 7 minutos.

A continuación se muestra un gráfico en donde se observa la *corriente* medida en amperios, durante un período de tiempo de 12 horas no laborable. Los saltos o picos de corriente se producen cuando enciende el compresor responsable de la refrigeración. Inmediatamente después de estos saltos funciona el sistema refrigerante cuyo valor se aproxima a 0,5 A. Por otro lado, cuando el sistema de calor se enciende, la corriente se aproxima a 3 A.

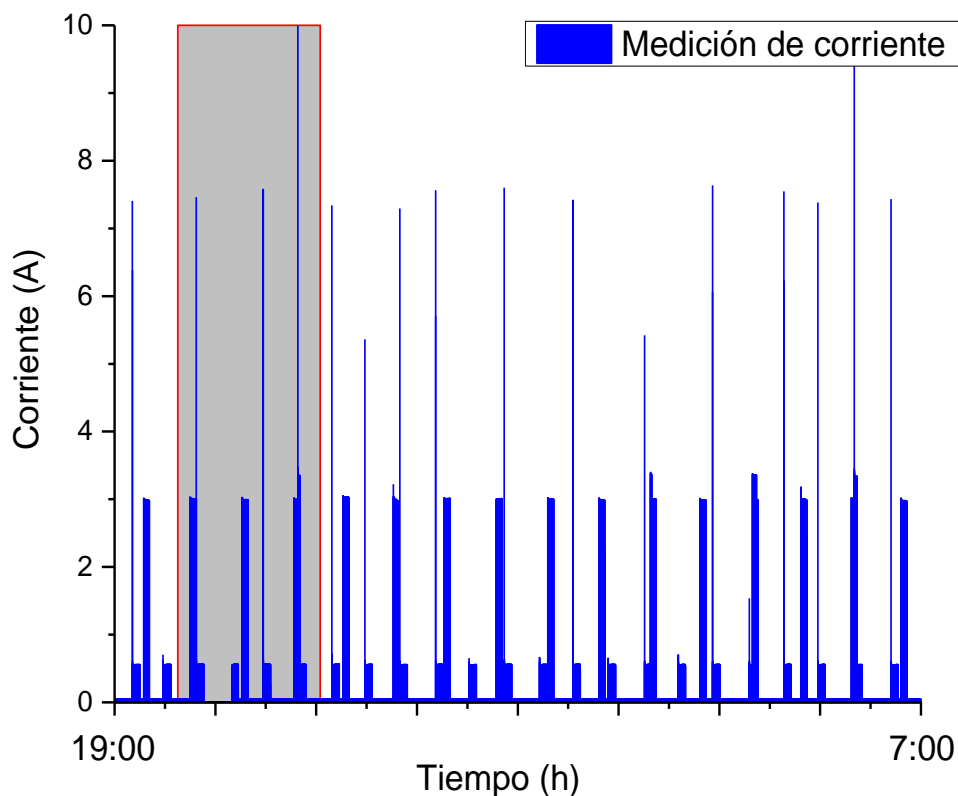


Gráfico 2 - Corriente medida del dispensador en 12 horas no laborales.

En el Gráfico 3 se muestra una ampliación de un segmento del Gráfico 2 señalado mediante el rectángulo gris. El tiempo medio de demora y funcionamiento del sistema de calor es de 46 minutos y el de refrigeración de 24 minutos.

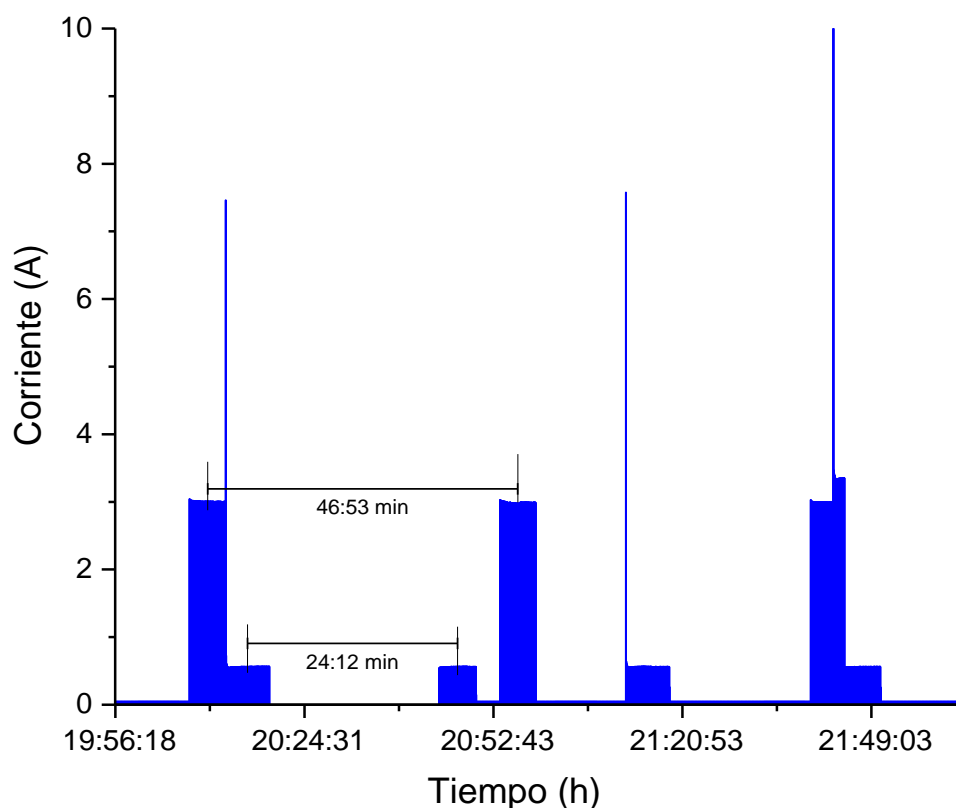


Gráfico 3 - Ampliación del gráfico de la corriente en función del tiempo.

Consumos en horarios laborales y no laborales

En base a los datos registrados en la medición se determinó que el horario laborable con mayor probabilidad de uso de los dispensadores es desde las 7 hs hasta las 19 hs; y el horario no laborable de menor consumo es desde las 19 hs hasta las 7 hs.

Durante 2018 hubieron 246 días laborales y 119 no laborales que incluyen fines de semana y feriados.

A modo de ejemplo, se relevó la cantidad de luminarias y tubos de luz que se encuentran en un edificio del Centro Atómico Bariloche. En total se contabilizó que el edificio tiene instalados 109 tubos de luz. Suponiendo que todos los tubos sean similares (se consideró Leds de 18 W), con el consumo de energía en horario/día no laboral durante un año de *un solo dispensador* se podría mantener encendidos la totalidad de los tubos de luz del edificio durante 266 horas, lo que es equivalente a 522,236 kWh / año.

Este consumo de energía en horarios no laborales puede evitarse adicionando al sistema eléctrico del dispensador un *temporizador* programado para que regule los tiempos

de encendido y apagado. Partiendo de una temperatura ambiente de 19,9 °C, se determinó que se necesitarían aproximadamente 305 Wh diarios de energía para que los compartimientos de agua se estabilicen a las temperaturas ideales de consumo. En 246 días y considerando el requerimiento energético de los compartimientos, el ahorro sería de 991 Wh por día. Teniendo en cuenta estas consideraciones y siguiendo el ejemplo anterior, se podría mantener la totalidad de los tubos de luz encendidos en el edificio durante 228 horas que es equivalente a 447,206 kWh / año.

Si consideramos un horario no laboral de 16 horas, la energía que se podría ahorrar teniendo en cuenta el requerimiento energético de los compartimientos de agua, se podría mantener la totalidad de los tubos de luz encendidos en el edificio durante 273 horas que es equivalente a 535,684 kWh / año.

Hasta el momento, los cálculos que se realizaron fueron en base a un único dispensador. En la Sede Central de la Comisión Nacional de Energía Atómica se realizó un relevamiento en el que se contabilizaron un total de 35 dispensados de agua frío/calor. Si consideramos un horario no laboral de 16 horas, la energía que se podría ahorrar teniendo en cuenta el requerimiento energético de los compartimientos de agua y extrapolando datos es 18.748,94 kWh / año.

Comparación de consumo con otros dispensadores

En Australia se han desarrollado estudios similares² a los que se muestran en este informe, en cuanto al consumo energético de dispensadores de agua no se encuentran especificadas las características técnicas del equipo utilizado pero se brinda información sobre los consumos. Utilizando estos datos, se realizó la siguiente tabla comparativa:

² El citado informe australiano se encuentra disponible en el sitio web:
<https://reductionrevolution.com.au/blogs/news-reviews/57786245-water-cooler-water-boiler-energy-consumption-revealed>

	DISPENSADOR DEL CENTRO ATÓMICO BARILOCHE	DISPENSADOR DE AUSTRALIA
Consumo de energía del sistema de refrigeración en 24 horas	0,328 kWh/día	0,3 kWh/día
Tiempo de funcionamiento del sistema de refrigeración en 24 horas	4,68 horas	3,08 horas
Consumo de energía del sistema de refrigeración y calor en 24 horas	2,158 kWh/día	2,8 kWh/día
Tiempo de funcionamiento del sistema de refrigeración y calor en 24 horas	7,43 horas ³	10,75 horas

Tabla 4 - Comparación entre dispensadores.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo técnico se basó en la medición y el análisis de un solo dispensador de agua. Pero cabe destacar que el Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable previamente llevó a cabo estudios similares con distintos dispensadores, lo que no están plasmados en este informe. De los estudios anteriores se puede observar que los consumos pueden ser muy variables entre los distintos aparatos, llegándose incluso a superar el doble de energía consumida que la medida en este informe.

Como ya se anticipó, para optimizar el consumo eléctrico se podría pensar en adquirir un temporizador eléctrico para cada dispensador. Estos componentes tienen un valor aproximado de US\$ 6 a US\$ 14. Los más económicos sólo permiten realizar una configuración diaria, es decir, todos los días el temporizador funcionaría de la misma forma. Otros permiten diferenciar los días permitiendo que el dispensador permanezca apagado también durante las 24 hs. de fines de semana y días feriados. El precio del kW de la

³ Se sumaron las horas de frío, las de calor y las de frío-calor en simultáneo de la Tabla 2.

Cooperativa de Electricidad Bariloche Ltda. (CEB) es en promedio de \$ 3,04 (mayo de 2018)⁴. Adquiriendo un temporizador, se podría recuperar la inversión en menos de cuatro meses, dependiendo del modelo.

En este trabajo se determinó el ahorro que se produciría sólo un dispensador del Centro Atómico Bariloche, pero sería conveniente realizar un inventario de todos los dispensadores de agua que se encuentran en la Comisión Nacional de Energía Atómica. En el informe únicamente se está teniendo en cuenta uno de los tantos equipos eléctricos por lo que sería también interesante realizar un estudio sobre otros artefactos y equipos eléctricos, tales como computadoras, monitores, motores, bombas de suministro de agua, luminarias, etc.

6. ANEXO – SOFTWARE SIMULADOR DE CONSUMO ENERGÉTICO DE DISPENSERS A DISPOSICIÓN DEL PÚBLICO

Con el fin de estimar los ahorros que pueden obtenerse apagando los dispensadores en determinadas franjas horarias y en días no laborables, el IEDS desarrolló una aplicación informática que es aplicable tanto a modelos que utilizan bidón de agua intercambiable, como aquellos que están conectados directamente a la red de agua corriente. Su uso es gratuito y solo se exige suscripción previa del operador.

El *simulador* es sencillo de usar. Como resultado de la simulación se pone a disposición una tabla que resume las características principales, consumos y gastos monetarios que produciría cada dispenser. También permite visualizar la cantidad de días considerados en la simulación, la energía total que se podría ahorrar si se mantuviesen desconectados los dispensers en días laborables / no laborables y la cantidad de dinero que representa dicho consumo en función del precio del kWh ingresado.

Como existe un gran número fabricantes y de modelos de estos aparatos en el mercado, y se supone que en un mismo edificio podrían provenir de distintos proveedores, su programación está basada en un *modelo de simulación estocástico o probabilístico* de dispensadores instalados. Esto produciría que los resultados pudieran variar un poco, si se comparan sucesivas ejecuciones del programa, a pesar de que se repitan los mismos valores de entrada.

Para simplificar su uso se prevén valores *por default* en los campos de texto, que pueden también ser modificados por el usuario.

La ejecución de este simulador no tiene requerimientos de software, ni de hardware especiales, porque se ejecuta online, desde una página web.

⁴ A fines de 2019, la energía anual no aprovechada se traduciría a \$1.680 aprox. Los temporizadores más básicos se adquieren por alrededor de \$150 y los digitales programables a \$350.

Todos los contenidos, documentación o cualquier otro elemento susceptible de protección por la legislación de propiedad intelectual o industrial, accesibles en el simulador corresponden exclusivamente a CNEA.

El programa se ejecuta desde:

<https://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/index.php/ciencia-y-tecnologia/eficiencia-energetica/herramientas-informaticas-para-la-eficiencia-energetica/simulador-de-consumo-de-dispensers>

Parámetros

Cantidad de dispensers	<input type="text" value="50"/>	Precio kWh de energía (\$)	<input type="text" value="3.04"/>
Días laborables	<input type="text" value="246"/>	Horas laborables	<input type="text" value="8"/>
Días no laborables	<input type="text" value="119"/>		
Energía mínima (Wh)	<input type="text" value="1900"/>	Energía Máxima (Wh)	<input type="text" value="2400"/>
Energía necesaria para los reservorios (Wh)	<input type="text" value="300"/>		

La cantidad total de días considerados en la simulación es 365

La energía que se podría ahorrar en 246 días laborables es: 13688.18 kWh

La energía que se podría ahorrar en 119 días no laborables es: 12609.78 kWh

La energía total que se podría ahorrar es: 26297.97 kWh y el equivalente en dinero es \$: 79945.81

N° Dispenser	Consumo en 24hs (Wh)	Ahorro en días laborables (Wh)	Ahorro en días no laborables (Wh)	Ahorro total (Wh)	Costo (\$)
1	2121.59	274141.40	252469.67	526611.07	1600.90
2	2392.22	318524.17	284674.25	603198.42	1833.72
3	2374.00	315535.38	282905.53	598440.89	1818.04
4	2252.01	295529.20	267988.87	563518.08	1713.09
5	1953.37	246552.64	232451.00	479003.65	1456.17
6	1951.41	246231.07	232217.66	478448.73	1454.48
7	2284.45	300849.85	271849.58	572699.43	1741.01
8	1982.78	251375.41	235950.45	487325.85	1481.47
9	1955.84	246955.22	232745.29	479700.51	1458.30
10	2056.91	263533.85	244772.73	508306.58	1545.25
11	2254.68	296997.11	268306.63	565303.74	1715.39
12	1918.56	240843.18	228308.16	469151.35	1426.22
13	1989.58	249211.75	234380.48	483592.23	1470.12
14	2197.18	286539.90	261463.97	548003.87	1665.92
15	1973.20	249805.39	234811.23	484616.61	1473.23
16	2350.09	311614.39	279660.44	591274.83	1797.48
17	1900.41	237867.34	226148.86	464016.21	1410.61
18	1998.02	253875.65	237764.65	491640.30	1494.59
19	2385.53	317427.51	283878.50	601306.01	1827.97
20	1990.71	252677.12	238864.98	491542.10	1488.30

Figura 9 – Imagen de la web del simulador.

El IEDS cumple la función Administrador Energético Institucional de la CNEA, promoviendo diversas acciones en el marco general de un sistema de gestión de la energía y la eficiencia energética. En este informe, dentro de esas acciones se presenta un estudio sobre el funcionamiento y consumo de energía de los dispensadores de agua y cómo promover un ahorro energético con un uso responsable.

Actualmente en la Argentina es obligatorio el etiquetado para diversos aparatos de uso doméstico y público, como acondicionadores de aire, freezers, televisores, etc. Sin embargo, no se exige etiqueta de eficiencia energética en los dispensadores de agua.

Por este motivo realizamos un breve estudio experimental del consumo de energía asociado a su uso que permitió determinar el gasto de energía no aprovechable, y con ello la posibilidad de conseguir un importante ahorro en el consumo a través de medidas de uso racional.

INSTITUTO DE ENERGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Comisión Nacional de Energía Atómica

SEDE CENTRAL
Av. del Libertador 8250
1429 - C. A. de Buenos Aires
Tel.: 011 4704 1485

CENTRO ATÓMICO BARILOCHE
C.C. 439 - 8400 Bariloche
Pcia. de Río Negro
Tel.: 0294 444 5221

www.cab.cnea.gov.ar/ieds

ieds@cnea.gov.ar