



ITESO

Universidad Jesuita
de Guadalajara

Manual de referencia del trabajo de obtención de grado:

“Prácticas de consumo más sustentables de la energía eléctrica”

Introducción

Este manual de referencia es una guía para personas que buscan tener el control del consumo de la energía eléctrica y buscar ahorros en dicho consumo.

El manual lleva de la mano al lector para documentar e identificar los principales parámetros del consumo eléctrico y realiza un pequeño análisis del consumo histórico y de los equipos instalados en casas y negocios de las zona centro – occidente del país.

Consta de las siguiente partes:

- 1) Como leer el recibo de servicio eléctrico: Esto para conocer las características del servicio eléctrico, el promedio y el histórico de consumo de energía eléctrica.
- 2) Como generar los cálculos de análisis: A partir de conocer el recibo, se anexa al manual un archivo en EXCEL donde se capturarán los datos del recibo y datos de los equipos eléctricos existentes en cada caso.
- 3) Consulta de los resultados: Con los datos capturados el archivo de EXCEL genera información que puede ayudar a detectar por donde se deben buscar posibles ahorros.
- 4) Medidas básicas importantes: Se enumeran acciones que llevadas a cabo teniendo como referencia los resultados del análisis, generarán ahorros en el consumo eléctrico y usadas de forma constante, fomentan una cultura sustentable de dicho consumo.

Facturación	Tipo	kWh	Importe	Pagos	Pendientes de pago	Línea de captura
Adeudos anteriores						
del 18 MAR 15 al 18 MAY 15	Normal	232	\$234.00	\$234.00		
del 15 ENE 15 al 18 MAR 15	Normal	219	\$219.00	\$219.00		
del 14 NOV 14 al 15 ENE 15	Normal	226	\$231.00	\$231.00		
del 17 SEP 14 al 14 NOV 14	Normal	195	\$195.00	\$195.00		
del 16 JUL 14 al 17 SEP 14	Normal	220	\$221.00	\$221.00		
del 16 MAY 14 al 16 JUL 14	Normal	222	\$222.00	\$222.00		
del 18 MAR 14 al 16 MAY 14	Normal	238	\$239.00	\$239.00		9
del 15 ENE 14 al 18 MAR 14	Normal	315	\$398.00	\$398.00		
del 13 NOV 13 al 15 ENE 14	Normal	464	\$882.00	\$882.00		
del 12 SEP 13 al 13 NOV 13	Normal	225	\$219.00	\$219.00		
del 15 JUL 13 al 12 SEP 13	Normal	225	\$218.00	\$218.00		
Adeudo Total					\$0.00	

CARGOS PENDIENTES POR APLICAR

OBSERVACIONES
De acuerdo a su solicitud, el importe de este aviso-recibo ser cargado a su cuenta bancaria. Con este consumo la aportación gubernamental ha disminuido, le invitamos a hacer uso racional del servicio de energía eléctrica. Le invitamos a que se registre en nuestro portal y disfrute de la comodidad de nuestros servicios en línea.

El Gobierno Federal trabaja contra la impunidad, con tu ayuda fortalecemos la lucha.
Secretaría de la Función Pública quejas y denuncias al Teléfono:

DATOS FISCALES

Ejemplo de recibo en tarifa 1

- 1) Tarifa: Especifica las características de servicio eléctrico, los conceptos de cobro y el precio del servicio. Es el equivalente a los planes en telefonía celular.
- 2) Días: Es la cantidad de días del periodo que te están facturando. Los días cambian en cada periodo porque cambia el día de corte y por la cantidad de días de los diferentes meses.
- 3) Este es el consumo promedio diario que usas en tu negocio o domicilio. Este es un primer indicador para planear tus estrategias de ahorro.
- 4) En esta sección se detallan los conceptos que te cobran por el servicio eléctrico.
- 5) En esta columna se puede ver el consumo de energía medido en KWh y esta diferenciado en caso de que en tu tarifa se cobren “escalones” o niveles de consumo.
- 6) La gráfica te indica con un semáforo tu nivel de consumo, cuanto te falta para llegar al límite permitido por tu tarifa y el nivel de subsidio que tienes.
- 7) Aquí se indica el nivel que no se debe pasar en el consumo durante 6 periodos consecutivos, para permanecer en tu tarifa.
- 8) En este resumen, te desglosan los impuestos y tu balance respecto al pago del periodo anterior.
- 9) Por la parte de atrás del recibo se detalla el histórico de consumo y de pagos de nuestro servicio eléctrico durante los 11 periodos anteriores, o sea, durante 2 años.

Como generar los cálculos de análisis

A partir de que conozcas tu recibo, te ayudaremos a saber que equipos te consumen mas energía eléctrica y te daremos algunas sugerencias para iniciar tu ahorro.

Anexamos un archivo en EXCEL con dos hojas o páginas. En la primer hoja “captura de datos” se alimenta al programa con información y en la segunda puedes ver los resultados del análisis de la información capturada. En el archivo de EXCEL anexo debes llenar únicamente las celdas en color azul:

- 1) Histórico de consumo: Captura en la hoja “captura de datos” el consumo reflejado en tu recibo, iniciando por el consumo actual, más los 5 periodos anteriores indicados por la cara posterior del recibo.

Captura también solo el mes de los periodos de consumo. Ejemplo: Si el inicio del periodo fue el 15 de enero de 2016 teclea en la celda correspondiente “ene-16” o “ene 16”; Excel ajustará el formato de manera automática. Hacer el mismo proceso para el fin del periodo.

Captura el consumo

Captura los meses del Periodo de consumo

Bimestre	Consumo	Periodo de consumo	
		Mes inicio	Mes fin
Actual	640	ene-16	feb-16
Anterior	450	nov-15	dic-15
Anterior	720	sep-15	oct-15
Anterior	600	jul-15	ago-15
Anterior	400	may-15	jun-15
Anterior	345	mar-15	abr-15

- 2) Captura las características de uso de tus equipos.

Un error común es confundir demanda con consumo. La demanda es la cantidad de energía que requiere un equipo medida en watts o amperes. El consumo es la cantidad de demanda utilizada a través del tiempo. El dato a capturar es la demanda, este dato se especifica en los equipos y focos y puede venir en la envoltura o caja y en una placa que todos los equipos tienen con los datos técnicos del equipo. **Es importante recordar que el equipo de mayor demanda no necesariamente es el de mayor consumo.**



Ejemplo de placa

Los datos a colocar en la tabla son:

1. Número de equipos.
2. Potencia medida en watts.
3. Horas de uso al día: Entre mas preciso sea el tiempo que coloques mas preciso será el cálculo de consumo que te genere el programa.

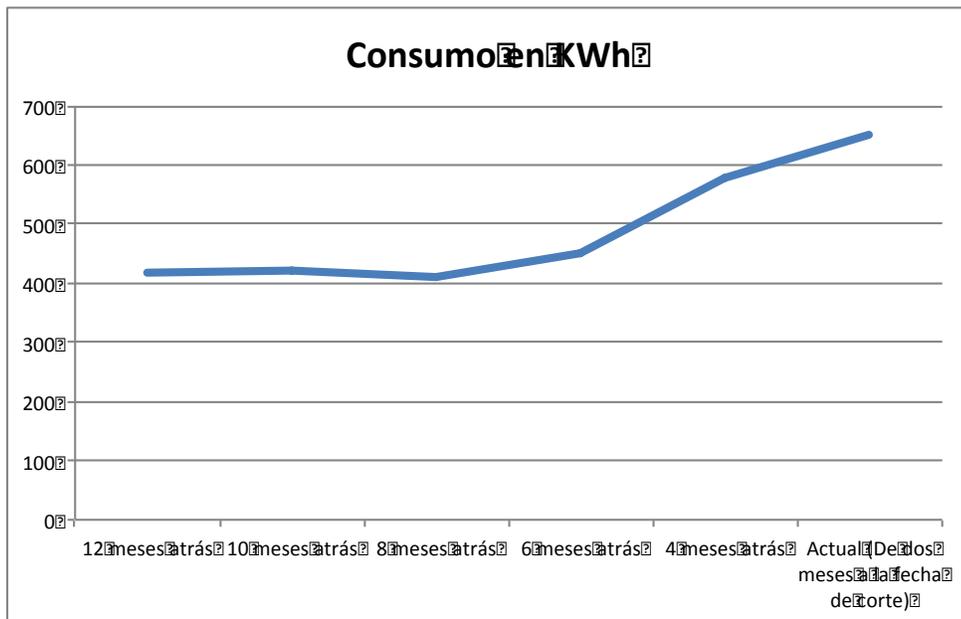
Nº	Actividad/Area	Equipo	Nº de equipos	Potencia en Watts (dato de placa)	Horas al día de uso
1	Cocina	Refrigerador	1	700	24
2	Cocina	Congelador	1	560	24
3	Cocina	Horno de microondas	2	1500	3
4	Cocina	Horno eléctrico	1	900	0.5

En el caso de la iluminación coloca la suma de la demanda de todos los focos que tengas instalados en tu casa o negocio.

Por último, dejamos al final de la tabla espacio para colocar equipos que no estén dentro del listado.

Consulta de los resultados

A partir de este momento ya tienes información básica suficiente para iniciar a ahorrar energía eléctrica. Lo primero que puedes ver es un gráfico que te indica la tendencia desde 6 periodos atrás.



Junto con el gráfico aparece el total de tu consumo en un año, tu consumo promedio y la emisiones de gases efecto invernadero (GEI) que se necesitaron para generar la energía que consumiste. Las emisiones son medidas en toneladas de bióxido de carbono equivalente.

También puedes consultar el consumo de los equipos y darte cuenta cual es que mayor consumo genera en **condiciones normales de operación**. Te refleja el consumo de manera diaria, mensual y bimestral, para que puedas comparar el consumo contra el consumo total de tu recibo.

	Actividad/Area	Equipo	Consumo (KWh)		
			Diario	Promedio mensual	Promedio bimestral
1	Cocina	Refrigerador	1.35	41	82
2	Cocina	Congelador	1.62	49	99
3	Cocina	Horno de microondas	6	183	365
4	Cocina	Horno eléctrico	0.9	27	55

El cálculo de consumo que genera el archivo e Excel considera que los equipos operan en condiciones normales, lo que significa que los equipos:

- ✓ Tiene mantenimiento adecuado cuando así se especifica en el manual del equipo.
- ✓ Funcionan en lugares adecuados y con base en las recomendaciones del fabricante.

Medidas básicas importantes

Ya que conoces las características y la magnitud de tu consumo, revisa si los equipos operan en condiciones normales. Revisa, lleva a cabo las siguientes medidas y empieza a ahorrar energía mediante un consumo racional y sustentable de energía eléctrica.

Refrigeradores y congeladores:

Este es uno de los equipos que está en funcionamiento las 24 horas del día. Las principales acciones que debes hacer para generar ahorro son:

- 1) No pegar a las paredes del equipo el producto a enfriar, o no saturar todo el espacio interior. Para que el equipo funcione requiere flujo de aire alrededor de los alimentos y entre los diferentes niveles del equipo.
- 2) Tener separado el equipo cuando menos 10 cm de cualquier pared. Se requiere que el equipo “libere” el calor de los alimentos y se requiere este espacio para que se disipe con el aire.
- 3) Darle mantenimiento o limpieza al serpentín que se encuentra abajo o detrás del equipo que hace la transferencia de calor al ambiente y que debe estar caliente; cuando menos cada 6 meses. Un equipo que no tiene mantenimiento consume desde un 10 hasta un 100% más energía que uno que cuenta con mantenimiento y el porcentaje depende del grado de suciedad acumulada en dicho serpentín.
- 4) No dejar puertas abiertas con el equipo operando.
- 5) Cuidar que los empaques sellen bien para no “perder frío” por fugas.

Horno de microondas y horno eléctrico:

- 1) No pegar a las paredes del producto o no saturar todo el espacio interior. Para que el equipo funcione requiere espacio suficiente para que las microondas cubran toda la superficie o volumen a calentar.
- 2) Tener separado el equipo de cualquier pared. Se requiere que el equipo “libere” el calor que se produce al generar las microondas y se requiere este espacio para que se disipe con el aire.
- 3) Este equipo para fines de consumo eléctrico esta libre de mantenimiento.
- 4) Este tipo de equipos consumen energía aunque estén apagados, por lo que se deben desconectar o apagar el regulador al que estén conectados cuando no estén en uso.

Cafetera:

- 1) Cuidar el apagar la cafetera al dejar de consumir café. La charola que mantiene caliente el café es un resistencia que es muy común dejar encendida todo el día, lo que genera consumos innecesarios de energía.
- 2) Este equipo consume energía aunque esté apagado, por lo que se debe desconectar o apagar el regulador al que esté conectado cuando no esté en uso.

Lavadora y secadora de ropa:

- 1) Lavar solo cargas completas.
- 2) Dar mantenimiento cuando menos cada 6 meses. Este es un equipo de muchas partes móviles que requieren lubricación para no consumir energía en exceso.
- 3) Tener el equipo en una base horizontal o compensar el desnivel del piso con las patas niveladoras. Cualquier desnivel en el piso provoca vibración que daña las partes móviles y que puede generar excesos de consumo.
- 4) Este equipo consume energía aunque esté apagado, por lo que se debe desconectar o apagar el regulador al que esté conectado cuando no esté en uso.

Plancha de ropa:

- 1) Apagar la plancha al estar doblando la ropa.
- 2) Cambiar el equipo si tiene mas de tres años de uso o si no controla los rangos de temperatura.
- 3) Este equipo para fines de consumo eléctrico esta libre de mantenimiento.

Bomba de agua:

Aunque actualmente estos equipos casi libres de mantenimiento se sugiere:

- 1) Una vez al mes revisar su operación:
 - a. El tiempo que dura operando.
 - b. Que no tenga ruidos “raros” que nunca se hayan escuchado.

Ante cualquier síntoma raro, hay que realizar un mantenimiento o cambiar el equipo.

Sistema Hidroneumático:

- 1) Darle mantenimiento cuando menos dos veces al año.
- 2) Revisar su operación:
 - a. Que no este prendiendo y apagando constantemente, que la presión disminuya de manera brusca o que no se incremente al prender la bomba.
 - b. Que prenda sin que exista consumo de agua.

Al presentarse cualquiera de estos síntomas se deberá llamar un especialista para corregir el problema.

- 3) De preferencia no conectar el sistema de riego a este equipo. Regar con presión de la red municipal, del pozo o del tinaco.

Pinzas y secadora para pelo:

- 1) Estos equipos son libres de mantenimiento. La única práctica de ahorro es usarlos a intervalos, el uso continuo puede dañar el equipo, generando calor y posible consumo excesivo de energía.
- 2) Estos equipos consumen energía aunque estén apagados, por lo que se debe desconectar o apagar el regulador al que estén conectados cuando no esté en uso.

Computadora de escritorio (PC), Lap Top, impresoras y multifuncionales:

- 1) Dar mantenimiento cuando menos dos veces al año.
- 2) No dejar en suspensión el equipo si no se esta usando.
- 3) Ajustar el brillo de la pantalla y activar el modo de ahorro de energía de estos equipos.
- 4) Estos equipos consumen energía aunque estén apagados, por lo que se debe desconectar o apagar el regulador al que estén conectados cuando no esté en uso.

Pantallas, TV's y Amplificadores de sonido:

- 1) Estos equipos son libres de mantenimiento.
- 2) Cambiar las TV's de cinescopio por pantallas planas de LED.
- 3) Estos equipos consumen energía aunque estén apagados, por lo que se debe desconectar o apagar el regulador al que estén conectados cuando no esté en uso.

Aire acondicionado:

- 1) Dar mantenimiento cuando menos dos veces al año. Al igual que en los refrigeradores y congeladores se necesita tener limpios los serpentines que hacen la transferencia de calor al ambiente. Un equipo que no tiene mantenimiento consume desde un 10 hasta un 100% mas energía que uno que cuenta con mantenimiento y el porcentaje depende del grado de suciedad acumulada en dichos serpentines.
- 2) Programar el termostato entre 21 y 23°C. Si el equipo no llega a mantener esa temperatura es porque requiere mantenimiento o tiene alguna otra falla.
- 3) No tener ventanas abiertas cuando se use el equipo.

Puerta de cochera eléctrica:

- 1) Darle mantenimiento cuando menos tres veces al año. Cuanta con muchas partes móviles que requieren lubricación y ajuste para no consumir mucha energía.

Iluminación:

- 1) En espacios de tránsito de mucho movimiento colocar sensores de presencia.
- 2) Cambiar todos los focos incandescentes o fluorescentes (ahorradores) por focos LED. Estos focos consumen entre un 50% y un 80% menos energía eléctrica y el dinero invertido en estos focos se recupera en meses.

LEDS indicadores:

Casi todos los equipos actuales tienen indicadores de luz o LEDs indicadores con funciones de estética o indicándonos que los equipos están apagados. Revisa cuantos de estos indicadores tienes y de preferencia desconecta los equipos que los tienen o apaga los reguladores. Cada uno de estos indicadores de 1 watt consume al bimestre 1.5 KWh.

Medidas generales

a) Se sugiere realizar un monitoreo de consumo para complementar estas medidas y cuantificar a detalle cual sería el nivel de ahorro por cada acción realizada, pero será necesario hacerlo si se presenta alguno de estos síntomas:

- ⇒ Tu consumo se incremento sin que seas consiente de la razón.
- ⇒ Tus focos se funden de manera constante.
- ⇒ La luz de tus focos “baja” al prender equipos mas grandes como lavadoras o bombas.
- ⇒ Se incremento sensiblemente el pago de tu recibo de un mes a otro.

b) Hacer un comparativo de demanda en los equipos eléctricos con mas de 7 o 10 años e vida contra los equipos actuales sustitutos. Es probable que el ahorro en consumo que se logre con la sustitución, regrese en un plazo razonable la inversión del cambio de tecnología.

Para realizar monitoreos de consumo o desarrollar proyectos de ahorro más específicos, nos ponemos a sus órdenes con nuestros servicios.



Ing. Luis Carlos Shaar Velázquez.

Cel: (33) 1043 3189

Of: 01 (33) 3686 9300

e- mail: gerenciaman@gmail.com

Web: [mx.linkedin.com/in/mantenimientoenergetico](https://www.linkedin.com/in/mantenimientoenergetico).

Skype: luisshaar