

---

## Certificados de Eficiencia Energética (CEE) Resultados de la Convocatoria 2017

### Introducción

El 28 de abril de 2017 se aprobó por Resolución Ministerial la segunda convocatoria a los Certificados de Eficiencia Energética (CEE 2017) en el marco de la Ley N° 18.597 del 21 de setiembre de 2009.

Al cierre de la convocatoria (29 de agosto de 2017) se presentaron 266 medidas de mejora de la eficiencia energética (MMEE) implementadas por 61 empresas e instituciones públicas y privadas en 191 locaciones distribuidas por todo el país.

Los ahorros presentados para todas estas medidas ascendían a 14.519 tep/año, buscando obtener un beneficio inicial de UYU 152.295.297<sup>1</sup>. No obstante, es importante destacar que una única medida presentó ahorros por 8.979 tep/año y un beneficio de UYU 108.146.811, siendo alcanzada por el Tope 2 de la convocatoria<sup>2</sup>. Realizando la corrección por este tope, el beneficio total final buscado por todos los proyectos ascendía a UYU 57.758.275.

Luego del proceso de evaluación, fueron aprobadas 248 MMEE implementadas por 59 empresas e instituciones públicas y privadas en 188 locaciones distribuidas en 18 departamentos del país,<sup>3</sup> que recibieron un beneficio total de UYU 46.381.316.

Si comparamos los resultados de esta convocatoria con la convocatoria 2016 se aprecia que:

- Se duplicó la cantidad de medidas aprobadas,
- Resultaron beneficiarias 25 empresas e instituciones públicas más,
- Las locaciones se distribuyeron en 5 departamentos más que la convocatoria pasada y
- El beneficio total otorgado en CEE fue UYU 7,8 millones (20%) superior al de la convocatoria pasada.

---

<sup>1</sup> Beneficio con aplicación del Tope 1: una medida tecnológica puede recibir en CEE hasta el 30% de su inversión. Para mejoras operativas, de gestión, mejores prácticas o culturales el tope es del 100%.

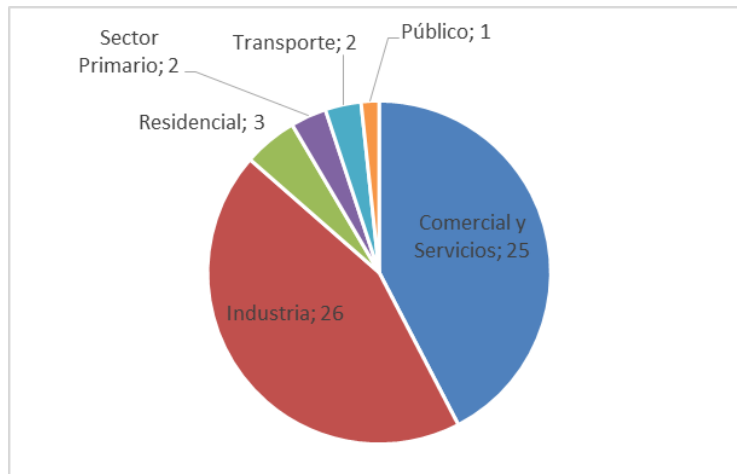
<sup>2</sup> Un postulante puede recibir en CEE un máximo del 20% del total de los fondos anuales disponibles.

<sup>3</sup> Las 18 MMEE presentadas restantes fueron descalificadas debido a la falta de evidencias fehacientes para respaldar los ahorros, inversiones, vidas útiles y/o la fecha de puesta en operación dentro del período de la convocatoria.

## Análisis detallado

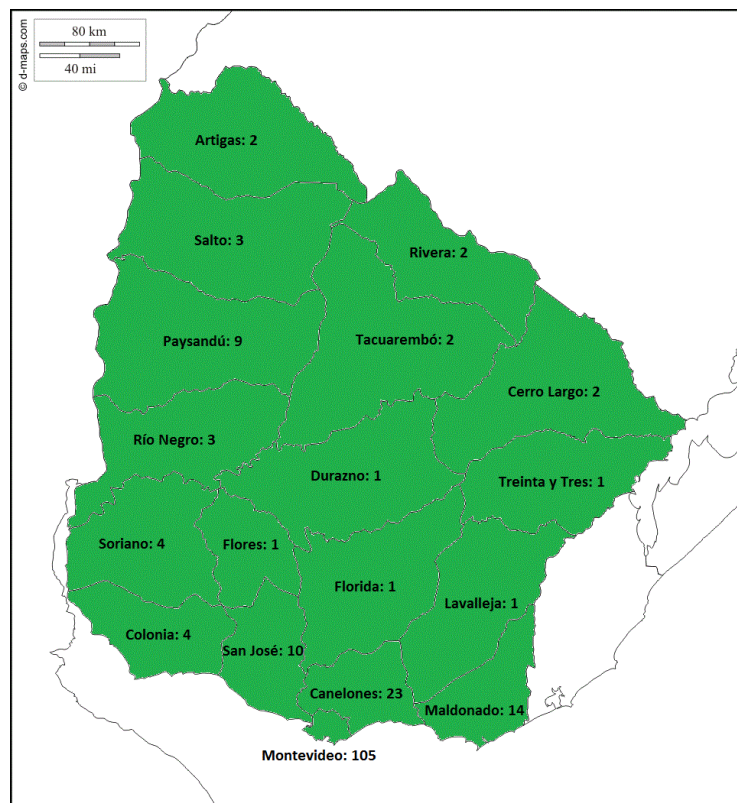
La distribución de estas 59 empresas e instituciones públicas y privadas por sector de actividad económica se muestra en la Ilustración 1. Cabe señalar, que 1 Industria es mediana, 1 empresa del sector Comercial y Servicios es pequeña y otra del sector Transporte es micro.

**Ilustración 1 . Distribución de postulantes por sector de actividad**



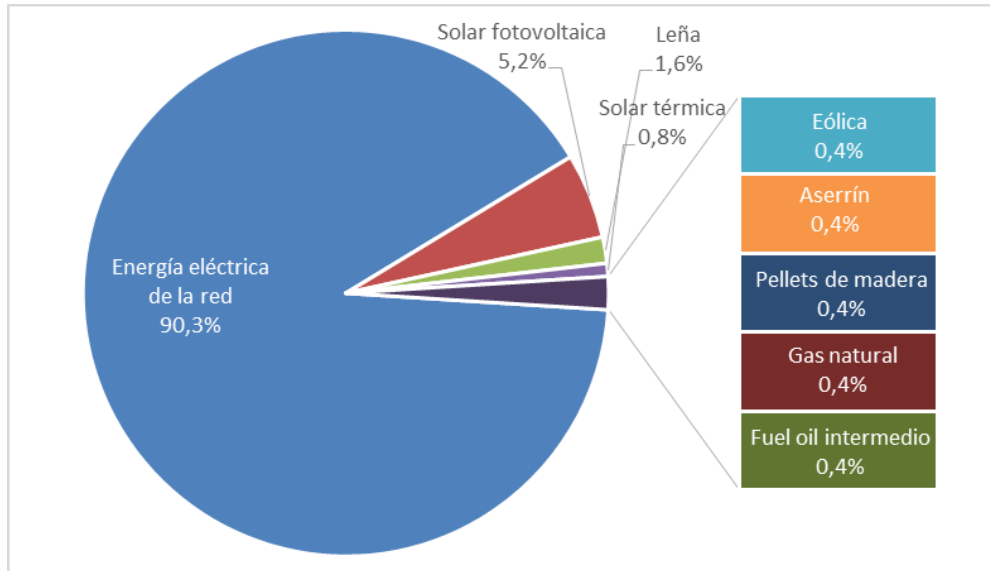
En cuanto a las 188 locaciones, estos se distribuyen en 18 departamentos del país, concentrándose el 80% en 4 departamentos del sur del país: Montevideo (56%), Canelones (12%), Maldonado (7%) y San José (5%).

**Ilustración 2. Distribución de locaciones por departamento**



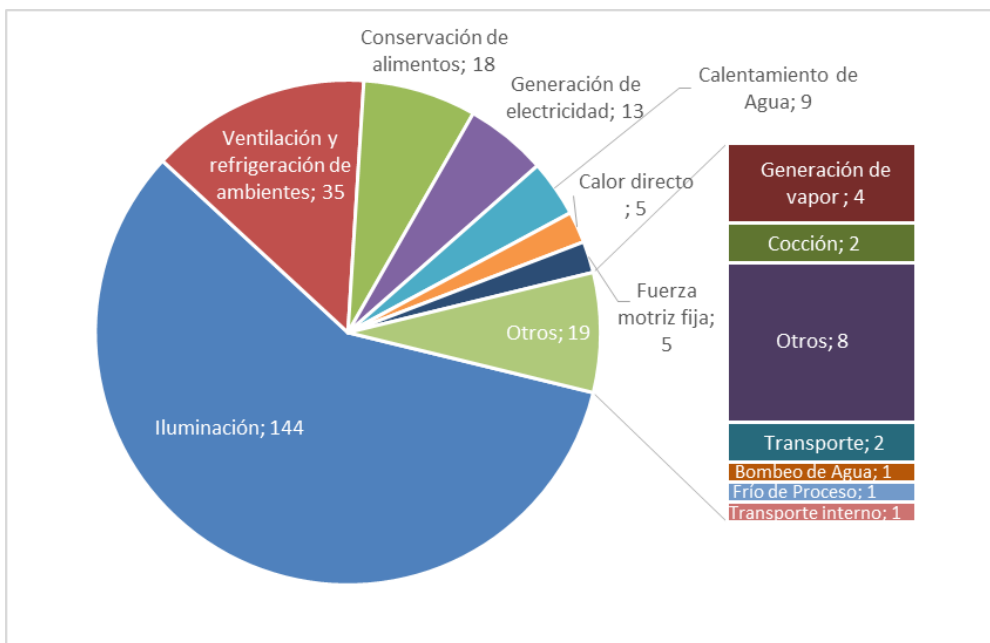
La distribución de las 248 medidas aprobadas por fuente de energía (principal luego de implementadas las medidas) es: 224 MMEE (90%) de energía eléctrica de la red, 13 (5%) de energía solar fotovoltaica, 4 (2%) leña, 2 solar térmica (1%), y las restantes 5 MMEE (2%) corresponden a una de cada una de las siguientes fuentes: energía eólica, pellets de madera, aserrín, gas natural y fuel-oil.

**Ilustración 3. Cantidad de MEE aprobadas por fuente de energía.**



Mientras que la distribución de la cantidad de MMEE aprobadas por usos es: 144 (58%) de mejora de la eficiencia en iluminación, 35 (14%) son de ventilación y refrigeración de Ambientes; 18 (7%) de conservaciones de alimentos, 13 (5%) generación de electricidad (solar fotovoltaica), 9 (4%) de calentamiento de agua, 5 (2%) de calor directo y 5 (2%) de fuerza motriz. Las restantes 19 MMEE (8%) se distribuyen en otros usos entre los que se encuentran (generación de vapor, cocción, transporte, bombeo de agua, frío de proceso, etc.).

**Ilustración 4. Cantidad de medidas según usos de la energía.**

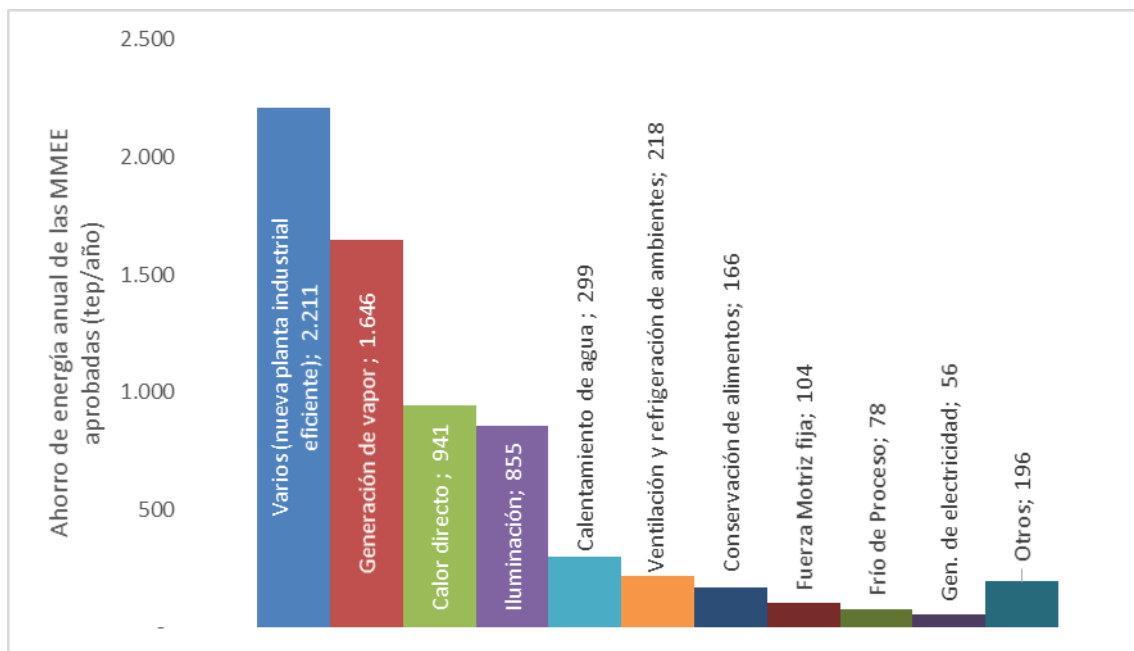


Los ahorros energéticos anuales de las MMEE aprobadas ascienden a 6.770 tep/año<sup>4</sup>, equivalentes al consumo medio anual de electricidad de 29.800 hogares o 89.400 habitantes de nuestro país, similar a las ciudades de Las Piedras y Canelones juntas<sup>5</sup>.

<b>AHORROS ANUALES DE ENERGÍA DE MMEE APROBADAS</b>	<b>=</b>	<b>CONSUMO DE ELECTRICIDAD DE 29.800 HOGARES URUGUAYOS</b>
---	----------	--

La distribución de los ahorros de energía anuales de las MMEE según el uso de energía, indica que el 33% de los ahorros anuales totales corresponden a 1 MMEE que involucra varios usos por tratarse de una planta industrial eficiente. El 24% de los ahorros corresponden a 4 MMEE de generación de vapor, 14% se debe a 5 MMEE de calor directo, 13% a 111 MMEE de iluminación, 4% a 9 MMEE de calentamiento de agua y 3% a 35 MMEE de ventilación y refrigeración de ambientes. El restante 9% de los ahorros energéticos, se distribuyen en 18 MMEE de conservación de alimentos, 5 MMEE de fuerza motriz fija, 1 MMEE de frío de proceso, 13 MMEE de generación solar fotovoltaica y 46 medidas de otros usos.

**Ilustración 5. Ahorros de energía anuales de las MMEE (tep/año) según uso de la energía.**



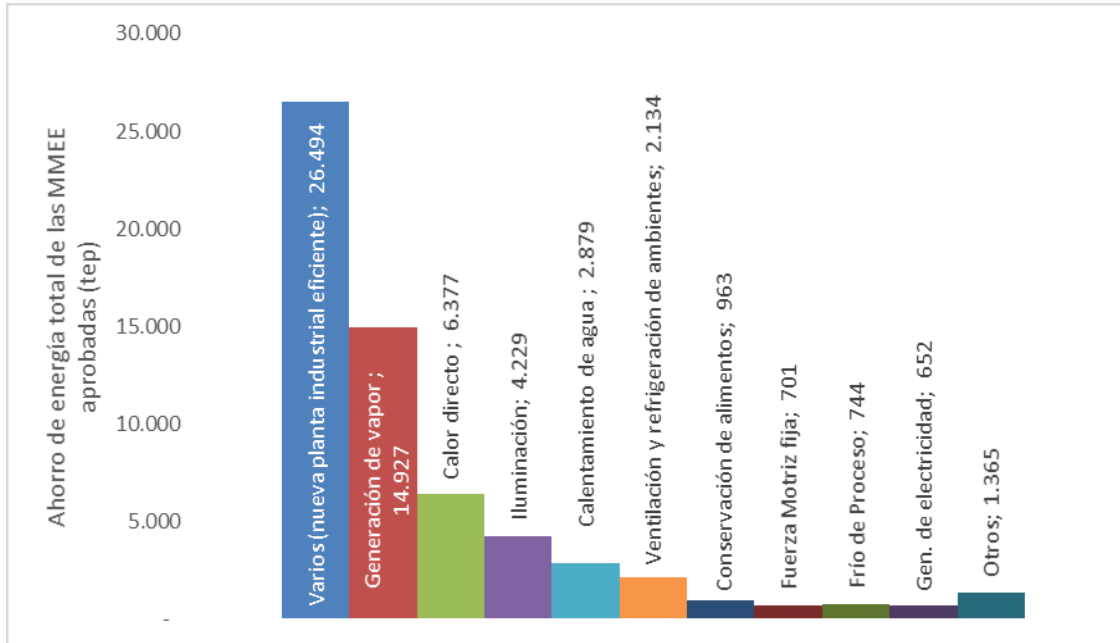
Por su parte, los ahorros totales aprobados de energía en las vidas útiles de las MMEE ascienden a 61.467 tep. Al analizar estos ahorros según el uso de la energía, se observa una distribución muy similar a la anterior, manteniéndose el orden de los ahorros totales por uso y variando levemente la participación de estos en dichos ahorros. A saber, el 43% de los ahorros totales se deben a la medida de construcción de una nueva planta eficiente, el 24% a MMEE de generación

<sup>4</sup> Cabe señalar que para la medida que postuló ahorros por 8.979 tep/año, sólo se pudieron acreditar fehacientemente 2.211 tep/año, un 25% del valor original. Descontando este caso, se reconoció el 82% de los ahorros presentados.

<sup>5</sup> Las Piedras: 23.143 hogares y 71.258 habitantes. Canelones: 7.198 hogares y 19.865 habitantes. Censo 2011; INE; <http://www.ine.gub.uy/web/guest/censos-2011>

de vapor, el 10% se debe a MMEE de calor directo, 7% a medidas de iluminación, 5% a medidas de calentamiento de agua y 3% a MMEE de ventilación y refrigeración de ambientes. El restante 7% de los ahorros energéticos, se deben a medidas de conservación de alimentos (1%), fuerza motriz fija (1%), frío de proceso (1%), generación solar fotovoltaica (1%) y otros variados usos (2%).

**Ilustración 6. Ahorros de energía en la vida útil de las MMEE aprobadas (tep) según uso de la energía.**

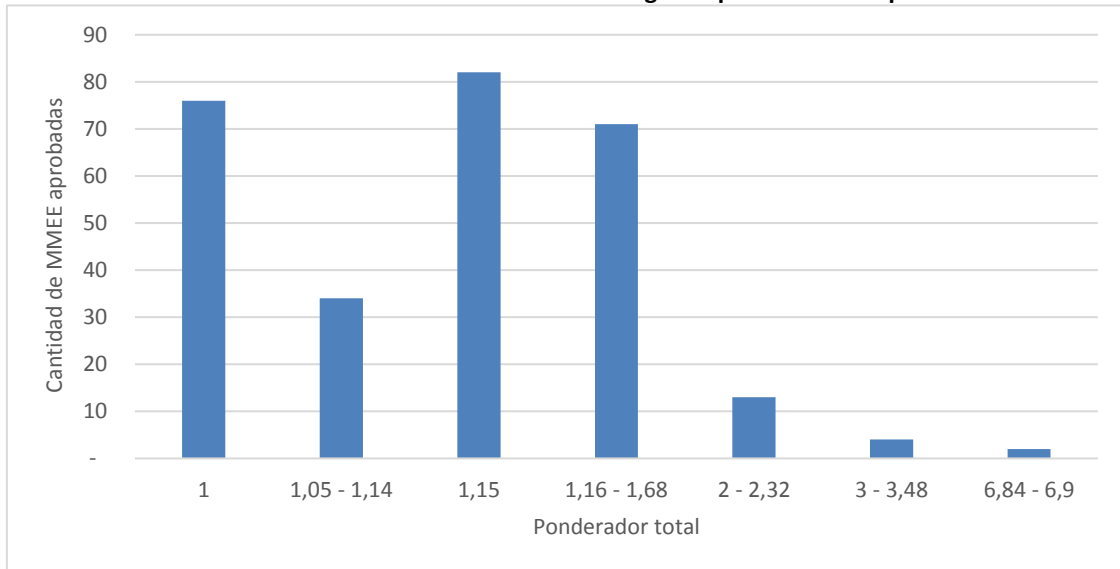


Los ahorros totales en las vidas útiles de las MMEE aprobadas fueron sometidos a los ponderadores aplicados en la convocatoria<sup>6</sup>, dando por resultado un volumen total de CEE de 101.661 tep equivalentes. Es decir, el volumen total de CEE es 1,65 veces superior al volumen de ahorros energéticos en la vida útil de las MMEE aprobadas. Al analizar la productoria de ponderadores (de aquí en adelante, ponderador total) aplicados a las MMEE aprobadas, encontramos que: 76 MMEE (27%) recibieron ponderador total 1; 34 MMEE (12%) ponderadores totales entre 1,05 y 1,14; 82 MMEE (29%) ponderador 1,15; 71 MMEE (25%) ponderadores totales entre 1,16 y 1,68; 13 MMEE (5%) ponderadores totales entre 2 y 2,32; 4 (1,6%) MMEE ponderadores totales entre 3 y 3,48; y 2 MMEE ponderadores de 6,84 y 6,9. Por mayor información sobre los ponderadores, refiérase al Anexo I.

Respecto a la adhesión al Protocolo IPMVP, es importante destacar que de las 23 aplicaciones del IPMVP (abarcando a 98 MMEE presentadas), 14 cumplieron con todos los requisitos establecidos por el Protocolo y por tanto recibieron el ponderador de 2. Por mayor información relativa a los errores más observados en la adopción del IPMVP en el marco de los CEE, refiérase al Anexo II.

<sup>6</sup> Los ponderadores fueron otorgados en: descentralización; uso de fuentes de energía renovables no tradicionales; uso eficiente de la energía en el sector transporte; medidas de eficiencia energética desarrolladas por Pymes y el sector residencial; postulaciones al Premio Nacional de Eficiencia Energética en 2014, 2015 y 2016; y la aplicación voluntaria del Protocolo de medida y verificación "IPMVP".

**Ilustración 7. Distribución de cantidad de MMEE según la productoria de ponderadores.**



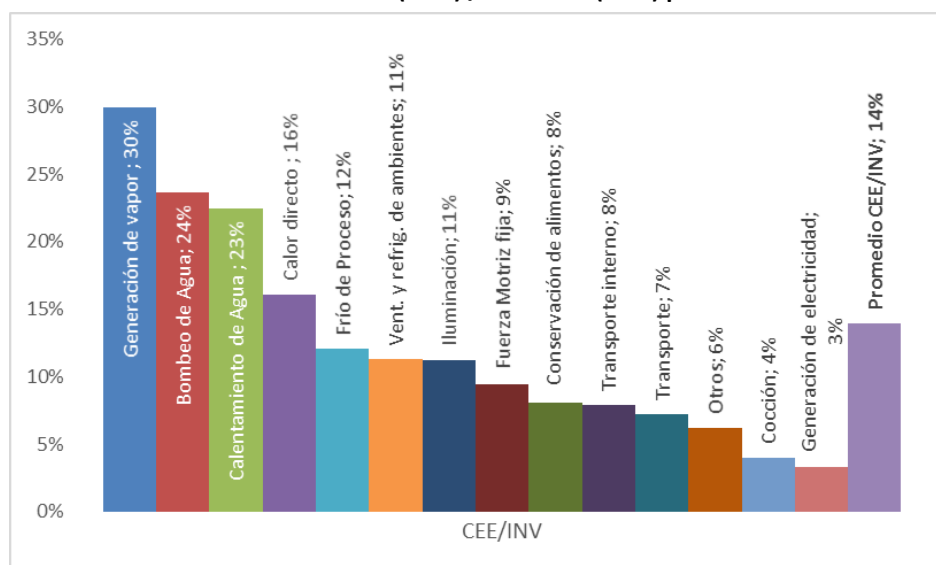
Al afectar al volumen total de CEE (tep) por el precio de referencia de la convocatoria (874 UYU/tep) y los topes correspondientes se obtiene un monto total otorgado a las postulantes de UYU 46.381.316. Esto representa el 68% de los fondos disponibles para la convocatoria y el 80% de los fondos pretendidos por los postulantes una vez afectados por los topes 1 y 2.

El 52% del monto total otorgado en CEE corresponde a proyectos en el interior del país y el 48% restante a proyectos en Montevideo.

El monto total de las inversiones de las medidas aprobadas ascendió a UYU 1.012.398.048.

Al comparar los montos otorgados en CEE con las inversiones realizadas según el uso, se observa que, la relación CEE/INV varía desde un 3% hasta 30%<sup>7</sup>, siendo el ratio CEE/INV promedio de 14%.

**Ilustración 8. CEE (UYU) / Inversión (UYU) por uso.**



<sup>7</sup> Tope 1 de la Convocatoria: una medida de EE podrá recibir en CEE hasta el 30% de su inversión.

---

Finalmente, los ahorros energéticos anuales correspondientes a los CEE otorgados (6,77 ktep/año), representan el 88% de la meta anual de energía evitada establecida para la convocatoria de los CEE y que contribuye al logro de la meta de energía evitada establecida en el Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015 – 2024.

## Anexo I

### Distribución del ponderador total

El ponderador total más aplicado fue 1,15, el cual se repitió en 82 medidas (33%) implementadas en Montevideo por Ganadores del Premio Nacional de Eficiencia Energética en las ediciones 2014, 2015 o 2016, cuya fuente de energía es la electricidad de la red.

En segundo lugar, el ponderador total "1" se aplicó a 42 MMEE (17%) de electricidad de la red, implementadas en Montevideo, 39 de las cuales son de iluminación LED.

Otras 18 MMEE (7%) y 16 MMEE (6,5%) obtuvieron un ponderador total de 1,14 y 1,31, respectivamente, siendo en su mayoría medidas de la electricidad de la red implementadas en Canelones y San José, y aquellas que recibieron el ponderador de 1,31 es porque además fueron implementadas por ganadores del Premio Nacional de Eficiencia Energética en 2014, 2015 o 2016.

Luego, 14, 13 y 10 MMEE recibieron ponderadores totales de 1,12, 1,18 y 1,16, respectivamente, siendo todas medidas de electricidad de la red, diferenciándose por los ponderadores de descentralización, en función de los departamentos donde se implementaron.

Otras 11 MMEE recibieron un ponderador de 1,29 por ser medidas de electricidad de la red implementadas en Maldonado por un ganador del Premio Nacional de Eficiencia Energética.

Las restantes 23 MMEE que recibieron ponderadores entre 1,05 y 1,68 fueron también medidas de electricidad de la red en diferentes departamentos del país, siendo algunas de ellas implementadas por postulantes que recibieron menciones en el Premio Nacional de Eficiencia Energética y/o son Pymes.

Luego, de las 13 MMEE que recibieron ponderadores totales entre 2 y 2,32, 9 recibieron el ponderador 2 por adherir al Protocolo IPMVP en cumplimiento de todos los requisitos establecidos por este; otras 3 fueron medidas de electricidad de la red en el sector Residencial; 1 MMEE fue de solar térmica.

Por su parte, de las 4 MMEE que recibieron ponderadores totales entre 3 y 3,48; 2 fueron MMEE de sustitución de combustibles fósiles por biomasa, y otras 2 de vehículos eléctricos (un auto-elevador y un taxi).

La medida que llevó el ponderador de 6,84 fue una medida de sustitución de combustible fósil por biomasa que además aplicó correctamente el Protocolo IPMVP y la MMEE que recibió el máximo ponderador (6,9) fue una medida de vehículo eléctrico, implementado por una Pyme que había sido ganador del Premio Nacional de Eficiencia Energética.



## Anexo II

Los errores más observados en la adopción del IPMVP – bajo el esquema de CEE – y las explicaciones de dichos errores se resumen a continuación:

Error	Explicación
Elaboración del Plan de Medida y Verificación (M&V) luego de implementada la medida	Las buenas prácticas que impulsa el IPMVP, y que se premian en los CEE, son la elaboración de Planes de M&V conjuntamente al desarrollo de las medidas de eficiencia energética.
Planes de M&V sin caracterización del escenario de referencia	El Plan debe documentar las condiciones de referencia de la instalación, incluyendo: especificaciones de equipos, datos consumo de la energía dentro del límite de medida, factores estáticos, etc.
Adopción errónea, o sin la debida justificación y evidencias, de la Opción A de M&V	En el caso de adoptar la Opción A, se debe justificar cuál es el parámetro clave que será medido y cuál será estimado, demostrando mediante documentación fehaciente (datos históricos, especificaciones del fabricante. Etc.), que el error de dicha estimación es admisible.
Adopción errónea del IPMVP para proyectos de sustitución del consumo de electricidad de la red por generación propia de electricidad a partir de fuentes renovables para autoconsumo, como si fuesen proyectos de generación de energías renovables per sé.	La Ley N° 18.597 comprende dentro del concepto de uso eficiente de energía la sustitución en el uso final por parte de los usuarios de energía de las fuentes energéticas tradicionales, por fuentes de energía renovables no convencionales. En este marco, las medidas de este tipo que se presenten a los CEE, deben adoptar el Volumen I del IPMVP, Versión 2010 en Español y cumplir con todos los requisitos relativos a la caracterización del escenario de referencia, así como a la cuantificación de la energía generada para autoconsumo.
Calibración incorrecta de modelo simulado usando Opción D de M&V	La opción D del protocolo indica que el modelo simulado debe ser calibrado mediante la medición de las variables independientes en simultáneo con la performance del sistema de energía. “La calibración se realiza verificando que el modelo de simulación predice, dentro de unos límites razonables, los patrones de energía de la instalación, comparando los resultados del modelo con un grupo de datos de calibración. Estos datos de calibración incluyen datos de energía reales ya medidos, variables independientes y variables estáticas.”