

De la biblioteca del Inge de Buen: datos y perspectivas de 50 años de transición energética

No. 1 12 de mayo de 2025

www.odondebuenr.com.mx

CONTENIDO

- **La cita de la semana**
- **Numeralia:** Producción Petrolera de países de América Latina (1965-2022)
- **Lo nuevo en**
www.odondebuenr.com.mx
- **El Blog:** Comparación de costos unitarios de un regadero en México. (2006)
- **Eventos:** Curso sobre programa de reemplazo de lámparas

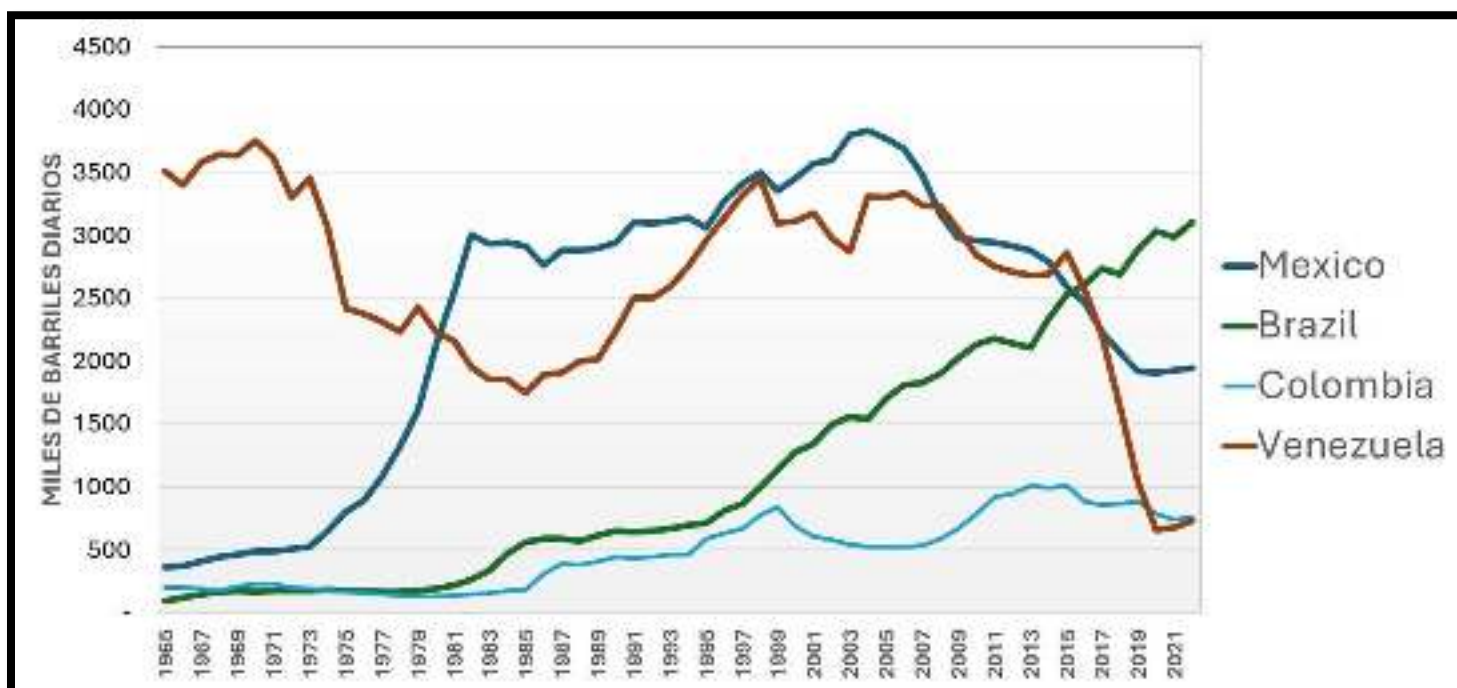
En los barcos de guerra se inicia la transición del carbón al petróleo...

• “Cuando un barco de carga puede ahorrar 78% de energía y ganar 30% en espacio de carga por la adopción del motor de combustión interna...es obvio y prodigioso el cambio que se puede lograr con el petróleo”

- Argumentos presentados a Winston Churchill como “Home Secretary” en 1917 para cambiar la flota inglesa de carbón a petróleo.
- The Prize, de Daniel Yergin, Free Press.



NUMERALIA: Producción Petrolera de países de América Latina (1965-2022)



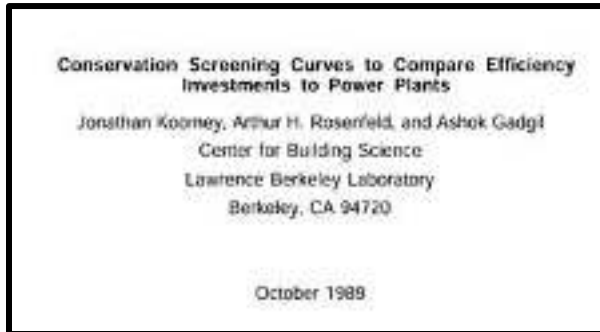
De la biblioteca del Inge de Buen: datos y perspectivas de 50 años de transición energética

No. 1 12 de mayo de 2025

www.odondebuenr.com.mx

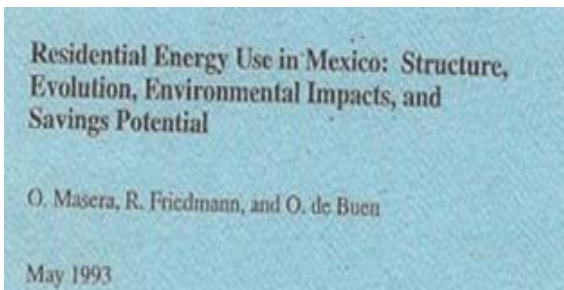
LO NUEVO EN www.odondebuenr.com.mx

Para esta semana hemos subido al sitio, entre otros documentos, tres producidos en el Laboratorio Lawrence de Berkeley:



Se describe una metodología simplificada para comparar recursos de oferta y demanda. El enfoque de la curva de selección complementa los datos de una curva de oferta de energía conservada con información sobre la forma de la carga.

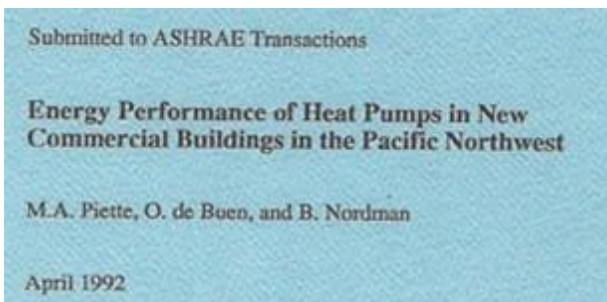
Además, la curva de selección contiene información sobre las tecnologías de suministro competidoras, como los costos de capital anualizados, los costos variables y el costo por kWh suministrado.



Se examinan las características del uso residencial de energía en México, sus impactos ambientales y el potencial de ahorro de los principales usos finales.

Se discuten las principales opciones y barreras para aumentar la eficiencia del uso de la energía.

El análisis energético se basa en un desglose del uso de energía residencial por usos finales.



Se revisa el rendimiento de bombas de calor en nuevos edificios comerciales ubicados en el noroeste del Pacífico.

El objetivo del análisis es explorar las diferencias entre el rendimiento de las bombas de calor modeladas y monitoreadas, y examinar el rendimiento de las bombas de calor de alto coeficiente de rendimiento (COP).

De la biblioteca del Inge de Buen: datos y perspectivas de 50 años de transición energética

No. 1 12 de mayo de 2025

www.odondebuenr.com.mx

EL BLOG

Comparación de costos unitarios de un regaderazo en México. (2006)

Por Odón de Buen (con apoyo del Ing. Pablo Cuevas)

Una medida que permite una comparación entre alternativas para calentar agua de baño es el costo unitario por baño de regadera. Este costo unitario es equivalente a lo que en sistemas eléctricos es el costo por kWh y se establece a partir de dos componentes de costo: el costo de la energía y el costo del equipo.

Aquí presentamos un cálculo de este costo unitario para tres alternativas de calor: calentadores con gas LP y gas natural y calentador solar.

El costo de la energía

Para establecer el costo de la energía se define, de manera simple, la cantidad de energía requerida para un baño de regadera. De acuerdo al Manual de Instalaciones Helvex ¹ un baño de regadera utiliza 75 litros de agua a 40 oC (un incremento de 25 oC).

Dado que el calor del baño de regadera tiene que pasar por calentador que tiene una eficiencia de conversión, es necesario establecer una eficiencia del calentador. La eficiencia de un calentador nuevo es cercana a 70%. Sin embargo, el cálculo de costo unitario por regaderazo tiene que tomar como valor el promedio de eficiencia a lo largo de la vida útil del calentador que, para propósitos de este cálculo, se establece en 50%.

Así, la energía promedio necesaria que entra a un calentador para un baño de regadera promedio es de 15,000 kilojoules. En términos de los energéticos convencionales, esto representa 0.32 m³ de gas natural o 0.42 Kg de gas LP.

Por supuesto, el calentador solar no tiene costo de energía. Sin embargo, la cantidad de energía determina el tamaño del calentador solar, por lo que es importante considerar las necesidades de calor de la unidad familiar para establecer el tamaño (y por lo tanto el costo de compra) del sistema. Para una familia de 4 personas se estima un calentador con un área de 3.5 m² (que no es necesariamente un tamaño que se maneje comercialmente).

Costo de la inversión

El segundo componente del costo del regaderazo es el que corresponde a lo que cuesta, por cada regaderazo, la compra del equipo. Para esto hay que aplicar un factor diario que parte de la

¹ Manual de Instalaciones Helvex, Edit. Limusa, México, D.F. 2002.

De la biblioteca del Inge de Buen: datos y perspectivas de 50 años de transición energética

No. 1 12 de mayo de 2025

www.odondebuenr.com.mx

anualización del costo del equipo con el que se calienta el agua. Este costo se establece de dividir el costo anualizado entre 365 días (asumiendo baño diario) y entre el número de personas que usan el calentador (se asume un solo calentador para una familia de cuatro personas).

El costo anualizado se establece por la fórmula de ingeniería económica que establece anualidades a partir de un valor presente. Para esto es necesario establecer el valor de los siguientes parámetros:

- El costo de compra del equipo (Valor Presente Neto)
- La vida útil del equipo (Número de períodos)
- La tasa de retorno

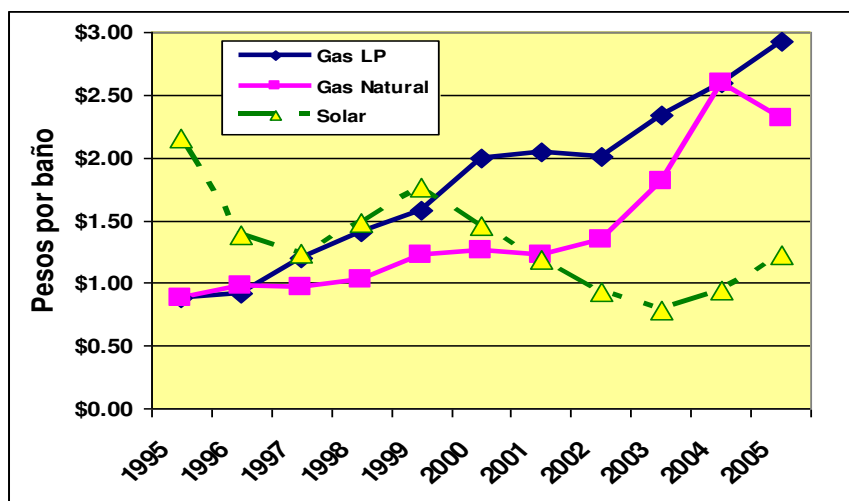
Para todas la alternativas y para 2004 (año que estamos usando para hacer el presente ejemplo) se considera una tasa de retorno igual a 20%.

Para los equipos de calentadores de gas (LP y natural) se consideró un precio de compra de 1,500 pesos para un equipo de 300 litros y una vida útil de 10 años (por lo que se da un valor presente neto de 3,000). Para los calentadores solares se consideró un precio de compra de 13,500 pesos para un equipo de 300 litros y una vida útil de 20 años.

Evolución en los últimos diez años.

Haciendo el cálculo para los últimos diez años—considerando los precios de energía corrientes, de compra de los equipos y una tasa de interés igual al doble de la tasa interbancaria para cada año—resulta que, a partir de 2000, el calentamiento solar es más económico que el calentamiento por gas LP y gas natural. (Figura 1).

Figura 1. Evolución del costo unitario del baño con regadera en México (1995-2004)



Igualmente, se hace evidente que el costo para la opción de gas natural se ha hecho notablemente más caro que el solar en los años 2003 y 2004, llegando a ser igual al del gas LP.

De la biblioteca del Inge de Buen: datos y perspectivas de 50 años de transición energética

No. 1 12 de mayo de 2025

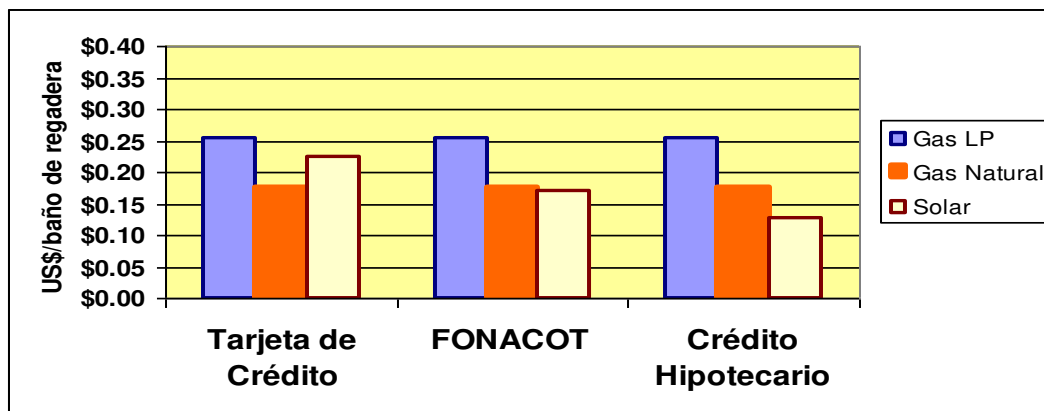
www.odondebuenr.com.mx

Cabe aclarar y reiterar que estos cálculos se realizan suponiendo ciertas variables, en particular la vida útil de los equipos, la eficiencia de los calentadores de gas a lo largo de esa vida útil y la cantidad de agua caliente que se utiliza.

Cálculo para condiciones actuales

Ahora bien, si analizamos en función de varias tasas de interés y consideramos el caso en que la inversión en el calentador solar se hace nada más para ahorrar gas (es decir, que no hay costo de inversión en los calentadores) los resultados varían. Para el caso de la tarjeta de crédito, el costo unitario para el calentador solar es muy cercano al del calentador que opera con gas LP pero, para una tasa de interés hipotecaria, los resultados siguen siendo favorables al sistema de calentamiento solar (Fig. 2).

Figura 2. Costos unitarios de baño de regadera para distintas alternativas y opciones de financiamiento (SIN inversión de calentadores de gas).



Estos resultados señalan claramente la importancia que tienen las tasas de interés sobre la rentabilidad de un sistema de calentamiento solar y marcan la ventaja que estos sistemas tendrían si se vendiesen como parte de la compra de una casa.

De la biblioteca del Inge de Buen: datos y perspectivas de 50 años de transición energética

No. 1 12 de mayo de 2025

www.odondebuenr.com.mx

CURSO INTERNACIONAL EN LINEA:

DE LÁMPARAS INCANDESCENTES A AHORRADORAS EN LATINOAMÉRICA Y LA INFLUENCIA DE LA EXPERIENCIA MEXICANA.

BASES, PROCESOS Y RESULTADOS (1990 A 2015)





CUPO LIMITADO A 50 PERSONAS

FECHA LÍMITE DE REGISTRO: 09 DE MAYO DE 2025

LINK DE REGISTRO:

<https://bit.ly/EficienciaConOdon>

Instructor:
M.C. Odón de Buen R.

Experto internacional en el uso eficiente de la energía.

 Fechas: 15, 20, 27 de mayo y 3 de Junio de 2025

 Hora: 10:00 AM - 11:30 AM

Este curso repasa y explora aspectos institucionales, métodos de evaluación, resultados y gobernanzas que resultaron en la adopción generalizada de las lámparas compactas fluorescentes en Latinoamérica, resaltando la experiencia mexicana y la cooperación internacional Norte-Sur y Sur-Sur.



Consulta el portal para seguir conectando con la comunidad más importante de Eficiencia Energética en México

<https://www.odondebuenr.com.mx/>

Registro abierto hasta el 9 de mayo: <https://bit.ly/EficienciaConOdon>