



CENTRO DE  
**POLÍTICAS  
PÚBLICAS UC**

## **Proyecto**

# **Creación de un instrumento para medir consumo energético desagregado a nivel comercial e institucional**

Mandante:

División Prospectiva y Política Energética

Ministerio de Energía

## **Informe final Etapa 1: Plan de trabajo**

Pontificia Universidad Católica de Chile

7 de Junio de 2010

**Equipo**  
**P. Universidad Católica de Chile**

**Escuela de Ingeniería:**

Luis Abdón Cifuentes, Ingeniero Civil Estructural  
Ph. D. en Ingeniería y Políticas Públicas

Nicolás Borchers, Ingeniero Civil Industrial Ambiental

Andrés Pica, Ingeniero Civil Industrial Ambiental  
Magister en Ingeniería Medioambiental

Mayo Rodríguez, Ingeniero Civil Industrial Ambiental

Abdo Fernández, Ingeniero Civil

**Instituto de Estudios Urbanos:**

Rodrigo Salcedo, sociólogo  
Doctor en Ciencias Políticas

**Escuela de Arquitectura:**

Claudio Vásquez, arquitecto  
Doctor en Arquitectura

**Centro de Políticas Públicas UC:**

Catalina Justiniano, arquitecta

<b>I. Introducción</b> .....	4
II. Objetivos del Estudio.....	5
III. Antecedentes .....	6
<b>1) Balance Nacional de Energía en Chile</b> .....	6
<b>2) Estudio Gamma, Chile, 2006</b> .....	6
<b>3) Casos Internacionales</b> .....	7
<b>4) Experiencia Residencial</b> .....	9
IV. El sector comercial e institucional chileno .....	9
<b>1) Construcción Subsectores</b> .....	9
<b>2) Definición de los usos</b> .....	11
V. Metodología .....	11
<b>1) Marco Muestral</b> .....	11
<b>2) Construcción de Resultados</b> .....	13
<b>3) Indicadores a obtener</b> .....	18
<b>4) Encuesta</b> .....	19
VI. Etapas a seguir.....	21
VII. Bibliografía.....	22
VIII. Anexo 1: Experiencias Internacionales.....	23
1) CBECS 2003 – EEUU .....	23
2) California Commercial End-use Survey, CEUS 2002/2003 – California - EEUU .....	24
3) CISES 2007 – CANADÁ, 2006 .....	27
4) MIEMDNEN (Prien, 2006) Uruguay .....	28
5) Encuesta Consumo Energético Nacional Sector Comercio y Servicios Privados, Costa Rica, 2003. ...	29

## I. Introducción

El presente documento corresponde al Informe definitivo de la primera etapa del proyecto “Creación de un instrumento para medir el consumo energético desagregado a nivel comercial e institucional” encargado por la Comisión Nacional de Energía en noviembre de 2009. El trabajo fue desarrollado por un equipo interdisciplinario de la Pontificia Universidad Católica de Chile bajo la coordinación del Centro de Políticas Públicas UC. El trabajo se llevó a cabo en dos períodos, terminando el primero en enero del presente año con un informe preliminar. A partir de las correcciones y considerando un cambio en el equipo, se desarrolló una reestructuración del plan de trabajo que se presenta en este informe.

El proyecto tiene como objetivo a largo plazo desarrollar, probar y aplicar un instrumento estadístico que permita medir el consumo energético en el sector comercial e institucional, con el fin de contar con una línea base de consumo energético del sector comercial e institucional, desagregado a nivel de subsector, uso y combustible. Estos datos permitirán implementar políticas efectivas de difusión pública, de inversión y desarrollo en relación al consumo y eficiencia energética.

El sector Comercial e Institucional posee una alta complejidad en sus estructuras de consumo energético, dado esto por la complejidad de la actividad económica chilena y la gran dispersión de usos de la energía característicos a cada sub-sector. El objetivo de esta primera etapa del estudio es fundamentar y proponer un instrumento base y las estrategias de aplicación de éste para ser validado en un pretest y posteriormente en una encuesta que se pueda aplicar a nivel regional.

En el presente informe se describe el sector comercial chileno y se entrega un análisis de experiencias internacionales de medición de los consumos energéticos que luego son usadas como referente para la propuesta del instrumento que se presenta. Así mismo, se propone una estrategia para desarrollar el pretest, que tendría como objetivo probar el instrumento propuesto y rediseñarlo para llegar al instrumento definitivo que permita medir el uso energético desagregado en el sector comercial e institucional, por usos, por combustibles en cada subsector.

## II. Objetivos del Estudio

El objetivo del estudio es obtener datos para hacer un análisis por cada subsector que se defina. Así se espera lograr una caracterización del consumo de energía del sector Comercial e Institucional teniendo datos desagregados por tipo de uso, así como también por tipo de combustible. De la misma forma se obtendrán datos por consumo total en cada subsector definido. Se logrará identificar el consumo mayoritario de energía por subsector y por uso.

Adicionalmente se construirán indicadores de intensidad de energía para cada subsector encuestado. Este indicador permitirá en primer lugar realizar análisis comparativo de eficiencia energética entre las distintas actividades dentro de un subsector y en segundo lugar, a largo plazo, permitirá evaluar la evolución de la implementación de las medidas de eficiencia energética en cada subsector.

Esta información pretende por sobre todo entregar datos de consumo energético que hoy no existen en nuestro país, dando luces para la política pública de energía. Así mismo se espera obtener elementos para desarrollar medidas de eficiencia energética en este sector. Esto mediante una estimación de potencial de reducción en el consumo energético en aquellos usos que son transversales a todos los subsectores. Por último el levantamiento de datos a través de la encuesta permitirá identificar medidas y prácticas de Eficiencia Energética que han sido adoptadas por las distintas instituciones y que eventualmente podrían ser replicadas en otras instituciones.

### III. Antecedentes

#### 1) Balance Nacional de Energía en Chile

De acuerdo a los datos de Consumo Energético Nacional 2008 (Tera Calorías) los datos que se pueden ver en el siguiente cuadro permiten tener una primera estimación de la situación del sector comercial en comparación con el sector residencial del cuál se tiene la experiencia de medición de consumo energético desagregado a partir de la muestra realizada el año 2009.

Energético	Comercial	Público	Residencial	Total
<b>Total Derivados</b>	<b>3,355</b>	<b>300</b>	<b>9,589</b>	<b>13,244</b>
PETROLEO COMBUSTIBLE	591	38	0	629
DIESEL	1,700	63	53	1,816
KEROSENE	4	3	571	577
GAS LICUADO	1,060	196	8,966	10,222
NAFTA	0	0	0	0
<b>ELECTRICIDAD</b>	<b>5,330</b>	<b>1,237</b>	<b>7,524</b>	<b>14,091</b>
<b>CARBON (*)</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
<b>GAS CORRIENTE</b>	<b>125</b>	<b>12</b>	<b>117</b>	<b>255</b>
<b>GAS NATURAL (*)</b>	<b>1,095</b>	<b>185</b>	<b>3,954</b>	<b>5,234</b>
<b>LEÑA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29,505</b>	<b>29,505</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9,905</b>	<b>1,778</b>	<b>50,690</b>	<b>62,373</b>

#### 2) Estudio Gamma, Chile, 2006

Otra antecedente relevante es el diagnóstico energético del sector retail desarrollado por la empresa Gamma Ingenieros S.A el año 2006. Este fue encargado por el Programa País Eficiencia Energética y permitió caracterizar el consumo de energía en el Sector Retail; identificar buenas prácticas y acciones replicables ya desarrolladas por algunas empresas en materia de uso eficiente de la energía; así como calcular índices de consumo energético. Desde esa perspectiva tiene mucha relación con el encargo del presente estudio del sector comercial en toda su amplitud.

El instrumento que se utilizó fue una encuesta que fue enviada a las empresas para su posterior respuesta no presencial. Esta encuesta se complementó con la visita de un técnico experto en eficiencia energética.

Se hace un análisis distinguiendo supermercados y en sector retail, por energético así como también por uso según iluminación, refrigeración, aire acondicionado.

### 3) Casos Internacionales

La revisión de casos y precedentes internacionales incluyó búsqueda de información en las agencias de energía de Estados Unidos, Canadá, Brasil, Uruguay y Costa Rica. La información necesaria para considerar un caso como utilizable incluye:

- Similaridad de objetivos con los propuestos para el presente estudio
- Descripción de la metodología
- Disponibilidad del cuestionario
- Disponibilidad de los resultados
- Análisis de resultados y dificultades en la implementación

Los cinco instrumentos consultados son:

1. CBECS 2003 – EEUU
2. California Commercial End-use Survey, CEUS 2002/2003 – California - EEUU
3. CISES 2007 – CANADÁ
4. MIEMDNETN (Prien, 2006) Uruguay
5. Costa Rica

Todos éstos reconocen y aceptan la dificultad del esfuerzo que se origina en la gran cantidad de casos posibles, sumado a la heterogeneidad que presenta el sector comercial. Podemos entonces expresar el principal dilema que se presenta con respecto al sector.

En el caso de las encuestas realizadas en los EEUU, la forma de resolver el dilema es atacando la complejidad del problema con instrumentos a su vez largos y complejos, que requieren múltiples pasos para su aplicación. Entre otros:

- Respuesta del cuestionario por parte de un encargado de local con anterioridad a la visita del encuestador
- Auditoría energética del encuestador para verificar en terreno resultados del cuestionario
- Formulación de modelo matemático
- Aplicación y calibración del modelo

Adicionalmente, se requiere que los encuestadores sean personal técnico capacitado, con formación en ciencias, ingeniería o al menos una buena formación técnica relacionada, y que aprueben un entrenamiento de una semana de duración que incluye lectura de material, clases expositivas y evaluaciones. También se utiliza el apoyo de computadores portátiles del tipo “palm pilot” para el llenado del cuestionario. Todo esto resulta en un proceso largo y costoso, que sin embargo no elimina gran cantidad de suposiciones sobre los equipos. Por lo tanto, a pesar de la complejidad del instrumento no se elimina incertidumbre en los resultados, la que queda sin cuantificar.

En el caso de la encuesta de Canadá, la forma de resolver el dilema es opuesta. Se opta por un instrumento corto, simple, y de fácil aplicación, que resulta en un procedimiento sencillo y de bajo costo, aunque con mayor incertidumbre en los resultados. La calidad de la información recopilada depende del grado de conocimiento que quien responde el cuestionario tenga sobre el funcionamiento del local. En particular, se requiere conocimiento sobre el consumo energético desagregado por insumo y uso, por lo que en estricto rigor no corresponde a un modelo de balance energético sino a una encuesta de funcionamiento. Esto puede llevar a distorsiones e incertidumbre en los resultados, dado que no se diferencia entre respuestas precisas basadas en registros de consumo y aquellas que corresponden a estimaciones o suposiciones de quien responda la encuesta.

Al parecer una solución intermedia no es recomendable, ya que implicaría aceptar las peores características de cada opción: se sacrifica complejidad en el instrumento para facilitar su aplicación, sin necesariamente reducir la incertidumbre de los resultados.

A partir del análisis de los resultados de las encuestas extranjeras tomadas como referencia, vale decir los casos de Canadá, Estados Unidos y California, no se pueden apreciar tendencias concluyentes acerca de los subsectores o los usos predominantes en el consumo de energía. Esto podría estar fundamentado en diferencias propias de la región de aplicación de los instrumentos, desde la actividad económica hasta el clima predominante en cada una, así como también en la naturaleza misma de los instrumentos y la definición de los subsectores.

De esta forma, se observan casos como los restaurantes en California, que para el uso “Preparación de alimentos”, ostentan el mayor consumo por uso por subsector con un 7,9% del consumo total de energía del sector comercial, a la vez que en la encuesta aplicada en todo Estados Unidos este consumo representa sólo un 0,4%. En Canadá este consumo se encuentra agregado al de hotelería y representa un 7,7%. Vale decir que también existen algunos subsectores que claramente se encuentran entre los mayores consumidores como son las oficinas y el comercio, fluctuando sus participaciones entre un 35% y un 20% para las oficinas y un 10% a 20% para el comercio, sin embargo la variabilidad denota la imposibilidad de comparar adecuadamente estos resultados y por tanto de utilizarlos como guía en la elaboración y aplicación de nuestro propio instrumento.

En cuanto a los usos, se puede apreciar una predominancia de la iluminación para los tres casos, sin embargo nuevamente la variabilidad de los resultados es una mala noticia ya que la participación de este ítem en los tres casos es de un 9,8%, 28,3% y 37,7% en Canadá, California y EE.UU. respectivamente. Nuevamente estos resultados pueden no ser enteramente comparables debido a razones de actividad económica, climáticas o de definición y aplicación del instrumento.

En la segunda etapa del estudio, se revisó el enfoque de las encuestas de Uruguay y de Costa Rica, cuyo primer foco de atracción es que corresponden a países que se acercan más a nuestra realidad, si bien Costa Rica podría ser un modelo a seguir pues ha tenido avances más significativos. Estos estudios sirvieron como guía para el formato de preguntas y para la definición de usos, aun considerando que no son tan detalladas como la de California. La encuesta de Costa Rica considera más aspectos que la de Uruguay.

En el anexo 1 se presenta detalle de la estructura de cada uno de los instrumentos estudiados.



#### **4) Experiencia Residencial**

El año 2009, la Comisión Nacional de Energía encargó a la Pontificia Universidad Católica de Chile un estudio del consumo energético desagregado del sector residencial. El instrumento creado, así como la experiencia de levantamiento de la muestra regional sirven como antecedente para el presente estudio. No obstante, el sector comercial es mucho más complejo en cuanto a la diversidad de subsectores y sus respectivos usos. Si bien en el ámbito residencial se encuentran diferencias importantes entre los quintiles, los energéticos y los usos son los mismos, variando solo el consumo.

Esta experiencia sirvió para entender el proceso de elaboración de un cuestionario de alta complejidad y proyectar los tipos de información que las personas encuestadas manejan. De todos modos al llevar estas estimaciones al sector comercial, el manejo de información es más complejo, pues probablemente en un modelo de gestión de un negocio, hay diversos actores, funcionarios y propietarios que manejan distintos tipos de información.

### **IV. El sector comercial e institucional chileno**

El sector comercial e institucional chileno tiene todas las características de una economía compleja, con subsectores que se entrecruzan, competidores de distinto tamaño, complejidad dentro de un mismo subsector y una gran variedad de tecnologías, nuevas y antiguas, aplicadas en las actividades que consumen energía.

Cada uno de los subsectores tiene sus particularidades en cuanto al uso de energía, sin embargo estos consumos se pueden dividir entre consumos comunes a casi todos ellos y otros específicos de cada subsector. A partir de la categorización de California y Uruguay y de la información de actividades del SII se propone una subdivisión de subsectores. Estos son agregados de acuerdo a dos criterios:

- El peso relativo similar: subsectores que representen un porcentaje similar de consumo de energía
- Homogeneidad de los subsectores a nivel de: usos de energía; equipos; indicadores unitarios. Los subsectores más heterogéneos tendrán por tanto mayor cantidad de categorías

#### **1) Construcción Subsectores**

El sector comercial es un sector altamente heterogéneo, combinando actividades y escalas de operación muy diversas. En su definición más estrecha, comercio es sinónimo de retail y venta de productos finales a usuarios. Sin embargo, la clasificación INE; muy similar a las clasificaciones de países como EE.UU. y Canadá, incluye sub-sectores muy diversos; lo que dificulta radicalmente el desarrollo de la encuesta. Ante este escenario, y tomando en cuenta lo recogido en los casos internacionales estudiados, se propone modificar la lista de subsectores de manera de poder agrupar las actividades que presentan lógicas de consumo similares y separar aquellas que, aún estando en un mismo subsector de acuerdo al INE, presentan lógicas de consumo de energía muy distintas entre sí.

Subsector	Categoría		Recinto (unidad encuestada)
Comercio	Hipermercados		Hipermercados y cadenas de supermercados
	Centros Comerciales y Tiendas de Departamentos	Los centros comerciales componen de múltiples establecimientos conectados.	Centros Comerciales y grandes Tiendas
	Venta de alimentos fuera Retail		Minimarket, almacenes, etc.
	Venta de otros Productos fuera Retail	Edificios utilizados para la venta y exhibición de productos distintos de los alimentos.	Ferreterías, farmacias, productos especializados, etc
Restaurantes	Restaurantes y otros		fuentes de soda, resotranes, café
	Comida preparada en forma industrial		Comida industrial
Hotelería	Hoteles y Moteles	Edificios de uso múltiple que ofrece un alojamiento de corta duración o para residentes de larga duración, incluidos los de enfermería especializada y otros edificios residenciales de atención.	hoteles, moteles
	Residenciales, albergues y otros		Residenciales, albergues, etc.
Servicios	Servicios de Reparación y Mantenimiento	Los edificios en los que se presta algún tipo de servicio, excepto los servicios de alimentos o de ventas al por menor de mercancías.	talleres mecanicos, zapaterías, lubricentros
	Orden Público y Seguridad	Edificios utilizados para la preservación del orden público o la seguridad pública.	carabineros, bomberos, etc.
	Otros Servicios		Peluquerías, servicios de lavado, cementerios, etc.
Oficinas	Con atención al Público	Edificios utilizados para el espacio de oficina, despacho profesional, o de oficinas administrativas. Se incluyen las consultas médicas si no utilizan ningún tipo de equipo de diagnóstico (si lo hacen, se clasifican como un edificio de atención ambulatoria de salud	Bancos, oficinas servicios basicos, centro de isapres,
	Sin atención al Público		consultora, arquitectos, oficinas
Salud	Atencion hospitalaria	Edificios utilizados como centros de diagnóstico y tratamiento para la atención hospitalaria.	hospitales y clinicas, centros rehab
	Atencion ambulatoria	Edificios utilizados para el diagnóstico y tratamiento ambulatorio de pacientes. Se incluyen consultas médicas si utilizan cualquier tipo de equipo de diagnóstico (si no lo hacen, están categorizadas como edificio de oficinas).	consultorios, centros medicos, consultas
	Laboratorios		labs y bancos de sangre
Educación	Preescolar	Edificios utilizados para la enseñanza académica o técnica, como la primaria, intermedia o secundaria escuelas y edificios de aulas en universidades o campus universitarios. Los edificios en los campus de educación para los que el uso principal no es el aula se incluyen en la categoría relativa a su uso. Por ejemplo, los edificios de la administración son parte de la "Oficina", los dormitorios son "Alojamiento", y las bibliotecas son "las reuniones públicas".	salas cuna, jardines infantiles
	Escolar		colegios privados
	Superior		Universidades, Centros de Formación Técnica, etc.
Reunion Publica	Entretenimiento y servicios recreativos		Cines, Teatros, parques de atracciones, etc.
	Recintos deportivos	Edificios en los que las personas se reúnen para actividades sociales o recreativas, ya sean lugares privados o públicos.	Estadios, hipodromos, estadios, etc.
	Otros		Bibliotecas, Museos, Templos religiosos, etc.
Alumbrado Publico*	Alumbrado Publico		Servicio de alumbrado Público Municipal

\*Previo acuerdo con la contraparte, el alumbrado público no se incluirá como subsector.

## **2) Definición de los usos**

Debido a la heterogeneidad del sector comercial, los usos de la energía son amplios y difieren entre distintos subsectores. Captar la información de todos los usos a través de una única encuesta para el sector completo, es una gran dificultad por la cantidad de información que es necesaria captar.

Es por esto que se hizo necesario definir un conjunto de usos lo suficientemente representativo como para capturar diferencias dentro del sector pero manteniendo un tamaño de la encuesta (preguntas) y de la muestra lo suficientemente razonable.

De esta manera se definió un grupo transversal de usos de energía para todo el sector comercial que permite obtener información, que al tratarla de manera global, permite estimar de manera razonable el aporte de este sector en el consumo de energía.

## **V. Metodología**

### **1) Marco Muestral**

Una vez definidos los subsectores que se encuentran incluidos en el sector comercial se procedió a definir el universo de establecimientos (N estimado) que conforma dicho sector en la región metropolitana. La información procedió de fuentes tan diversas como el INE, JUNJI, MINSAL, etc.; llegándose a un número total superior a los 44.000 establecimientos.

#### **Tamaño de la muestra para el estudio definitivo**

Ahora bien, el tamaño de la muestra no puede definirse en función del total del universo, sino que a partir de los universos parciales que componen cada sub-sector. En este sentido, cada subsector funciona como una muestra independiente.

Así, para determinar el tamaño muestral debemos decidir qué margen de error nos parece aceptable para cada muestra independiente. En el siguiente cuadro se muestran los tamaños muestrales para cada subsector en dos escenarios: 4,5% y 5% de margen de error.

SubSector	Categoría	n estimado Nacional	n estimado RM	Fuente	Tamaño muestra RM error $\pm 4,5$	Tamaño muestra RM error $\pm 5$
Comercio	Centros Comerciales y Tiendas de Departamentos	36	20	Camara Chilena de Centros Comerciales 2008	19	33
	Hipermercados y cadenas de supermercados	332	220	Asach 2010	140	178
	Venta de alimentos fuera Retail	19503	6883	INE 2007	364	377
	Venta de otros Productos fuera Retail	41335	14589	INE 2007	374	381
Educación	Escolar	8798	2075	SIMCE 2009	324	324
	Preescolar	2410	1000	JUNJI***	278	278
	Superior	180	124	CSE	94	94
Hoteles	Hoteles y Moteles	1797	634	INE 2007	239	317
	Residenciales, albergues y otros					
Oficinas	Oficinas con Atención	5000	2500	ESTIMADO	333	357
	Oficinas sin Atención	19199	6776	INE 2007	364	377
Reunión Pública	Entretenimiento y servicios recreativos	528	186	INE 2007	126	223
	Otros	274	97	INE 2007	77	160
	Recintos deportivos	396	140	INE 2007	103	195
	Atención ambulatoria	2136	369	MINSAL 2010	188	326
Salud	Atención hospitalaria	230	47	MINSAL 2010 y Clinicas de Chile	42	130
	Laboratorios	317	163	CHILNET	115	174
	Orden público y seguridad	1281	143	Carabineros de Chile y bomberos	104	123
Servicios	Otros Servicios	9142	3227	INE 2007	343	369
	Servicios de Reparación y Mantenición	5205	1837	INE 2007	318	358
	Servicios de comida preparada	8510	3004	INE 2007	341	368
Total Muestreo				4998	4287	

### Tamaño de la muestra para el pre-test

Un pre-test tiene por lo general dos objetivos: (1) Probar la calidad del instrumento frente a respondentes de variada índole; y (2) Probar la mecánica de la encuesta (tiempos de duración, vaciado de la información, etc.)

Para dar cuenta del primer objetivo debemos tener un tamaño muestral lo suficientemente grande como para abarcar la diversidad de respondentes y lo suficientemente pequeño para que su costo no sea excesivo. En este sentido, planteamos como criterio general realizar 10 encuestas para todos aquellos sub sectores cuyo universo supere los mil establecimientos; 5 encuestas para todos los subsectores cuyo universo se encuentre entre 100 y 999 establecimientos, y 2 encuestas para todos aquellos establecimientos. Esto da un total de 136 casos.

### Criterios de selección de la muestra para el estudio definitivo

Un estudio de este tipo requiere, necesariamente, la construcción de una muestra aleatoria simple; es decir, un tipo de muestra en que, todos los casos del universo tienen igual posibilidad de ser seleccionados.

Para construir este tipo de muestra en el sector comercial enfrentamos un importante desafío: si bien para algunos subsectores conocemos aparte de su número, la identidad y dirección de todos los casos del universo (existen listas como en el caso de colegios o consultorios); para algunos subsectores sólo conocemos su número (cuántas oficinas hay); desconociendo más antecedentes. Esto nos impide sortear aleatoriamente muestras e todos los subsectores. Para subsanar este problema, respetando la aleatoriedad de la muestra proponemos la siguiente metodología.

1. Para aquellos subsectores en los que se conozca la identidad y dirección de todos los casos que componen el universo, sortear aleatoriamente los casos, dejando algunos casos sorteados extras que actúen como reemplazo.
2. Para aquellos subsectores en los que la identidad y dirección de los casos que componen el universo sea desconocida, sortear aleatoriamente zonas censales de la RM. Posteriormente, empadronar dichas zonas censales, para luego sortear en forma aleatoria casos al interior de la zona. En caso de zonas que tengan muy pocos casos (menos de 5) encuestara todos los casos de la zona. Esta metodología será descrita en forma más detallada en cuanto se comience a trabajar en el estudio definitivo.

### **Criterios de selección de la muestra para el pre-test**

Para asegurar la diversidad en el pretest se trabajará con una muestra intencionada; esto es, una muestra seleccionada no aleatoriamente, sino que buscando ciertas características específicas de los casos. Así, se buscará trabajar con establecimientos grandes y establecimientos pequeños, así como con establecimientos localizados en inmuebles de un piso como con establecimientos localizados en edificios.

## **2) Construcción de Resultados**

### **Energéticos considerados en el estudio**

El listado de los energéticos a considerar en el estudio, tienen que ser un punto medio entre la gran diversidad existente y la factibilidad técnica del diseño de un instrumento operativo. El Balance energético nacional, considera que los energéticos presentes efectivamente en el sector, son solo:

- Derivado del Petróleo
- Electricidad
- Gas Corriente
- Gas Natural
- Carbón
- Leña

Esta encuesta, considerará un elenco más amplio y detallado en base a los antecedentes revisados, y a las consideraciones de la CNE y propias en relación a la realidad del sector. Los Energéticos son:

- Electricidad
- Gas Natural
- Gas Licuado
- Gas Corriente
- Bencina
- Kerosene
- Parafina
- Diesel
- Petróleo Pesado
- Leña
- Carbón
- Agua Caliente
- Vapor
- Pellets
- Briquetas

Siendo claramente el energético más importante en nivel de consumo la electricidad y los gases, por lo que se espera recabar información más detallada de estos.

### **Usos Considerados en el estudio**

Como se ha explicado anteriormente, la definición de los usos es una labor compleja, producto de la gran heterogeneidad del estudio. Considerando los antecedentes nacionales e internacionales, más la experiencia del equipo consultor, se han definido los siguientes usos:

- Iluminación
- Calefacción
- Enfriamiento
- Refrigeración
- Agua Caliente Sanitaria
- Preparación de Alimentos
- Computación
- Otros
  - o Motores
  - o Transporte Interno
  - o Otros equipos

La selección de usos limitada, permite caracterizar de manera más adecuada, los que se espera resulten más relevantes. Al mismo tiempo, permite medir, que subsectores tendrían necesidad de la creación de un instrumento más específico para ellos.

### Estimación relevancia uso /sector

El equipo consultor a realizado una estimación cualitativa de la relevancia esperado de los usos por subsector, por medio del estudio de los antecedentes nacionales e internacionales. Esta estimación se puede ver en la siguiente tabla:

Subsector	% estimado	Iluminación	Calefacción	Enfriamiento	Refrigeración	Calentamiento de agua sanitaria	Cocción	Computación	Otros (especificar)
Comercio	28%-55%	5	2	3	5	1	1	2	1
Restaurantes	3%-11%	3	3	3	3	3	5	1	2
Hotelería	6%-10%	3	3	3	2	3	4	2	1
Servicios	3%-10%	3	3	3	1	1	1	4	3
Oficinas	10%-30%	3	3	3	1	1	2	4	2
Salud	5%-14%	3	3	2	3	4	4	3	4
Educación	1%-8%	3	3	1	1	2	4	5	2
Reunión Pública	2%-13%	5	3	3	1	3	1	2	3

### Enfoque para el cálculo de los consumos por uso

#### Calculo directo

Todo consumo energético está asociado a un servicio demandado, dado que lo que demanda la sociedad no es energía directamente, sino una serie de necesidades que ciertas tecnologías satisfacen por medio del consumo energético.

Estas tecnologías pueden utilizar distintas fuentes energéticas, tienen distintos rendimientos y costos. Esto no puede ser ignorado ya que es a través de la sustitución tecnológica donde más se puede avanzar en eficiencia energética y por ende disminuyendo el consumo total.

En general la demanda por un uso que utiliza un servicio energético puede entenderse de la siguiente manera:

$$DS_{ij} = Horas_j * I_{ij} * CAP_j * CAPAUSO_{ij}$$

Donde:

$DS_{ij}$ : Es la demanda por un servicio (uso)  $i$  satisfecho por la tecnología  $j$ , que se mide en horas del servicio (ej: en iluminación el servicio demandado se mide en lumen-hora).

$Horas_j$ : Es el tiempo de uso de la tecnología  $j$ .

$I_{ij}$ : Es la intensidad de uso de la tecnología  $j$  en el servicio  $i$ . Es un factor adimensional con valor entre 0 y 1, indica cuanto de su capacidad se utiliza efectivamente.

$CAP_j$ : Es la capacidad instalada de la tecnología  $j$ . La unidad de medición depende del servicio que entrega e indica la capacidad disponible máxima para satisfacer la demanda en una unidad de tiempo (ej: un sistema de calefacción tiene una capacidad máxima para entregar watts de calor).

$CAPAUSO_{ij}$ : es el factor de conversión entre el uso  $i$  y la capacidad instalada de la tecnología  $j$ . Es decir un indicador de cuanto del servicio puede producir una unidad de capacidad instalada. (ej: una ampolleta incandescente de 60W puede producir 600 lúmenes, por lo que el CAPTODS es 10lumen/Watt).

En cambio para determinar el consumo energético por combustible de un servicio energético, se entiende así:

$$CED_{ik} = \sum_j DS_{ij} * FCD_{jk}$$

Donde:

$CED_{ik}$ : Es el consumo energético del combustible  $k$  por parte del servicio  $i$ .

$DS_{ij}$ : Es la demanda de un servicio  $i$  satisfecho por la tecnología  $j$ , que se mide en horas del servicio (ej: en iluminación el servicio demandado se mide en lumen-hora).

$FCD_{jk}$ : Es el factor de consumo del combustible  $k$  de la tecnología  $j$  (Por ejemplo: una ampolleta incandescente consume 0,1 W-h/lumen-h).

### Calculo indirecto

El objetivo de un cálculo indirecto es poder controlar que el orden de magnitud de los consumos energéticos calculados por el método directo tienen sentido. Esto dado que la gente tiende a equivocarse en el nivel de uso que le da a muchos servicios energéticos. Para controlar este problema, se ha ideado un método que permite estimar cuanto debieran ser los consumos en base a otra información obtenida.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$CEI_{ik} = \sum_j HE_j * IU_i * BC_i * CU_{jk}$$



$CEI_{ik}$ : Es el consumo energético calculado de modo indirecto de un servicio  $i$  satisfecho por el combustible  $k$ .

$HE_j$ : Es el tiempo estimado de uso de la tecnología  $j$ .

$BC_i$ : Es la base de cálculo del uso  $i$ , se refiere a la extensión del uso (Por ejemplo: una oficina de 100 m<sup>2</sup>).

$IU_j$ : Es la intensidad del uso, es un indicador dimensional de la calidad de servicio requerido por unidad de la BC (Por ejemplo: una iluminación adecuada en una oficina requiere 200 lux/m<sup>2</sup>).

$CU_{jk}$ : Es el consumo unitario del combustible  $k$  de la tecnología  $j$ , cuanto combustible se necesita para una unidad de base de cálculo a una cierta intensidad (Por ejemplo: una ampolla incandescente consume 0,1 W/lumen).

### Chequeo Consumo

Esperamos que el cálculo directo no difiera más allá de la tolerancia del valor esperado por medio del cálculo indirecto:

$$\left| \frac{CED_{ik}}{CEI_{ik}} - 1 \right| \leq Tol_{ik}$$

En caso de que CED este fuera del rango de tolerancia, se excluye de la muestra.

### Chequeo Consumo total

Como se consulta el consumo total para cada energético, esperamos que la suma de los consumos por uso, coincidan con el total (siempre que no queden usos sin considerar). La fórmula para el cálculo del Consumo Total del energético  $k$  será:

$$CETC_k = \sum_i CED_{ik}$$

Se chequea que el consumo total calculado, no difiera más allá de la tolerancia del efectivo:

$$\left| \frac{CETC_k}{CETR_k} - 1 \right| \leq Tol_k$$

Si esta en el rango de la tolerancia, los CED se ajustan, para coincidir con el consumo total efectivo.

### 3) Indicadores a obtener

#### Potencial de reducción en el consumo

Resulta posible estimar el potencial de reducción en el consumo energético, por medio del recambio tecnológico del siguiente modo:

$$PRCE_{ik} = CE_{ik} - DS_i * FC_{MTDi}$$

Donde:

$PRCE_{ik}$ : Es el potencial de reducción en el consumo del combustible k utilizado en el servicio i de utilizarse la mejor tecnología disponible.

$CE_{ik}$ : Es el consumo energético del combustible k por parte del servicio i.

$DS_i$ : Es la demanda total del servicio i, que se mide en horas del servicio (ej: en iluminación el servicio demandado se mide en lumen-hora).

$FC_{MTDi}$ : Es el factor de conversión de la mejor tecnología disponible para satisfacer el servicio i.

#### Intensidad energética

Tradicionalmente es un indicador de cuanta energía ha sido necesaria para producir una cierta cantidad monetaria, por ejemplo se puede medir en TJ/MUS\$. Este indicador permite estudiar si una economía es capaz de desacoplar su nivel de consumo de energía del desarrollo económico.

Para este estudio es posible obtener este indicador a partir de los consumos totales y el producto bruto del sector. Pero cabe destacar que este indicador es ineficiente y poco indicativo, cuando se compara el sector institucional con el comercial. Esto se debe a que ambos sectores prestan servicios similares, pero no es correcto paragonar su eficiencia energética, ya que existen indicadores más acertados que el dinero facturado. Por ejemplo: Hospitales y clínicas, atienden a pacientes a niveles de precios muy diferentes, para medir que tan eficiente energéticamente es una institución del área salud, dependerá del número de pacientes atendidos.

A nivel general la intensidad energética por subsector se medirá con las siguientes unidades:

Subsector	Unidades de Intensidad energética
Comercio	TJ /MM\$ pesos chilenos
Educación	TJ / estudiante
Hotelería	TJ / ocupante
Oficinas	TJ / m <sup>2</sup>
Reunión Pública	TJ / M asistentes
Salud	TJ / paciente
Restaurantes	TJ / M platos
Servicios	TJ/MM\$ pesos chilenos
Total Sector	TJ/MM\$ pesos chilenos

La utilidad de estos indicadores es que permiten comparar las eficiencias energéticas entre actividades pertenecientes a un mismo sub sector y además medir el progreso de estas en el tiempo.

#### 4) Encuesta

La encuesta es el instrumento que se ha construido y se encuentra en el anexo, para verla en más detalle. Está estructurada en 8 secciones:

- A. Identificación de la empresa o institución: Se piden los datos para identificación de la encuesta y para poder verificar la información.
- B. Información General: Se piden datos sobre el subsector de la empresa o institución.
- C. Caracterización del local: Se pide información sobre las características de la instalación.
- D. Información Operacional: Se pide información sobre los horarios de funcionamiento del local y esquemas de turno.
- E. Información de Consumos Energéticos: Se pide información sobre los consumos para cada energético y sus variaciones estacionales.

- F. Usos de la energía: Se pide toda la información necesaria, para caracterizar posteriormente los consumos por uso, esto para cada tipología de uso:
1. Iluminación
  2. Enfriamiento
  3. Calefacción
  4. Refrigeración
  5. Cocción
  6. Agua Caliente Sanitaria
  7. Computación
  8. Otros Usos
- G. Medidas de Eficiencia Energética: Se pide información sobre conocimiento y aplicación de medidas de eficiencia energética.
- H. Hojas de información Adicional: Son anexos de la encuesta.

## VI. Etapas a seguir

Los pasos a seguir en este proyecto es en primer lugar, la ejecución del pretest del instrumento creado. La experiencia del pretest permitirá hacer los ajustes al instrumento definitivo en cuanto a la estructura de las preguntas, la precisión de los datos que son necesarios recoger y por último, desarrollar las preguntas específicas de los subsectores y sus respectivas categorías. Esto principalmente considerando los equipos, maquinarias o elementos que sean usados por un subsector en particular.

El pretest se realizará mediante estudiantes de la carrera de ingeniería de los últimos años. Se ve necesario que quién recoge la información sean personas con cierto nivel de conocimientos técnicos de modo de precisar el instrumento con las observaciones de terreno.

Luego del rediseño de la encuesta y teniendo el instrumento definitivo validado por la contraparte, se procederá al levantamiento de la muestra definitiva.

Etapa 1: plan de trabajo	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Reunión contraparte técnica y ajustes	■							
Caracterización de variables	■							
Ajuste encuesta preliminar	■	■						
Entrega informe final plan etapa 2		■						
<b>Etapa 2: pretest</b>								
Convenio			■					
Capacitación encuestadores			■	■				
Realización de Pre-test			■	■	■			
Tabulación encuesta				■	■			
Análisis pretest				■	■			
Redacción encuesta definitiva				■	■	■		
Entrega informe					■			
<b>Etapa 3: muestra regional</b>								
Convenio Etapa 3					■			
Capacitación encuestadores					■	■		
Realización encuesta					■	■	■	■
Tabulación Encuestas						■	■	■
Análisis de los resultados							■	■
Informe final								■

## VII. Bibliografía

- NATURAL RESOURCES CANADA. Commercial and Institutional Consumption of Energy Survey, Summary Report. Office of Energy Efficiency, Energy Publications. Canada (2007).
- ITRON INC. California Commercial End-Use Survey, Consultant Report. Prepared for California Energy Commission (2006).
- U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. Commercial Buildings Energy Consumption Survey (CBECS). En <http://www.eia.doe.gov/emeu/cbecs/> (2003)
- Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional, MIEMDNETN, Uruguay, (Prien, 2006)
- ENCUESTA DE CONSUMO ENERGÉTICO NACIONAL EN EL SECTOR COMERCIO Y SERVICIOS PRIVADOS, Costa Rica (2003)

## VIII. Anexo 1: Experiencias Internacionales

### 1) CBECS 2003 – EEUU

La encuesta de **Consumo de Energía en Edificios Comerciales** (*Commercial Buildings Energy Consumption Survey*, CBECS) es una encuesta nacional realizada en Estados Unidos, que recoge información sobre edificaciones comerciales, las características energéticas asociadas a las características de cada edificio, su consumo de energía y gastos. En los edificios comerciales se incluyen todos los edificios en los que al menos la mitad de la superficie útil se utiliza para un fin que no sea residencial, industrial o agrícola. Por lo que incluyen edificios que tradicionalmente no suelen ser considerados "comerciales", tales como escuelas, centros penitenciarios, y los edificios utilizados para el culto religioso.

La última encuesta CBECS aplicada corresponde a la desarrollada en 2007, cuyas entrevistas se realizaron desde febrero a septiembre de 2008, para ser organizadas y recolectadas entre febrero y mayo de 2009 y la cual actualmente está siendo procesada, por lo que aún no ha sido publicada.

La última encuesta publicada por la Administración de Información de Energía de Estados Unidos (*U.S Energy Information Administration, EIA*) es la encuesta CBECS – 2003. Esta fue una de las encuestas utilizadas como referente del trabajo realizado.

La encuesta se encuentra dividida en diez secciones según características de la edificación, actividad comercial, usos de la energía y del equipamiento, y consumo de cada energía utilizada.

#### Introducción:

La encuesta se inicia con la identificación del edificio y de la persona que está respondiendo, tanto de su cargo, como funciones y responsabilidades.

#### Sección A: Tamaño y Antigüedad del Inmueble

En esta sección se busca caracterizar la edificación encuestada, en cuanto a la superficie que utiliza y forma del edificio, los materiales utilizados para su construcción, cantidad de pisos, superficie destinada a cada actividad contemplada en la encuesta, ampliaciones o modificaciones realizadas y antigüedad.

#### Sección B: Actividad del Inmueble

Aquí se pretende establecer la cantidad y tipos de las principales actividades desarrolladas dentro de una misma edificación, y la superficie destinadas a cada una de ellas.

#### Sección C: Horarios de Operación y Ocupación

Tanto el horario de operación y el porcentaje de ocupación de la edificación, como el tipo de edificación por propietario (individuos, empresas, agrupaciones, corporaciones, etc) y el tipo de ocupantes (gubernamental, municipal y/o privados) se establecen en esta parte de la encuesta, definiendo días de la semana en que se encuentra abierto, horas de inicio y término de las jornadas, períodos de

vacaciones, además de la cantidad de usuarios diferentes y el porcentaje del edificio que utiliza cada uno.

#### Sección D: Uso de Energías y del Equipamiento.

La sección establece los tipos de energía, combustibles y fuentes energéticas utilizadas, así como los distintos servicios en que se usan (calefacción, acondicionamiento de aire, preparación de alimentos, calentamiento de agua, etc.) y los tipos de equipos involucrados en el uso de esta en cada actividad, además de la superficie del edificio usada o afectada por la actividad y los equipos. También se determina del uso de recursos para generación adicional o auxiliar de electricidad, la capacidad y uso de los equipos y los medios utilizados para esto.

#### Sección E: Equipamiento Misceláneo

Para cada actividad realizada dentro del edificio, se establece el tipo de lugar en que se utilizan equipos y la cantidad de estos, clasificados por función (iluminación, computación, calefacción, refrigeración, etc.).

#### Sección F/G/H/I/J: ELECTRICIDAD / GAS NATURAL / COMBUSTIBLES / VAPOR / AGUA CALIENTE

En cada una de las cinco secciones agrupadas aquí, se establece detalladamente la facturación, el nombre y cantidad de proveedores, la cantidad de insumo energético consumido, la cantidad de usuarios e inmuebles distintos considerados en cada facturación y el gasto realizado en dinero por ítem que abarca cada sección.

## **2) California Commercial End-use Survey, CEUS 2002/2003 – California - EEUU**

La Encuesta de Consumo Comercial de California (*California Commercial End-Use Survey, CEUS*) es un estudio exhaustivo del uso de la energía en el sector comercial, diseñada principalmente para apoyar al estado de California en la previsión de demanda de energía de las actividades comerciales. Utiliza una muestra aleatoria estratificada de 2.790 establecimientos comerciales seleccionados de los clientes de las áreas de servicio de distintas compañías proveedoras de energía (Pacific Gas and Electric, San Diego Gas & Electric, Southern California Edison, Southern California Gas Company, and the Sacramento Municipal Utility District). La muestra fue estratificada por área de servicios, utilización de servicios, región climática, tipo de construcción, y el nivel de consumo de energía.

Un software especialmente desarrollado para el proyecto CEUS genera modelos de simulación de consumo de energía automáticamente a partir de de datos obtenidos con la encuesta. La simulación del uso de la energía para cada participante en la encuesta fue calibrado al consumo de la energía histórica real de los registros de facturación de servicios. Así, el software crea perfiles de carga y uso de electricidad y estimaciones del consumo de gas natural definida por cada tipo de usuario en los segmentos del mercado comercial. Además la encuesta permite evaluar y comparar la implementación de medidas de eficiencia energética, planificación de uso según régimen tarifario, parámetros climáticos y otros escenarios, contra patrones de uso y condiciones base.

De esta forma, para cada área útil de servicio, su superficie utilizada, horario, cantidad de combustible, electricidad y consumo de gas natural, se estiman índices de utilización (EUIs), intensidad de la energía y



perfiles horarios de carga y uso de energía, en doce categorías de los tipos más comunes de edificios comerciales.

Los objetivos analíticos específicos de la encuesta son:

- Desarrollar estimaciones del consumo de energía por uso, y perfiles de consumo del segmento comercial del mercado energético para ayudar al proceso de predicción de consumo por la Comisión de Energía de California.
- Obtener datos de la utilización de energía y medidas de eficiencia energética, para apoyar el diseño de políticas y la planeación de programas de eficiencia energética.
- Construir un modelo flexible de análisis de demanda energética en edificios, para la estimación horaria de perfiles de demanda.
- Desarrollar un medio de estimación del impacto de las medidas de eficiencia energética, estrategias de manejo de consumos, normas de construcción, diseños tarifarios alternativos y otros programas y políticas.

Información General. En esta sección se identifica el negocio encuestado, con todos sus datos y los datos tanto del contacto en la empresa como de la persona encargada de responder la encuesta.

Información General del Local. Aquí se clasifica el local según el tipo de inmueble que utiliza, caracterizando la superficie que utiliza, cuantos inmuebles distintos usa, cantidad de empleados, tipo de negocio que se desarrolla en el local de una lista de más de setenta, agrupadas en once categorías distintas (Oficinas, Restaurant, Tiendas, Almacenaje, Salud, Educación, Alojamiento, Servicios, etc.).

Facturación y Medidores. Se verifican todos los tipos de energías utilizadas, además de las compañías que proveen cada servicio, con: sus datos completos, copias de la facturación de los últimos doce meses y la cantidad, número, lectura y estatus de los medidores.

Generación de Potencia IN-SITU. Se consulta por la capacidad de generación adicional con que se cuenta en el local y fuente energética que utiliza para ello, si el excedente es vendido a alguna otra compañía y el uso de calor residual.

Servicios Compartidos. Este apartado se completa en el caso de que un local comparta servicios (como calefacción o acondicionamiento de aire) a partir de sistemas centralizados con otros inmuebles, con equipos conectados a los medidores de servicio del local encuestado. Además se especifica el tipo de servicio, la energía que utiliza, superficie que cubre, tipo y capacidad del equipo utilizado, porcentaje del consumo total que le corresponde, etc.

Medida de Eficiencia Energética. Se intenta proporcionar una breve descripción de la eficiencia energética de los equipos que se utilizan en el local, utilizando códigos y cualquier comentario adicional pertinente, como tipo de edificio y espacio donde está instalado, motivo de instalación, etc., por cada equipo, utilizando una tabla de más de sesenta tipos de equipamiento diferente, clasificados en nueve categorías distintas (iluminación, equipos de calefacción, sistemas de control, motores, aislaciones, etc.) Además se pregunta al encuestado sobre medidas de eficiencia energética adicionales, observadas durante el estudio in-situ.

Esquema de Operación del Local. Aquí se identifican los regímenes de operación del local, según horarios, feriados, vacaciones, estaciones del año, días abiertos a la semana. Además se establece el porcentaje de uso y horario de operación de los distintos equipos que se utilizan en el local, diferenciados dentro y fuera del horario de trabajo.

Plano del Local. Se solicita hacer un bosquejo de la forma que tiene el local dentro del inmueble que ocupa, señalando las distintas áreas que posee. Además se clasifican según su forma, distribución, dimensiones, y orientación cardinal.

Construcción del Inmueble. Los materiales y disposición de aislantes, muros, techos, suelo, puertas y ventanas con que está construido el inmueble donde se encuentra el local se especifican, consultando por características y propiedades generales.

Definición de Zonas Térmicas y Áreas por Actividad. Dentro del local encuestado, se establecen zonas de influencia de los equipamientos clasificados por área del inmueble que ocupan y actividad en la que se utilizan, asignando además la ubicación espacial dentro del edificio y agrupándolos según el nivel en que se encuentran (subterráneo, primer piso, piso intermedio, último piso).

Identificación Específica de Equipamiento y Sistemas de Control. Por cada equipo y sistema que opera dentro del local se adjuntan formularios específicos que cuantifican los equipos, caracterizan sus propiedades, clasifican sus usos, determinan los tipos de energía utilizada, sus consumos y establecen los regímenes (horarios y frecuencia) de utilización, además de algunas otras características particulares según corresponda (por ejemplo, rangos de temperatura en los que opera).

Los sistemas encuestados son los siguientes:

- Sistema de control y tipos de lámparas
- Sistema HVAC (Calefacción, ventilación, aire acondicionado)
- Control de HVAC (Calefacción, ventilación, aire acondicionado)
- Identificación de Fabricante/Modelo/Numero de Sistemas – HVAC
- Sistema de Enfriamiento
- Sistema de Bombeo (para el sistema de enfriamiento)
- Sistema de Rechazo de Calor (condensadores, torres de enfriamiento)
- Sistema de Acumulación (calor/frío)
- Sistemas de Calderas
- Sistema de Bombeo de Agua Caliente
- Sistemas de Extracción/ Ventilación
- Sistema de Regeneración de Aire (no acondicionado)
- Identificación Equipos de Calentamiento de Agua
- Uso de Agua caliente de Servicio por Actividad
- Características de Piscinas y Spa
- Sistema de Iluminación Exterior
- Sistema de Iluminación Interior
- Inventario de Equipos de Oficina
- Inventario de Equipos de Cocina
- Equipos de Refrigeración no comerciales (Refrigeradores/Congeladores)

- Equipos de Refrigeración comerciales (Refrigeradores/Congeladores)
- Sistemas de Almacenaje Refrigerado
- Sistema de Compresor
- Sistema de Condensador
- Equipamiento Misceláneo
- Inventario de Maquinas y Motores
- Inventario de Compresores de Aire
- Inventario de Equipamiento No Motorizado
- Inventario de Equipamiento No Clasificado

### 3) CISES 2007 – CANADÁ, 2006

En 2006, se llevó a cabo una Encuesta del Consumo de Energía Comercial e Institucional (*Commercial and Institutional Consumption of Energy Survey, CICES*) para la Oficina de Eficiencia Energética (OEE), y la Oficina de Recursos Naturales de Canadá (NRCan). Los resultados de esta encuesta se basan en datos recogidos en 2005, motivada directamente por la OEE para fortalecer y ampliar el compromiso de Canadá con la eficiencia energética.

La primera encuesta de esta serie, fue realizada en 2003 y titulada Encuesta de consumo de energía, cubriendo sólo las universidades, colegios y hospitales. La próxima encuesta, realizada en 2004, incluyó casi todos los sectores comerciales e institucionales. CICES 2005 mantuvo el ámbito de aplicación de la encuesta de 2004, pero vio ampliado su cuestionario.

El objetivo principal de la encuesta actual, CICES de 2005, fue recoger datos sobre el consumo de energía de los establecimientos del sector comercial e institucional. Con estos datos se pretende profundizar el conocimiento de los diversos aspectos del consumo de energía en este sector. También permitirán a NRCan desarrollar y afinar sus programas, que están diseñados para apoyar a las instituciones y las empresas que tratan de conseguir una mayor eficiencia energética y reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.

En este caso se adjuntan directamente las preguntas realizadas en ella.

1. Área total que utiliza la empresa o todos los edificios del complejo utilizado para la actividad productiva
2. Número total de personas que utilizan el edificio.
  - Institución educacional-> estudiantes
  - Empresa -> empleados
  - Hospital, hotel o institución -> Camas utilizadas
3. Para cada tipo de equipamiento, se consulta la cantidad de unidades en uso.

(Computadores, Impresoras, Cocinas, Microondas, Refrigeradores, Congeladores (excluye los integrados en los refrigeradores), Máquinas expendedoras, Máquinas automáticas (como Cajeros automáticos Bancarios)

4. Quién paga la cuenta de la energía eléctrica consumida en el inmueble: la compañía o institución directamente al proveedor; la compañía o institución paga algunas directamente al proveedor y el propietario o administrador otras; el propietario o administrador maneja los pagos directamente al proveedor; otro arreglo

5. Antigüedad del inmueble

6. Cantidad y unidades utilizadas por cada tipo de energía consumida en el año.

7. Cantidad de energía utilizada en el año

- para calefacción, principal y alternativas. (Electricidad, Gas Natural, Propano, Diesel, Petróleo pesado, Bencina, Kerosene, Madera, Vapor, Otro, No Aplica)

- para acondicionamiento utilizada en el año, principal y alternativa.

-para calentar agua en el año, principal y alternativa.

10. Dinero gastado en energía consumida en el inmueble (calefacción, acondicionamiento, calefacción, aplicaciones operacionales, etc.)

11. ¿Se genera electricidad o energía térmica útil en el inmueble? (ej. vapor)

#### **4) MIEMDNETN (Prien, 2006) Uruguay**

Este estudio es encargado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay. Es parte de los “Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional”, realizado por el Programa de Estudios e Investigaciones en Energía del Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile en conjunto con la Fundación Bariloche, para obtener el Balance Nacional de Energía Util de Uruguay el año 2006.

El objetivo es disponer de información de base para la planificación energética nacional, así como para la utilización de modelos analíticos de demanda de energía y para la realización de estudios de política energética.

Se realizan encuestas de consumo de energía en términos de energía útil por fuente y uso, equipamiento disponible y modalidad de uso, con cobertura nacional, en los sectores:

- Residencial, con apertura por medio urbano y rural, zona geográfica y estrato socioeconómico.
- Comercial y Servicios, con apertura por rama de actividad y tamaño.
- Industrial, con apertura por rama de actividad y tamaño.
- Agropecuaria, Pesca, Minería y Construcción, con aperturas a determinar.

Además se realizó un estudio sobre el consumo de energía del sector Transporte a partir de información secundaria, por modo, tipo de vehículo y fuente energética.

Se elaboraron matrices de consumo sectoriales, en términos de energía neta y energía útil, por fuente y uso. Se conforma una base de datos por sector para modelar el sistema energético en lo referente al consumo de energía.

Se elabora una propuesta metodológica para la actualización periódica de las matrices de consumo sectoriales y por último se realiza un estudio de caracterización del consumo energético por fuentes y usos en cada sector, características del parque de equipos y modalidad de uso, eficiencia en el consumo de energía y oportunidades de sustitución.

El total de encuestas realizadas es de 3.243, siendo 1.449 encuestas del sector residencial (urbano y rural) y 935 encuestas del sector comercial.

Las fuentes energéticas consideradas son: Gas Natural, Supergás, Gas Propano, Queroseno, Nafta, Gas Oil, Diesel Oil, Fuel Oil Pesado, Fuel Oil Calefacción, Leña y Electricidad

Los usos considerados son: Iluminación; Cocción; Calentamiento de Agua; Calefacción; Conservación de Alimentos; Refrigeración y Ventilación; Bombeo de Agua; Fuerza Motriz Fija; Otros Artefactos Eléctricos; Otros Artefactos a Combustibles; Máquinas Herramientas; Transporte Interno. Además se consideraron otros consumos tales como consumo No Energético y Autoproducción de Electricidad.

### **5) Encuesta de Consumo Energético Nacional en el Sector Comercio y Servicios Privados, Costa Rica, 2003.**

Este estudio es llevado a cabo por la Dirección Sectorial de Energía del Ministerio del Ambiente y Energía, y se realiza entre octubre del 2002 y marzo del 2003; con lo que se logra desagregar por primera vez el consumo energético del sector comercial. La anterior encuesta se había realizado el año 1998, por lo que también se hacía necesario actualizar la información. Con esto se pretende mejorar la planificación energética integral en el país.

La definición del sector comercial se refiere a todas las actividades relacionadas con la comercialización de bienes y prestación de servicios de diversa índole, ya sea a personas o a empresas, excluyendo las que se originan en el sector público, así como las de carácter productivo y transporte.

Se estimaron los cruces de las principales variables del consumo por fuente según actividad. Así mismo se calculó el consumo energético por actividad y por uso. Considerando que el estudio era nacional, se realizaron estimaciones del consumo energético por provincia, según actividad y uso.

En este caso el marco muestral se constituyó a partir de los listados de empresas suministradoras de servicios eléctricos. Se aplicó un muestreo aleatorio estratificado.

Se destaca que en general las empresas tienen separada la parte administrativa del local comercial o de servicios. Hay conclusiones interesantes en cuanto a los patrones de consumo en los diferentes

subsectores, hoteles y restaurantes tienen algunos patrones similares, sin embargo muy distintos al subsector de oficinas.

En términos generales se hace un análisis del consumo de energía eléctrica; de los combustibles y de otros energéticos. Luego de analizar los usos. Por último más allá de los usos y energéticos, es interesante destacar que hay análisis respecto al número de empleados, los locales y diferentes datos que completan la perspectiva desde la gestión del sector en distintos casos que puede relacionarse con patrones de consumo y por lo mismo dar luces para políticas de eficiencia.

## Anexo 2: Encuesta



CENTRO DE  
**POLÍTICAS  
PÚBLICAS UC**

## **Proyecto**

# **Creación de un instrumento para medir consumo energético desagregado a nivel comercial e institucional**

Mandante:

División Prospectiva y Política Energética

Ministerio de Energía

## **Informe final Etapa 1: Plan de trabajo**

Pontificia Universidad Católica de Chile

7 de Junio de 2010



**Equipo**  
**P. Universidad Católica de Chile**

**Escuela de Ingeniería:**

Luis Abdón Cifuentes, Ingeniero Civil Estructural  
Ph. D. en Ingeniería y Políticas Públicas

Nicolás Borchers, Ingeniero Civil Industrial Ambiental

Andrés Pica, Ingeniero Civil Industrial Ambiental  
Magister en Ingeniería Medioambiental

Mayo Rodríguez, Ingeniero Civil Industrial Ambiental

Abdo Fernández, Ingeniero Civil

**Instituto de Estudios Urbanos:**

Rodrigo Salcedo, sociólogo  
Doctor en Ciencias Políticas

**Escuela de Arquitectura:**

Claudio Vásquez, arquitecto  
Doctor en Arquitectura

**Centro de Políticas Públicas UC:**

Catalina Justiniano, arquitecta

<b>I. Introducción</b> .....	4
II. Objetivos del Estudio .....	5
III. Antecedentes .....	6
<b>1) Balance Nacional de Energía en Chile</b> .....	6
<b>2) Estudio Gamma, Chile, 2006</b> .....	6
<b>3) Casos Internacionales</b> .....	7
<b>4) Experiencia Residencial</b> .....	9
IV. El sector comercial e institucional chileno .....	9
<b>1) Construcción Subsectores</b> .....	9
<b>2) Definición de los usos</b> .....	11
V. Metodología .....	11
<b>1) Marco Muestral</b> .....	11
<b>2) Construcción de Resultados</b> .....	13
<b>3) Indicadores a obtener</b> .....	18
<b>4) Encuesta</b> .....	19
VI. Etapas a seguir .....	20
VII. Bibliografía .....	21
VIII. Anexo 1: Experiencias Internacionales .....	22
<b>1) CBECS 2003 – EEUU</b> .....	22
<b>2) California Commercial End-use Survey, CEUS 2002/2003 – California - EEUU</b> .....	23
<b>3) CISES 2007 – CANADÁ, 2006</b> .....	26
<b>4) MIEMDNEN (Prien, 2006) Uruguay</b> .....	27
<b>5) Encuesta Consumo Energético Nacional Sector Comercio y Servicios Privados, Costa Rica, 2003. ...</b>	28

## I. Introducción

El presente documento corresponde al Informe definitivo de la primera etapa del proyecto “Creación de un instrumento para medir el consumo energético desagregado a nivel comercial e institucional” encargado por la Comisión Nacional de Energía en noviembre de 2009. El trabajo fue desarrollado por un equipo interdisciplinario de la Pontificia Universidad Católica de Chile bajo la coordinación del Centro de Políticas Públicas UC. El trabajo se llevó a cabo en dos períodos, terminando el primero en enero del presente año con un informe preliminar. A partir de las correcciones y considerando un cambio en el equipo, se desarrolló una reestructuración del plan de trabajo que se presenta en este informe.

El proyecto tiene como objetivo a largo plazo desarrollar, probar y aplicar un instrumento estadístico que permita medir el consumo energético en el sector comercial e institucional, con el fin de contar con una línea base de consumo energético del sector comercial e institucional, desagregado a nivel de subsector, uso y combustible. Estos datos permitirán implementar políticas efectivas de difusión pública, de inversión y desarrollo en relación al consumo y eficiencia energética.

El sector Comercial e Institucional posee una alta complejidad en sus estructuras de consumo energético, dado esto por la complejidad de la actividad económica chilena y la gran dispersión de usos de la energía característicos a cada sub-sector. El objetivo de esta primera etapa del estudio es fundamentar y proponer un instrumento base y las estrategias de aplicación de éste para ser validado en un pretest y posteriormente en una encuesta que se pueda aplicar a nivel regional.

En el presente informe se describe el sector comercial chileno y se entrega un análisis de experiencias internacionales de medición de los consumos energéticos que luego son usadas como referente para la propuesta del instrumento que se presenta. Así mismo, se propone una estrategia para desarrollar el pretest, que tendría como objetivo probar el instrumento propuesto y rediseñarlo para llegar al instrumento definitivo que permita medir el uso energético desagregado en el sector comercial e institucional, por usos, por combustibles en cada subsector.

## II. Objetivos del Estudio

El objetivo del estudio es obtener datos para hacer un análisis por cada subsector que se defina. Así se espera lograr una caracterización del consumo de energía del sector Comercial e Institucional teniendo datos desagregados por tipo de uso, así como también por tipo de combustible. De la misma forma se obtendrán datos por consumo total en cada subsector definido. Se logrará identificar el consumo mayoritario de energía por subsector y por uso.

Adicionalmente se construirán indicadores de intensidad de energía para cada subsector encuestado. Este indicador permitirá en primer lugar realizar análisis comparativo de eficiencia energética entre las distintas actividades dentro de un subsector y en segundo lugar, a largo plazo, permitirá evaluar la evolución de la implementación de las medidas de eficiencia energética en cada subsector.

Esta información pretende por sobre todo entregar datos de consumo energético que hoy no existen en nuestro país, dando luces para la política pública de energía. Así mismo se espera obtener elementos para desarrollar medidas de eficiencia energética en este sector. Esto mediante una estimación de potencial de reducción en el consumo energético en aquellos usos que son transversales a todos los subsectores. Por último el levantamiento de datos a través de la encuesta permitirá identificar medidas y prácticas de Eficiencia Energética que han sido adoptadas por las distintas instituciones y que eventualmente podrían ser replicadas en otras instituciones.

### III. Antecedentes

#### 1) Balance Nacional de Energía en Chile

De acuerdo a los datos de Consumo Energético Nacional 2008 (Tera Calorías) los datos que se pueden ver en el siguiente cuadro permiten tener una primera estimación de la situación del sector comercial en comparación con el sector residencial del cuál se tiene la experiencia de medición de consumo energético desagregado a partir de la muestra realizada el año 2009.

Energético	Comercial	Público	Residencial	Total
<b>Total Derivados</b>	<b>3,355</b>	<b>300</b>	<b>9,589</b>	<b>13,244</b>
PETROLEO COMBUSTIBLE	591	38	0	629
DIESEL	1,700	63	53	1,816
KEROSENE	4	3	571	577
GAS LICUADO	1,060	196	8,966	10,222
NAFTA	0	0	0	0
<b>ELECTRICIDAD</b>	<b>5,330</b>	<b>1,237</b>	<b>7,524</b>	<b>14,091</b>
<b>CARBON (*)</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>0</b>	<b>44</b>
<b>GAS CORRIENTE</b>	<b>125</b>	<b>12</b>	<b>117</b>	<b>255</b>
<b>GAS NATURAL (*)</b>	<b>1,095</b>	<b>185</b>	<b>3,954</b>	<b>5,234</b>
<b>LEÑA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>29,505</b>	<b>29,505</b>
<b>TOTAL</b>	<b>9,905</b>	<b>1,778</b>	<b>50,690</b>	<b>62,373</b>

#### 2) Estudio Gamma, Chile, 2006

Otra antecedente relevante es el diagnóstico energético del sector retail desarrollado por la empresa Gamma Ingenieros S.A el año 2006. Este fue encargado por el Programa País Eficiencia Energética y permitió caracterizar el consumo de energía en el Sector Retail; identificar buenas prácticas y acciones replicables ya desarrolladas por algunas empresas en materia de uso eficiente de la energía; así como calcular índices de consumo energético. Desde esa perspectiva tiene mucha relación con el encargo del presente estudio del sector comercial en toda su amplitud.

El instrumento que se utilizó fue una encuesta que fue enviada a las empresas para su posterior respuesta no presencial. Esta encuesta se complementó con la visita de un técnico experto en eficiencia energética.

Se hace un análisis distinguiendo supermercados y en sector retail, por energético así como también por uso según iluminación, refrigeración, aire acondicionado.

### 3) Casos Internacionales

La revisión de casos y precedentes internacionales incluyó búsqueda de información en las agencias de energía de Estados Unidos, Canadá, Brasil, Uruguay y Costa Rica. La información necesaria para considerar un caso como utilizable incluye:

- Similaridad de objetivos con los propuestos para el presente estudio
- Descripción de la metodología
- Disponibilidad del cuestionario
- Disponibilidad de los resultados
- Análisis de resultados y dificultades en la implementación

Los cinco instrumentos consultados son:

1. CBECS 2003 – EEUU
2. California Commercial End-use Survey, CEUS 2002/2003 – California - EEUU
3. CISES 2007 – CANADÁ
4. MIEMDNETN (Prien, 2006) Uruguay
5. Costa Rica

Todos éstos reconocen y aceptan la dificultad del esfuerzo que se origina en la gran cantidad de casos posibles, sumado a la heterogeneidad que presenta el sector comercial. Podemos entonces expresar el principal dilema que se presenta con respecto al sector.

En el caso de las encuestas realizadas en los EEUU, la forma de resolver el dilema es atacando la complejidad del problema con instrumentos a su vez largos y complejos, que requieren múltiples pasos para su aplicación. Entre otros:

- Respuesta del cuestionario por parte de un encargado de local con anterioridad a la visita del encuestador
- Auditoría energética del encuestador para verificar en terreno resultados del cuestionario
- Formulación de modelo matemático
- Aplicación y calibración del modelo

Adicionalmente, se requiere que los encuestadores sean personal técnico capacitado, con formación en ciencias, ingeniería o al menos una buena formación técnica relacionada, y que aprueben un entrenamiento de una semana de duración que incluye lectura de material, clases expositivas y evaluaciones. También se utiliza el apoyo de computadores portátiles del tipo “palm pilot” para el llenado del cuestionario. Todo esto resulta en un proceso largo y costoso, que sin embargo no elimina gran cantidad de suposiciones sobre los equipos. Por lo tanto, a pesar de la complejidad del instrumento no se elimina incertidumbre en los resultados, la que queda sin cuantificar.

En el caso de la encuesta de Canadá, la forma de resolver el dilema es opuesta. Se opta por un instrumento corto, simple, y de fácil aplicación, que resulta en un procedimiento sencillo y de bajo costo, aunque con mayor incertidumbre en los resultados. La calidad de la información recopilada depende del grado de conocimiento que quien responde el cuestionario tenga sobre el funcionamiento del local. En particular, se requiere conocimiento sobre el consumo energético desagregado por insumo y uso, por lo que en estricto rigor no corresponde a un modelo de balance energético sino a una encuesta de funcionamiento. Esto puede llevar a distorsiones e incertidumbre en los resultados, dado que no se diferencia entre respuestas precisas basadas en registros de consumo y aquellas que corresponden a estimaciones o suposiciones de quien responda la encuesta.

Al parecer una solución intermedia no es recomendable, ya que implicaría aceptar las peores características de cada opción: se sacrifica complejidad en el instrumento para facilitar su aplicación, sin necesariamente reducir la incertidumbre de los resultados.

A partir del análisis de los resultados de las encuestas extranjeras tomadas como referencia, vale decir los casos de Canadá, Estados Unidos y California, no se pueden apreciar tendencias concluyentes acerca de los subsectores o los usos predominantes en el consumo de energía. Esto podría estar fundamentado en diferencias propias de la región de aplicación de los instrumentos, desde la actividad económica hasta el clima predominante en cada una, así como también en la naturaleza misma de los instrumentos y la definición de los subsectores.

De esta forma, se observan casos como los restaurantes en California, que para el uso “Preparación de alimentos”, ostentan el mayor consumo por uso por subsector con un 7,9% del consumo total de energía del sector comercial, a la vez que en la encuesta aplicada en todo Estados Unidos este consumo representa sólo un 0,4%. En Canadá este consumo se encuentra agregado al de hotelería y representa un 7,7%. Vale decir que también existen algunos subsectores que claramente se encuentran entre los mayores consumidores como son las oficinas y el comercio, fluctuando sus participaciones entre un 35% y un 20% para las oficinas y un 10% a 20% para el comercio, sin embargo la variabilidad denota la imposibilidad de comparar adecuadamente estos resultados y por tanto de utilizarlos como guía en la elaboración y aplicación de nuestro propio instrumento.

En cuanto a los usos, se puede apreciar una predominancia de la iluminación para los tres casos, sin embargo nuevamente la variabilidad de los resultados es una mala noticia ya que la participación de este ítem en los tres casos es de un 9,8%, 28,3% y 37,7% en Canadá, California y EE.UU. respectivamente. Nuevamente estos resultados pueden no ser enteramente comparables debido a razones de actividad económica, climáticas o de definición y aplicación del instrumento.

En la segunda etapa del estudio, se revisó el enfoque de la encuestas de Uruguay y de Costa Rica, cuyo primer foco de atracción es que corresponden a países que se acercan más a nuestra realidad, si bien Costa Rica podría ser un modelo a seguir pues ha tenido avances más significativos. Estos estudios sirvieron como guía para el formato de preguntas y para la definición de usos, aun considerando que no son tan detalladas como la de California. La encuesta de Costa Rica considera más aspectos que la de Uruguay.

En el anexo 1 se presenta detalle de la estructura de cada uno de los instrumentos estudiados.

#### **4) Experiencia Residencial**

El año 2009, la Comisión Nacional de Energía encargó a la Pontificia Universidad Católica de Chile un estudio del consumo energético desagregado del sector residencial. El instrumento creado, así como la experiencia de levantamiento de la muestra regional sirven como antecedente para el presente estudio. No obstante, el sector comercial es mucho más complejo en cuanto a la diversidad de subsectores y sus respectivos usos. Si bien en el ámbito residencial se encuentran diferencias importantes entre los quintiles, los energéticos y los usos son los mismos, variando solo el consumo.

Esta experiencia sirvió para entender el proceso de elaboración de un cuestionario de alta complejidad y proyectar los tipos de información que las personas encuestadas manejan. De todos modos al llevar estas estimaciones al sector comercial, el manejo de información es más complejo, pues probablemente en un modelo de gestión de un negocio, hay diversos actores, funcionarios y propietarios que manejan distintos tipos de información.

### **IV. El sector comercial e institucional chileno**

El sector comercial e institucional chileno tiene todas las características de una economía compleja, con subsectores que se entrecruzan, competidores de distinto tamaño, complejidad dentro de un mismo subsector y una gran variedad de tecnologías, nuevas y antiguas, aplicadas en las actividades que consumen energía.

Cada uno de los subsectores tiene sus particularidades en cuanto al uso de energía, sin embargo estos consumos se pueden dividir entre consumos comunes a casi todos ellos y otros específicos de cada subsector. A partir de la categorización de California y Uruguay y de la información de actividades del SII se propone una subdivisión de subsectores. Estos son agregados de acuerdo a dos criterios:

- El peso relativo similar: subsectores que representen un porcentaje similar de consumo de energía
- Homogeneidad de los subsectores a nivel de: usos de energía; equipos; indicadores unitarios. Los subsectores más heterogéneos tendrán por tanto mayor cantidad de categorías

#### **1) Construcción Subsectores**

El sector comercial es un sector altamente heterogéneo, combinando actividades y escalas de operación muy diversas. En su definición más estrecha, comercio es sinónimo de retail y venta de productos finales a usuarios. Sin embargo, la clasificación INE; muy similar a las clasificaciones de países como EE.UU. y Canadá, incluye sub-sectores muy diversos; lo que dificulta radicalmente el desarrollo de la encuesta. Ante este escenario, y tomando en cuenta lo recogido en los casos internacionales estudiados, se propone modificar la lista de subsectores de manera de poder agrupar las actividades que presentan lógicas de consumo similares y separar aquellas que, aún estando en un mismo subsector de acuerdo al INE, presentan lógicas de consumo de energía muy distintas entre sí.



Subsector	Categoría		Recinto (unidad encuestada)
Comercio	Hipermercados		Hipermercados y cadenas de supermercados
	Centros Comerciales y Tiendas de Departamentos	Los centros comerciales componen de múltiples establecimientos conectados.	Centros Comerciales y grandes Tiendas
	Venta de alimentos fuera Retail		Minimarket, almacenes, etc.
	Venta de otros Productos fuera Retail	Edificios utilizados para la venta y exhibición de productos distintos de los alimentos.	Ferreterías, farmacias, productos especializados, etc
Restaurantes	Restaurantes y otros		fuentes de soda, resotranes, café
	Comida preparada en forma industrial		Comida industrial
Hotelería	Hoteles y Moteles	Edificios de uso múltiple que ofrece un alojamiento de corta duración o para residentes de larga duración, incluidos los de enfermería especializada y otros edificios residenciales de atención.	hoteles, moteles
	Residenciales, albergues y otros		Residenciales, albergues, etc.
Servicios	Servicios de Reparación y Mantenimiento	Los edificios en los que se presta algún tipo de servicio, excepto los servicios de alimentos o de ventas al por menor de mercancías.	talleres mecanicos, zapaterías, lubricentros
	Orden Público y Seguridad	Edificios utilizados para la preservación del orden público o la seguridad pública.	carabineros, bomberos, etc.
	Otros Servicios		Peluquerías, servicios de lavado, cementerios, etc.
Oficinas	Con atención al Público	Edificios utilizados para el espacio de oficina, despacho profesional, o de oficinas administrativas. Se incluyen las consultas médicas si no utilizan ningún tipo de equipo de diagnóstico (si lo hacen, se clasifican como un edificio de atención ambulatoria de salud	Bancos, oficinas servicios basicos, centro de isapres,
	Sin atención al Público		consultora, arquitectos, oficinas
Salud	Atencion hospitalaria	Edificios utilizados como centros de diagnóstico y tratamiento para la atención hospitalaria.	hospitales y clinicas, centros rehab
	Atencion ambulatoria	Edificios utilizados para el diagnóstico y tratamiento ambulatorio de pacientes. Se incluyen consultas médicas si utilizan cualquier tipo de equipo de diagnóstico (si no lo hacen, están categorizadas como edificio de oficinas).	consultorios, centros medicos, consultas
	Laboratorios		labs y bancos de sangre
Educación	Preescolar	Edificios utilizados para la enseñanza académica o técnica, como la primaria, intermedia o secundaria escuelas y edificios de aulas en universidades o campus universitarios. Los edificios en los campus de educación para los que el uso principal no es el aula se incluyen en la categoría relativa a su uso. Por ejemplo, los edificios de la administración son parte de la "Oficina", los dormitorios son "Alojamiento", y las bibliotecas son "las reuniones públicas".	salas cuna, jardines infantiles
	Escolar		colegios privados
	Superior		Universidades, Centros de Formación Técnica, etc.
Reunion Publica	Entretenimiento y servicios recreativos		Cines, Teatros, parques de atracciones, etc.
	Recintos deportivos	Edificios en los que las personas se reúnen para actividades sociales o recreativas, ya sean lugares privados o públicos.	Estadios, hipodromos, estadios, etc.
	Otros		Bibliotecas, Museos, Templos religiosos, etc.
Alumbrado Publico*	Alumbrado Publico		Servicio de alumbrado Público Municipal

\*Previo acuerdo con la contraparte, el alumbrado público no se incluirá como subsector.

## **2) Definición de los usos**

Debido a la heterogeneidad del sector comercial, los usos de la energía son amplios y difieren entre distintos subsectores. Captar la información de todos los usos a través de una única encuesta para el sector completo, es una gran dificultad por la cantidad de información que es necesaria captar.

Es por esto que se hizo necesario definir un conjunto de usos lo suficientemente representativo como para capturar diferencias dentro del sector pero manteniendo un tamaño de la encuesta (preguntas) y de la muestra lo suficientemente razonable.

De esta manera se definió un grupo transversal de usos de energía para todo el sector comercial que permite obtener información, que al tratarla de manera global, permite estimar de manera razonable el aporte de este sector en el consumo de energía.

## **V. Metodología**

### **1) Marco Muestral**

Una vez definidos los subsectores que se encuentran incluidos en el sector comercial se procedió a definir el universo de establecimientos (N estimado) que conforma dicho sector en la región metropolitana. La información procedió de fuentes tan diversas como el INE, JUNJI, MINSAL, etc.; llegándose a un número total superior a los 44.000 establecimientos.

#### **Tamaño de la muestra para el estudio definitivo**

Ahora bien, el tamaño de la muestra no puede definirse en función del total del universo, sino que a partir de los universos parciales que componen cada sub-sector. En este sentido, cada subsector funciona como una muestra independiente.

Así, para determinar el tamaño muestral debemos decidir qué margen de error nos parece aceptable para cada muestra independiente. En el siguiente cuadro se muestran los tamaños muestrales para cada subsector en dos escenarios: 4,5% y 5% de margen de error.

SubSector	Categoría	n estimado Nacional	n estimado RM	Fuente	Tamaño muestra RM error $\pm 4,5$	Tamaño muestra RM error $\pm 5$
Comercio	Centros Comerciales y Tiendas de Departamentos	36	20	Camara Chilena de Centros Comerciales 2008	19	33
	Hipermercados y cadenas de supermercados	332	220	Asach 2010	140	178
	Venta de alimentos fuera Retail	19503	6883	INE 2007	364	377
	Venta de otros Productos fuera Retail	41335	14589	INE 2007	374	381
Educación	Escolar	8798	2075	SIMCE 2009	324	324
	Preescolar	2410	1000	JUNJI***	278	278
	Superior	180	124	CSE	94	94
Hoteles	Hoteles y Moteles	1797	634	INE 2007	239	317
	Residenciales, albergues y otros					
Oficinas	Oficinas con Atención	5000	2500	ESTIMADO	333	357
	Oficinas sin Atención	19199	6776	INE 2007	364	377
Reunión Pública	Entretenimiento y servicios recreativos	528	186	INE 2007	126	223
	Otros	274	97	INE 2007	77	160
	Recintos deportivos	396	140	INE 2007	103	195
	Atencion ambulatoria	2136	369	MINSAL 2010	188	326
Salud	Atencion hospitalaria	230	47	MINSAL 2010 y Clinicas de Chile	42	130
	Laboratorios	317	163	CHILNET	115	174
	Orden público y seguridad	1281	143	Carabineros de Chile y bomberos	104	123
Servicios	Otros Servicios	9142	3227	INE 2007	343	369
	Servicios de Reparación y Mantenición	5205	1837	INE 2007	318	358
	Servicios de comida preparada	8510	3004	INE 2007	341	368
Total Muestreo				4998	4287	

### Tamaño de la muestra para el pre-test

Un pre-test tiene por lo general dos objetivos: (1) Probar la calidad del instrumento frente a respondentes de variada índole; y (2) Probar la mecánica de la encuesta (tiempos de duración, vaciado de la información, etc.)

Para dar cuenta del primer objetivo debemos tener un tamaño muestral lo suficientemente grande como para abarcar la diversidad de respondentes y lo suficientemente pequeño para que su costo no sea excesivo. En este sentido, planteamos como criterio general realizar 10 encuestas para todos aquellos sub sectores cuyo universo supere los mil establecimientos; 5 encuestas para todos los subsectores cuyo universo se encuentre entre 100 y 999 establecimientos, y 2 encuestas para todos aquellos establecimientos. Esto da un total de 136 casos.

### Criterios de selección de la muestra para el estudio definitivo

Un estudio de este tipo requiere, necesariamente, la construcción de una muestra aleatoria simple; es decir, un tipo de muestra en que, todos los casos del universo tienen igual posibilidad de ser seleccionados.

Para construir este tipo de muestra en el sector comercial enfrentamos un importante desafío: si bien para algunos subsectores conocemos aparte de su número, la identidad y dirección de todos los casos del universo (existen listas como en el caso de colegios o consultorios); para algunos subsectores sólo conocemos su número (cuántas oficinas hay); desconociendo más antecedentes. Esto nos impide sortear aleatoriamente muestras e todos los subsectores. Para subsanar este problema, respetando la aleatoriedad de la muestra proponemos la siguiente metodología.

1. Para aquellos subsectores en los que se conozca la identidad y dirección de todos los casos que componen el universo, sortear aleatoriamente los casos, dejando algunos casos sorteados extras que actúen como reemplazo.
2. Para aquellos subsectores en los que la identidad y dirección de los casos que componen el universo sea desconocida, sortear aleatoriamente zonas censales de la RM. Posteriormente, empadronar dichas zonas censales, para luego sortear en forma aleatoria casos al interior de la zona. En caso de zonas que tengan muy pocos casos (menos de 5) encuestara todos los casos de la zona. Esta metodología será descrita en forma más detallada en cuanto se comience a trabajar en el estudio definitivo.

### **Criterios de selección de la muestra para el pre-test**

Para asegurar la diversidad en el pretest se trabajará con una muestra intencionada; esto es, una muestra seleccionada no aleatoriamente, sino que buscando ciertas características específicas de los casos. Así, se buscará trabajar con establecimientos grandes y establecimientos pequeños, así como con establecimientos localizados en inmuebles de un piso como con establecimientos localizados en edificios.

## **2) Construcción de Resultados**

### **Energéticos considerados en el estudio**

El listado de los energéticos a considerar en el estudio, tienen que ser un punto medio entre la gran diversidad existente y la factibilidad técnica del diseño de un instrumento operativo. El Balance energético nacional, considera que los energéticos presentes efectivamente en el sector, son solo:

- Derivado del Petróleo
- Electricidad
- Gas Corriente
- Gas Natural
- Carbón
- Leña

Esta encuesta, considerará un elenco más amplio y detallado en base a los antecedentes revisados, y a las consideraciones de la CNE y propias en relación a la realidad del sector. Los Energéticos son:

- Electricidad
- Gas Natural
- Gas Licuado
- Gas Corriente
- Bencina
- Kerosene
- Parafina
- Diesel
- Petróleo Pesado
- Leña
- Carbón
- Agua Caliente
- Vapor
- Pellets
- Briquetas

Siendo claramente el energético más importante en nivel de consumo la electricidad y los gases, por lo que se espera recabar información más detallada de estos.

### **Usos Considerados en el estudio**

Como se ha explicado anteriormente, la definición de los usos es una labor compleja, producto de la gran heterogeneidad del estudio. Considerando los antecedentes nacionales e internacionales, más la experiencia del equipo consultor, se han definido los siguientes usos:

- Iluminación
- Calefacción
- Enfriamiento
- Refrigeración
- Agua Caliente Sanitaria
- Preparación de Alimentos
- Computación
- Otros
  - o Motores
  - o Transporte Interno
  - o Otros equipos

La selección de usos limitada, permite caracterizar de manera más adecuada, los que se espera resulten más relevantes. Al mismo tiempo, permite medir, que subsectores tendrían necesidad de la creación de un instrumento más específico para ellos.

### Estimación relevancia uso /sector

El equipo consultor a realizado una estimación cualitativa de la relevancia esperado de los usos por subsector, por medio del estudio de los antecedentes nacionales e internacionales. Esta estimación se puede ver en la siguiente tabla:

Subsector	% estimado	Iluminación	Calefacción	Enfriamiento	Refrigeración	Calentamiento de agua sanitaria	Cocción	Computación	Otros (especificar)
Comercio	28%-55%	5	2	3	5	1	1	2	1
Restaurantes	3%-11%	3	3	3	3	3	5	1	2
Hotelería	6%-10%	3	3	3	2	3	4	2	1
Servicios	3%-10%	3	3	3	1	1	1	4	3
Oficinas	10%-30%	3	3	3	1	1	2	4	2
Salud	5%-14%	3	3	2	3	4	4	3	4
Educación	1%-8%	3	3	1	1	2	4	5	2
Reunión Pública	2%-13%	5	3	3	1	3	1	2	3

### Enfoque para el cálculo de los consumos por uso

#### Calculo directo

Todo consumo energético está asociado a un servicio demandado, dado que lo que demanda la sociedad no es energía directamente, sino una serie de necesidades que ciertas tecnologías satisfacen por medio del consumo energético.

Estas tecnologías pueden utilizar distintas fuentes energéticas, tienen distintos rendimientos y costos. Esto no puede ser ignorado ya que es a través de la sustitución tecnológica donde más se puede avanzar en eficiencia energética y por ende disminuyendo el consumo total.

En general la demanda por un uso que utiliza un servicio energético puede entenderse de la siguiente manera:

$$DS_{ij} = Horas_j * I_{ij} * CAP_j * CAPAUSO_{ij}$$

Donde:

$DS_{ij}$ : Es la demanda por un servicio (uso)  $i$  satisfecho por la tecnología  $j$ , que se mide en horas del servicio (ej: en iluminación el servicio demandado se mide en lumen-hora).

$Horas_j$ : Es el tiempo de uso de la tecnología  $j$ .

$I_{ij}$ : Es la intensidad de uso de la tecnología  $j$  en el servicio  $i$ . Es un factor adimensional con valor entre 0 y 1, indica cuanto de su capacidad se utiliza efectivamente.

$CAP_j$ : Es la capacidad instalada de la tecnología  $j$ . La unidad de medición depende del servicio que entrega e indica la capacidad disponible máxima para satisfacer la demanda en una unidad de tiempo (ej: un sistema de calefacción tiene una capacidad máxima para entregar watts de calor).

$CAPAUSO_{ij}$ : es el factor de conversión entre el uso  $i$  y la capacidad instalada de la tecnología  $j$ . Es decir un indicador de cuanto del servicio puede producir una unidad de capacidad instalada. (ej: una ampolleta incandescente de 60W puede producir 600 lumenes, por lo que el CAPTODS es 10lumen/Watt).

En cambio para determinar el consumo energético por combustible de un servicio energético, se entiende así:

$$CED_{ik} = \sum_j DS_{ij} * FCD_{jk}$$

Donde:

$CED_{ik}$ : Es el consumo energético del combustible  $k$  por parte del servicio  $i$ .

$DS_{ij}$ : Es la demanda de un servicio  $i$  satisfecho por la tecnología  $j$ , que se mide en horas del servicio (ej: en iluminación el servicio demandado se mide en lumen-hora).

$FCD_{jk}$ : Es el factor de consumo del combustible  $k$  de la tecnología  $j$  (Por ejemplo: una ampolleta incandescente consume 0,1 W-h/lumen-h).

### Calculo indirecto

El objetivo de un cálculo indirecto es poder controlar que el orden de magnitud de los consumos energéticos calculados por el método directo tienen sentido. Esto dado que la gente tiende a equivocarse en el nivel de uso que le da a muchos servicios energéticos. Para controlar este problema, se ha ideado un método que permite estimar cuanto debieran ser los consumos en base a otra información obtenida.

La fórmula de cálculo es la siguiente:

$$CEI_{ik} = \sum_j HE_j * IU_i * BC_i * CU_{jk}$$

$CEI_{ik}$ : Es el consumo energético calculado de modo indirecto de un servicio  $i$  satisfecho por el combustible  $k$ .

$HE_j$ : Es el tiempo estimado de uso de la tecnología  $j$ .

$BC_i$ : Es la base de cálculo del uso  $i$ , se refiere a la extensión del uso (Por ejemplo: una oficina de 100 m<sup>2</sup>).

$IU_j$ : Es la intensidad del uso, es un indicador dimensional de la calidad de servicio requerido por unidad de la BC (Por ejemplo: una iluminación adecuada en una oficina requiere 200 lux/m<sup>2</sup>).

$CU_{jk}$ : Es el consumo unitario del combustible  $k$  de la tecnología  $j$ , cuanto combustible se necesita para una unidad de base de cálculo a una cierta intensidad (Por ejemplo: una ampolla incandescente consume 0,1 W/lumen).

### Chequeo Consumo

Esperamos que el cálculo directo no difiera más allá de la tolerancia del valor esperado por medio del cálculo indirecto:

$$\left| \frac{CED_{ik}}{CEI_{ik}} - 1 \right| \leq Tol_{ik}$$

En caso de que CED este fuera del rango de tolerancia, se excluye de la muestra.

### Chequeo Consumo total

Como se consulta el consumo total para cada energético, esperamos que la suma de los consumos por uso, coincidan con el total (siempre que no queden usos sin considerar). La fórmula para el cálculo del Consumo Total del energético  $k$  será:

$$CETC_k = \sum_i CED_{ik}$$

Se chequea que el consumo total calculado, no difiera más allá de la tolerancia del efectivo:

$$\left| \frac{CETC_k}{CETR_k} - 1 \right| \leq Tol_k$$

Si esta en el rango de la tolerancia, los CED se ajustan, para coincidir con el consumo total efectivo.



### 3) Indicadores a obtener

#### Potencial de reducción en el consumo

Resulta posible estimar el potencial de reducción en el consumo energético, por medio del recambio tecnológico del siguiente modo:

$$PRCE_{ik} = CE_{ik} - DS_i * FC_{MTDi}$$

Donde:

$PRCE_{ik}$ : Es el potencial de reducción en el consumo del combustible k utilizado en el servicio i de utilizarse la mejor tecnología disponible.

$CE_{ik}$ : Es el consumo energético del combustible k por parte del servicio i.

$DS_i$ : Es la demanda total del servicio i, que se mide en horas del servicio (ej: en iluminación el servicio demandado se mide en lumen-hora).

$FC_{MTDi}$ : Es el factor de conversión de la mejor tecnología disponible para satisfacer el servicio i.

#### Intensidad energética

Tradicionalmente es un indicador de cuanta energía ha sido necesaria para producir una cierta cantidad monetaria, por ejemplo se puede medir en TJ/MUS\$. Este indicador permite estudiar si una economía es capaz de desacoplar su nivel de consumo de energía del desarrollo económico.

Para este estudio es posible obtener este indicador a partir de los consumos totales y el producto bruto del sector. Pero cabe destacar que este indicador es ineficiente y poco indicativo, cuando se compara el sector institucional con el comercial. Esto se debe a que ambos sectores prestan servicios similares, pero no es correcto paragonar su eficiencia energética, ya que existen indicadores más acertados que el dinero facturado. Por ejemplo: Hospitales y clínicas, atienden a pacientes a niveles de precios muy diferentes, para medir que tan eficiente energéticamente es una institución del área salud, dependerá del número de pacientes atendidos.

A nivel general la intensidad energética por subsector se medirá con las siguientes unidades:

Subsector	Unidades de Intensidad energética
Comercio	TJ /MM\$ pesos chilenos
Educación	TJ / estudiante
Hotelería	TJ / ocupante
Oficinas	TJ / m <sup>2</sup>
Reunión Pública	TJ / M asistentes
Salud	TJ / paciente
Restaurantes	TJ / M platos
Servicios	TJ/MM\$ pesos chilenos
Total Sector	TJ/MM\$ pesos chilenos

La utilidad de estos indicadores es que permiten comparar las eficiencias energéticas entre actividades pertenecientes a un mismo sub sector y además medir el progreso de estas en el tiempo.

#### 4) Encuesta

La encuesta es el instrumento que se ha construido y se encuentra en el anexo, para verla en más detalle. Está estructurada en 8 secciones:

- A. Identificación de la empresa o institución: Se piden los datos para identificación de la encuesta y para poder verificar la información.
- B. Información General: Se piden datos sobre el subsector de la empresa o institución.
- C. Caracterización del local: Se pide información sobre las características de la instalación.
- D. Información Operacional: Se pide información sobre los horarios de funcionamiento del local y esquemas de turno.
- E. Información de Consumos Energéticos: Se pide información sobre los consumos para cada energético y sus variaciones estacionales.

- F. Usos de la energía: Se pide toda la información necesaria, para caracterizar posteriormente los consumos por uso, esto para cada tipología de uso:
1. Iluminación
  2. Enfriamiento
  3. Calefacción
  4. Refrigeración
  5. Cocción
  6. Agua Caliente Sanitaria
  7. Computación
  8. Otros Usos
- G. Medidas de Eficiencia Energética: Se pide información sobre conocimiento y aplicación de medidas de eficiencia energética.
- H. Hojas de información Adicional: Son anexos de la encuesta.

## **VI. Etapas a seguir**

Los pasos a seguir en este proyecto es en primer lugar, la ejecución del pretest del instrumento creado. La experiencia del pretest permitirá hacer los ajustes al instrumento definitivo en cuanto a la estructura de las preguntas, la precisión de los datos que son necesarios recoger y por último, desarrollar las preguntas específicas de los subsectores y sus respectivas categorías. Esto principalmente considerando los equipos, maquinarias o elementos que sean usados por un subsector en particular.

El pretest se realizará mediante estudiantes de la carrera de ingeniería de los últimos años. Se ve necesario que quién recoge la información sean personas con cierto nivel de conocimientos técnicos de modo de precisar el instrumento con las observaciones de terreno.

Luego del rediseño de la encuesta y teniendo el instrumento definitivo validado por la contraparte, se procederá al levantamiento de la muestra definitiva.

## VII. Bibliografía

- NATURAL RESOURCES CANADA. Commercial and Institutional Consumption of Energy Survey, Summary Report. Office of Energy Efficiency, Energy Publications. Canada (2007).
- ITRON INC. California Commercial End-Use Survey, Consultant Report. Prepared for California Energy Commission (2006).
- U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. Commercial Buildings Energy Consumption Survey (CBECS). En <http://www.eia.doe.gov/emeu/cbecs/> (2003)
- MIEMDNETN (Prien, 2006) Uruguay

## VIII. Anexo 1: Experiencias Internacionales

### 1) CBECS 2003 – EEUU

La encuesta de **Consumo de Energía en Edificios Comerciales** (*Commercial Buildings Energy Consumption Survey*, CBECS) es una encuesta nacional realizada en Estados Unidos, que recoge información sobre edificaciones comerciales, las características energéticas asociadas a las características de cada edificio, su consumo de energía y gastos. En los edificios comerciales se incluyen todos los edificios en los que al menos la mitad de la superficie útil se utiliza para un fin que no sea residencial, industrial o agrícola. Por lo que incluyen edificios que tradicionalmente no suelen ser considerados "comerciales", tales como escuelas, centros penitenciarios, y los edificios utilizados para el culto religioso.

La última encuesta CBECS aplicada corresponde a la desarrollada en 2007, cuyas entrevistas se realizaron desde febrero a septiembre de 2008, para ser organizadas y recolectadas entre febrero y mayo de 2009 y la cual actualmente está siendo procesada, por lo que aún no ha sido publicada.

La última encuesta publicada por la Administración de Información de Energía de Estados Unidos (*U.S Energy Information Administration, EIA*) es la encuesta CBECS – 2003. Esta fue una de las encuestas utilizadas como referente del trabajo realizado.

La encuesta se encuentra dividida en diez secciones según características de la edificación, actividad comercial, usos de la energía y del equipamiento, y consumo de cada energía utilizada.

#### Introducción:

La encuesta se inicia con la identificación del edificio y de la persona que está respondiendo, tanto de su cargo, como funciones y responsabilidades.

#### Sección A: Tamaño y Antigüedad del Inmueble

En esta sección se busca caracterizar la edificación encuestada, en cuanto a la superficie que utiliza y forma del edificio, los materiales utilizados para su construcción, cantidad de pisos, superficie destinada a cada actividad contemplada en la encuesta, ampliaciones o modificaciones realizadas y antigüedad.

#### Sección B: Actividad del Inmueble

Aquí se pretende establecer la cantidad y tipos de las principales actividades desarrolladas dentro de una misma edificación, y la superficie destinadas a cada una de ellas.

#### Sección C: Horarios de Operación y Ocupación

Tanto el horario de operación y el porcentaje de ocupación de la edificación, como el tipo de edificación por propietario (individuos, empresas, agrupaciones, corporaciones, etc) y el tipo de ocupantes (gubernamental, municipal y/o privados) se establecen en esta parte de la encuesta, definiendo días de la semana en que se encuentra abierto, horas de inicio y término de las jornadas, períodos de

vacaciones, además de la cantidad de usuarios diferentes y el porcentaje del edificio que utiliza cada uno.

#### Sección D: Uso de Energías y del Equipamiento.

La sección establece los tipos de energía, combustibles y fuentes energéticas utilizadas, así como los distintos servicios en que se usan (calefacción, acondicionamiento de aire, preparación de alimentos, calentamiento de agua, etc.) y los tipos de equipos involucrados en el uso de esta en cada actividad, además de la superficie del edificio usada o afectada por la actividad y los equipos. También se determina del uso de recursos para generación adicional o auxiliar de electricidad, la capacidad y uso de los equipos y los medios utilizados para esto.

#### Sección E: Equipamiento Misceláneo

Para cada actividad realizada dentro del edificio, se establece el tipo de lugar en que se utilizan equipos y la cantidad de estos, clasificados por función (iluminación, computación, calefacción, refrigeración, etc.).

#### Sección F/G/H/I/J: ELECTRICIDAD / GAS NATURAL / COMBUSTIBLES / VAPOR / AGUA CALIENTE

En cada una de las cinco secciones agrupadas aquí, se establece detalladamente la facturación, el nombre y cantidad de proveedores, la cantidad de insumo energético consumido, la cantidad de usuarios e inmuebles distintos considerados en cada facturación y el gasto realizado en dinero por ítem que abarca cada sección.

## **2) California Commercial End-use Survey, CEUS 2002/2003 – California - EEUU**

La Encuesta de Consumo Comercial de California (*California Commercial End-Use Survey, CEUS*) es un estudio exhaustivo del uso de la energía en el sector comercial, diseñada principalmente para apoyar al estado de California en la previsión de demanda de energía de las actividades comerciales. Utiliza una muestra aleatoria estratificada de 2.790 establecimientos comerciales seleccionados de los clientes de las áreas de servicio de distintas compañías proveedoras de energía (Pacific Gas and Electric, San Diego Gas & Electric, Southern California Edison, Southern California Gas Company, and the Sacramento Municipal Utility District). La muestra fue estratificada por área de servicios, utilización de servicios, región climática, tipo de construcción, y el nivel de consumo de energía.

Un software especialmente desarrollado para el proyecto CEUS genera modelos de simulación de consumo de energía automáticamente a partir de de datos obtenidos con la encuesta. La simulación del uso de la energía para cada participante en la encuesta fue calibrado al consumo de la energía histórica real de los registros de facturación de servicios. Así, el software crea perfiles de carga y uso de electricidad y estimaciones del consumo de gas natural definida por cada tipo de usuario en los segmentos del mercado comercial. Además la encuesta permite evaluar y comparar la implementación de medidas de eficiencia energética, planificación de uso según régimen tarifario, parámetros climáticos y otros escenarios, contra patrones de uso y condiciones base.

De esta forma, para cada área útil de servicio, su superficie utilizada, horario, cantidad de combustible, electricidad y consumo de gas natural, se estiman índices de utilización (EUIs), intensidad de la energía y

perfiles horarios de carga y uso de energía, en doce categorías de los tipos más comunes de edificios comerciales.

Los objetivos analíticos específicos de la encuesta son:

- Desarrollar estimaciones del consumo de energía por uso, y perfiles de consumo del segmento comercial del mercado energético para ayudar al proceso de predicción de consumo por la Comisión de Energía de California.
- Obtener datos de la utilización de energía y medidas de eficiencia energética, para apoyar el diseño de políticas y la planeación de programas de eficiencia energética.
- Construir un modelo flexible de análisis de demanda energética en edificios, para la estimación horaria de perfiles de demanda.
- Desarrollar un medio de estimación del impacto de las medidas de eficiencia energética, estrategias de manejo de consumos, normas de construcción, diseños tarifarios alternativos y otros programas y políticas.

Información General. En esta sección se identifica el negocio encuestado, con todos sus datos y los datos tanto del contacto en la empresa como de la persona encargada de responder la encuesta.

Información General del Local. Aquí se clasifica el local según el tipo de inmueble que utiliza, caracterizando la superficie que utiliza, cuantos inmuebles distintos usa, cantidad de empleados, tipo de negocio que se desarrolla en el local de una lista de más de setenta, agrupadas en once categorías distintas (Oficinas, Restaurant, Tiendas, Almacenaje, Salud, Educación, Alojamiento, Servicios, etc.).

Facturación y Medidores. Se verifican todos los tipos de energías utilizadas, además de las compañías que proveen cada servicio, con: sus datos completos, copias de la facturación de los últimos doce meses y la cantidad, número, lectura y estatus de los medidores.

Generación de Potencia IN-SITU. Se consulta por la capacidad de generación adicional con que se cuenta en el local y fuente energética que utiliza para ello, si el excedente es vendido a alguna otra compañía y el uso de calor residual.

Servicios Compartidos. Este apartado se completa en el caso de que un local comparta servicios (como calefacción o acondicionamiento de aire) a partir de sistemas centralizados con otros inmuebles, con equipos conectados a los medidores de servicio del local encuestado. Además se especifica el tipo de servicio, la energía que utiliza, superficie que cubre, tipo y capacidad del equipo utilizado, porcentaje del consumo total que le corresponde, etc.

Medida de Eficiencia Energética. Se intenta proporcionar una breve descripción de la eficiencia energética de los equipos que se utilizan en el local, utilizando códigos y cualquier comentario adicional pertinente, como tipo de edificio y espacio donde está instalado, motivo de instalación, etc., por cada equipo, utilizando una tabla de más de sesenta tipos de equipamiento diferente, clasificados en nueve categorías distintas (iluminación, equipos de calefacción, sistemas de control, motores, aislaciones, etc.) Además se pregunta al encuestado sobre medidas de eficiencia energética adicionales, observadas durante el estudio in-situ.

Esquema de Operación del Local. Aquí se identifican los regímenes de operación del local, según horarios, feriados, vacaciones, estaciones del año, días abiertos a la semana. Además se establece el porcentaje de uso y horario de operación de los distintos equipos que se utilizan en el local, diferenciados dentro y fuera del horario de trabajo.

Plano del Local. Se solicita hacer un bosquejo de la forma que tiene el local dentro del inmueble que ocupa, señalando las distintas áreas que posee. Además se clasifican según su forma, distribución, dimensiones, y orientación cardinal.

Construcción del Inmueble. Los materiales y disposición de aislantes, muros, techos, suelo, puertas y ventanas con que está construido el inmueble donde se encuentra el local se especifican, consultando por características y propiedades generales.

Definición de Zonas Térmicas y Áreas por Actividad. Dentro del local encuestado, se establecen zonas de influencia de los equipamientos clasificados por área del inmueble que ocupan y actividad en la que se utilizan, asignando además la ubicación espacial dentro del edificio y agrupándolos según el nivel en que se encuentran (subterráneo, primer piso, piso intermedio, último piso).

Identificación Específica de Equipamiento y Sistemas de Control. Por cada equipo y sistema que opera dentro del local se adjuntan formularios específicos que cuantifican los equipos, caracterizan sus propiedades, clasifican sus usos, determinan los tipos de energía utilizada, sus consumos y establecen los regímenes (horarios y frecuencia) de utilización, además de algunas otras características particulares según corresponda (por ejemplo, rangos de temperatura en los que opera).

Los sistemas encuestados son los siguientes:

- Sistema de control y tipos de lámparas
- Sistema HVAC (Calefacción, ventilación, aire acondicionado)
- Control de HVAC (Calefacción, ventilación, aire acondicionado)
- Identificación de Fabricante/Modelo/Numero de Sistemas – HVAC
- Sistema de Enfriamiento
- Sistema de Bombeo (para el sistema de enfriamiento)
- Sistema de Rechazo de Calor (condensadores, torres de enfriamiento)
- Sistema de Acumulación (calor/frío)
- Sistemas de Calderas
- Sistema de Bombeo de Agua Caliente
- Sistemas de Extracción/ Ventilación
- Sistema de Regeneración de Aire (no acondicionado)
- Identificación Equipos de Calentamiento de Agua
- Uso de Agua caliente de Servicio por Actividad
- Características de Piscinas y Spa
- Sistema de Iluminación Exterior
- Sistema de Iluminación Interior
- Inventario de Equipos de Oficina
- Inventario de Equipos de Cocina
- Equipos de Refrigeración no comerciales (Refrigeradores/Congeladores)



- Equipos de Refrigeración comerciales (Refrigeradores/Congeladores)
- Sistemas de Almacenaje Refrigerado
- Sistema de Compresor
- Sistema de Condensador
- Equipamiento Misceláneo
- Inventario de Maquinas y Motores
- Inventario de Compresores de Aire
- Inventario de Equipamiento No Motorizado
- Inventario de Equipamiento No Clasificado

### 3) CISES 2007 – CANADÁ, 2006

En 2006, se llevó a cabo una Encuesta del Consumo de Energía Comercial e Institucional (*Commercial and Institutional Consumption of Energy Survey, CICES*) para la Oficina de Eficiencia Energética (OEE), y la Oficina de Recursos Naturales de Canadá (NRCan). Los resultados de esta encuesta se basan en datos recogidos en 2005, motivada directamente por la OEE para fortalecer y ampliar el compromiso de Canadá con la eficiencia energética.

La primera encuesta de esta serie, fue realizada en 2003 y titulada Encuesta de consumo de energía, cubriendo sólo las universidades, colegios y hospitales. La próxima encuesta, realizada en 2004, incluyó casi todos los sectores comerciales e institucionales. CICES 2005 mantuvo el ámbito de aplicación de la encuesta de 2004, pero vio ampliado su cuestionario.

El objetivo principal de la encuesta actual, CICES de 2005, fue recoger datos sobre el consumo de energía de los establecimientos del sector comercial e institucional. Con estos datos se pretende profundizar el conocimiento de los diversos aspectos del consumo de energía en este sector. También permitirán a NRCan desarrollar y afinar sus programas, que están diseñados para apoyar a las instituciones y las empresas que tratan de conseguir una mayor eficiencia energética y reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.

En este caso se adjuntan directamente las preguntas realizadas en ella.

1. Área total que utiliza la empresa o todos los edificios del complejo utilizado para la actividad productiva
2. Número total de personas que utilizan el edificio.
  - Institución educacional-> estudiantes
  - Empresa -> empleados
  - Hospital, hotel o institución -> Camas utilizadas
3. Para cada tipo de equipamiento, se consulta la cantidad de unidades en uso.

(Computadores, Impresoras, Cocinas, Microondas, Refrigeradores, Congeladores (excluye los integrados en los refrigeradores), Máquinas expendedoras, Máquinas automáticas (como Cajeros automáticos Bancarios)

4. Quién paga la cuenta de la energía eléctrica consumida en el inmueble: la compañía o institución directamente al proveedor; la compañía o institución paga algunas directamente al proveedor y el propietario o administrador otras; el propietario o administrador maneja los pagos directamente al proveedor; otro arreglo

5. Antigüedad del inmueble

6. Cantidad y unidades utilizadas por cada tipo de energía consumida en el año.

7. Cantidad de energía utilizada en el año

- para calefacción, principal y alternativas. (Electricidad, Gas Natural, Propano, Diesel, Petróleo pesado, Bencina, Kerosene, Madera, Vapor, Otro, No Aplica)

- para acondicionamiento utilizada en el año, principal y alternativa.

-para calentar agua en el año, principal y alternativa.

10. Dinero gastado en energía consumida en el inmueble (calefacción, acondicionamiento, calefacción, aplicaciones operacionales, etc.)

11. ¿Se genera electricidad o energía térmica útil en el inmueble? (ej. vapor)

#### **4) MIEMDNETN (Prien, 2006) Uruguay**

Este estudio es encargado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería del Uruguay. Es parte de los “Estudios de base para el diseño de estrategias y políticas energéticas: relevamiento de consumos de energía sectoriales en términos de energía útil a nivel nacional”, realizado por el Programa de Estudios e Investigaciones en Energía del Instituto de Asuntos Públicos de la Universidad de Chile en conjunto con la Fundación Bariloche, para obtener el Balance Nacional de Energía Util de Uruguay el año 2006.

El objetivo es disponer de información de base para la planificación energética nacional, así como para la utilización de modelos analíticos de demanda de energía y para la realización de estudios de política energética.

Se realizan encuestas de consumo de energía en términos de energía útil por fuente y uso, equipamiento disponible y modalidad de uso, con cobertura nacional, en los sectores:

- Residencial, con apertura por medio urbano y rural, zona geográfica y estrato socioeconómico.
- Comercial y Servicios, con apertura por rama de actividad y tamaño.
- Industrial, con apertura por rama de actividad y tamaño.
- Agropecuaria, Pesca, Minería y Construcción, con aperturas a determinar.

Además se realizó un estudio sobre el consumo de energía del sector Transporte a partir de información secundaria, por modo, tipo de vehículo y fuente energética.

Se elaboraron matrices de consumo sectoriales, en términos de energía neta y energía útil, por fuente y uso. Se conforma una base de datos por sector para modelar el sistema energético en lo referente al consumo de energía.

Se elabora una propuesta metodológica para la actualización periódica de las matrices de consumo sectoriales y por último se realiza un estudio de caracterización del consumo energético por fuentes y usos en cada sector, características del parque de equipos y modalidad de uso, eficiencia en el consumo de energía y oportunidades de sustitución.

El total de encuestas realizadas es de 3.243, siendo 1.449 encuestas del sector residencial (urbano y rural) y 935 encuestas del sector comercial.

Las fuentes energéticas consideradas son: Gas Natural, Supergás, Gas Propano, Queroseno, Nafta, Gas Oil, Diesel Oil, Fuel Oil Pesado, Fuel Oil Calefacción, Leña y Electricidad

Los usos considerados son: Iluminación; Cocción; Calentamiento de Agua; Calefacción; Conservación de Alimentos; Refrigeración y Ventilación; Bombeo de Agua; Fuerza Motriz Fija; Otros Artefactos Eléctricos; Otros Artefactos a Combustibles; Máquinas Herramientas; Transporte Interno. Además se consideraron otros consumos tales como consumo No Energético y Autoproducción de Electricidad.

### **5) Encuesta de Consumo Energético Nacional en el Sector Comercio y Servicios Privados, Costa Rica, 2003.**

Este estudio es llevado a cabo por la Dirección Sectorial de Energía del Ministerio del Ambiente y Energía, y se realiza entre octubre del 2002 y marzo del 2003; con lo que se logra desagregar por primera vez el consumo energético del sector comercial. La anterior encuesta se había realizado el año 1998, por lo que también se hacía necesario actualizar la información. Con esto se pretende mejorar la planificación energética integral en el país.

La definición del sector comercial se refiere a todas las actividades relacionadas con la comercialización de bienes y prestación de servicios de diversa índole, ya sea a personas o a empresas, excluyendo las que se originan en el sector público, así como las de carácter productivo y transporte.

Se estimaron los cruces de las principales variables del consumo por fuente según actividad. Así mismo se calculó el consumo energético por actividad y por uso. Considerando que el estudio era nacional, se realizaron estimaciones del consumo energético por provincia, según actividad y uso.

En este caso el marco muestral se constituyó a partir de los listados de empresas suministradoras de servicios eléctricos. Se aplicó un muestreo aleatorio estratificado.

Se destaca que en general las empresas tienen separada la parte administrativa del local comercial o de servicios. Hay conclusiones interesantes en cuanto a los patrones de consumo en los diferentes

subsectores, hoteles y restaurantes tienen algunos patrones similares, sin embargo muy distintos al subsector de oficinas.

En términos generales se hace un análisis del consumo de energía eléctrica; de los combustibles y de otros energéticos. Luego se analizan los usos. Por último más allá de los usos y energéticos, es interesante destacar que hay análisis respecto al número de empleados, los locales y diferentes datos que completan la perspectiva desde la gestión del sector en distintos casos que puede relacionarse con patrones de consumo y por lo mismo dar luces para políticas de eficiencia.

## Anexo 2: Encuesta



CENTRO DE  
**POLÍTICAS  
PÚBLICAS UC**

# **ENCUESTA DE CONSUMO ENERGÉTICO SECTOR COMERCIAL E INSTITUCIONAL 2010**

## Tabla de Contenidos

<b>A.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN .....</b>	<b>3</b>
A.1	CONTACTO (INFORMANTE) .....	3
A.2	INFORMACIÓN DE SEGUIMIENTO ENCUESTA.....	3
<b>B.</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>4</b>
B.1	DESCRIPCIÓN TIPO DE NEGOCIO .....	4
B.2	DATOS ESPECÍFICOS SUBSECTOR .....	4
<b>C.</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL LOCAL.....</b>	<b>5</b>
C.1	SUPERFICIE CONSTRUIDA O UTILIZADA .....	5
C.2	CARACTERIZACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN .....	5
<b>D.</b>	<b>INFORMACIÓN OPERACIONAL.....</b>	<b>8</b>
D.1	HORARIO LABORAL .....	8
D.2	PLANTA DE TRABAJO .....	9
<b>E.</b>	<b>INFORMACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS .....</b>	<b>11</b>
E.1	CONSUMO DE COMBUSTIBLES .....	11
E.2	ENERGÉTICOS SUMINISTRADOS POR CAÑERÍA .....	13
E.3	ELECTRICIDAD.....	16
<b>F.</b>	<b>USOS DE LA ENERGÍA .....</b>	<b>19</b>
F.1	ILUMINACIÓN .....	19
F.2	ENFRIAMIENTO .....	21
F.3	CALEFACCIÓN .....	25
F.4	REFRIGERACIÓN .....	27
F.5	COCCIÓN .....	29
F.6	AGUA CALIENTE SANITARIA .....	33
F.7	COMPUTACIÓN .....	35
F.8	OTROS USOS .....	39
<b>G.</b>	<b>MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA RECIENTE.....</b>	<b>43</b>
G.1	MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	43
G.2	CONOCIMIENTO SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	46
<b>H.</b>	<b>HOJAS PARA INFORMACIÓN ADICIONAL.....</b>	<b>47</b>
H.1	CONSUMO MENSUAL DE GAS DE CAÑERÍA .....	47
H.2	LISTA DE EQUIPOS DE VENTILADORES .....	48
H.3	LISTA DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO .....	49
H.4	LISTA DE EQUIPOS DE CALEFACCIÓN .....	50

**A. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN**

Nombre de la Empresa o Institución: \_\_\_\_\_

Dirección del Establecimiento: \_\_\_\_\_

Comuna: \_\_\_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_

Región: \_\_\_\_\_

**A.1 Contacto (Informante)**

Persona que entrega información: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Persona que entrega información: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Persona que entrega información: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

**A.2 Información de Seguimiento Encuesta**

Nombre Encuestador: \_\_\_\_\_

Nombre Supervisor: \_\_\_\_\_

Encuesta Completada: 

Fecha			Iniciales
	/	/	

Encuesta Recibida Encuestador: 

	/	/	
--	---	---	--

Verificación Control de Calidad: 

	/	/	
--	---	---	--

Ingreso de datos: 

	/	/	
--	---	---	--



**B. INFORMACIÓN GENERAL****B.1 Descripción Tipo de Negocio**

Código Actividad Económica SII: \_\_\_\_\_

Entregue una breve descripción acerca del tipo de trabajo que se realiza en el establecimiento y/o del servicio o producto que realiza

---



---



---



---



---

Facturación promedio anual del local (en pesos chilenos) :

---

**B.2 Datos Específicos Subsector****(TODOS LOS INDICADORES REFERIDOS A TOTALES ANUALES)**

**Hotelería:** Capacidad total de hospedaje (personas) \_\_\_\_\_  
 Porcentaje de ocupación promedio \_\_\_\_\_

**Restaurantes:** N° total de desayunos preparados (platos) \_\_\_\_\_  
 N° total de almuerzos preparados (platos) \_\_\_\_\_  
 N° total de cenas preparadas (platos) \_\_\_\_\_

**Oficina:** Porcentaje promedio estimado de espacio utilizado (no vacante) \_\_\_\_\_

**Salud Ambulatoria:** N° total de pacientes atendidos \_\_\_\_\_

**Salud Hospitalaria:** N° total de camas \_\_\_\_\_  
 Porcentaje promedio estimado de camas utilizadas \_\_\_\_\_

**Educación:** N° de estudiantes matriculados \_\_\_\_\_

**Reunión Pública:** N° de asistentes promedio \_\_\_\_\_

**PARA EL CASO DE SALUD, SI EL ESTABLECIMIENTO TINE SERVICIO DE ATENCIÓN AMBULATORIA Y HOSPITALIRA COMPLETAR AMBOS INDICADORES: "SALUD AMBULATORIA" Y "SALUD HOSPITALARIA".**

**C. CARACTERIZACIÓN DEL LOCAL****C.1 Superficie Construida o Utilizada**

C.1.1 Indicar superficie construida y utilizada

Superficie Construida (m2)	Superficie Utilizada (m2)

C.1.2 ¿Puede indicarme la superficie de las áreas construidas o utilizadas?

ID Área	Áreas de Actividad	Superficie Total (m2)
A1	Áreas Administrativas	
A2	Áreas de Atención al Público	
A3	Áreas Comunes	
A4	Bodegas	
A5	Estacionamientos	
A6	Áreas De Uso	
A7	Otros:	
A7	Otros:	
A7	Otros:	

(EN CASO DE DUDA, VER FICHA COMPLEMENTARIA Nº 1)

**Comentarios Áreas de actividad:**


---



---



---



---

**C.2 Caracterización de la Construcción**

C.2.1 Año de construcción

---

C.2.2 Número de pisos que tiene el establecimiento \_\_\_\_\_

C.2.3 Me puede indicar en qué tipo de edificación se encuentra el establecimiento

Tipo de ventana	Marcar con una "X"
Casa Aislada	
Edificio de propia administración	
Edificio administrado por terceros	
Otro:	
Otro:	

C.2.4 Características de los muros colindantes con el exterior.

Material de los muros	Tipo de Aislación	% Estimado del tipo de muro
Hormigón		
Albañilería		
Adobe		
Metálica		
Vidrio		
Otro:		
Otro:		

(EN EL CASO QUE EXISTA AISLACIÓN PREGUNTAR POR EL TIPO DE AISLACIÓN)

C.2.5 Características de las ventanas

Tipo de ventana	Marcar con una "X"	% aproximado superficie
Vidrio Simple		
Termo Panel		
Otro:		
Otro:		

**% APROXIMADO SUPERFICIE: PORCENTAJE DE LOS MUROS EXTERIORES CUAL ES EL PORCENTAJE APROXIMADO DE VENTANAS**

**Comentarios Características Muros y Ventanas:**

---

---

---

---

C.2.6 Material aislación de la Techumbre \_\_\_\_\_

**D. INFORMACIÓN OPERACIONAL****D.1 Horario Laboral**

D.1.1 ¿Puede indicar cuál es el horario de trabajo de la empresa o institución?

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora Inicio							
Hora Término							

D.1.2 ¿Podría indicar cuántos turnos por día existen en la empresa o institución y el horario de cada uno de ellos?

Turno	Hora Inicio	Hora Término
Primer Turno		
Segundo Turno		
Tercer Turno		

**(SI SÓLO EXISTE UN TURNO ANOTAR LA INFORMACIÓN EN LA PRIMERA LÍNEA, CORRESPONDIENTE AL PRIMER TURNO)**

D.1.3 ¿Existen periodos en que la empresa o institución deja de funcionar?

Si	No

**(SI EL ESTABLECIMIENTO O INSTITUCIÓN NO DEJA DE FUNCIONAR PASAR A PREGUNTA D.2.1)**

D.1.4 ¿Cuántas semanas paraliza por mes? (Fuera del horario de trabajo de la empresa o institución)

Mes	Semanas que paraliza
Enero	
Febrero	
Marzo	
Abril	
Mayo	
Junio	
Julio	
Agosto	
Septiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	

## D.2 Planta de Trabajo

D.2.1 Actualmente, ¿Cuál es el número total de personas que trabajan \_\_\_\_\_ en este establecimiento?

D.2.2 ¿Varía el número de trabajadores por mes?

Sí	No

(SI LA RESPUESTA ES NO PASAR A SECCIÓN E )

D.2.3 Podría indicarme el número promedio de trabajadores por mes

<b>Mes</b>	<b>Nº promedio de trabajadores</b>
Enero	
Febrero	
Marzo	
Abril	
Mayo	
Junio	
Julio	
Agosto	
Septiembre	
Octubre	
Noviembre	
Diciembre	

**E. INFORMACIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS****E.1 Consumo de combustibles**

E.1.1 ¿Compra sólo combustibles que se distribuyen por cañería?

Si	No

**(SI COMPRA SÓLO COMBUSTIBLES QUE SE DISTRIBUYEN POR CAÑERÍA PASAR A LA SIGUIENTE SECCION E.2)**

E.1.2 Usted ¿Consume alguno de estos combustibles? ¿Cuál es su consumo mensual promedio?

Consumo	Gas licuado balón (kilos)	Gas licuado estanco (litros)	Parafina (litros)	Kerosene (litros)	Diesel (litros)	Bencina (litros)	Leña (kilos)
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

**(EL CONSUMO DE DIESEL Y BENCINA NO DEBE CONSIDERAR EL CONSUMO POR TRANSPORTE, SEA ESTE EXTERNO O INTERNO)**



Consumo	Pellets (kilos)	Briquetas (kilos)	Carbón (kilos)	Vapor (m3)	Otros:	Otros:	Otros:
Enero							
Febrero							
Marzo							
Abril							
Mayo							
Junio							
Julio							
Agosto							
Septiembre							
Octubre							
Noviembre							
Diciembre							

**(SI NO CONSUME ALGUNO DE LOS COMBUSTIBLES PRESENTADOS EN LAS TABLAS ANTERIORES DEJAR EN BLANCO Y PASAR A PASAR A LA PREGUNTA E.2)  
(PEDIR RECIBOS)**

E.1.3 ¿Podría indicarme el porcentaje estimado del uso de cada energético?

Combustibles	Calefacción	Cocción	Agua caliente Sanitaria	Motores	Generación eléctrica	Otros:	Total
Gas Licuado Balón							100%
Gas Licuado Estanque							100%
Parafina							100%
Kerosene							100%
Diesel							100%
Bencina							100%
Leña							100%
Pellets							100%
Briquetas							100%
Carbón							100%
Vapor							100%
Otros:							100%
Otros:							100%
Otros:							100%

**E.2 Energéticos suministrados por cañería**

E.2.1 ¿Utiliza Gas de cañería?

Sí Gas Natural	Sí Gas de Ciudad	No

**(SI NO UTILIZA GAS POR CAÑERÍA PASAR A E.2.5)**E.2.2 ¿A qué Compañía le compra el gas de \_\_\_\_\_  
cañería?  
\_\_\_\_\_

E.2.3 ¿Cuál es el consumo mensual de gas de cañería en la empresa o institución?

Consumo (m3)	Medidor 1	Medidor 2	Medidor 3	Medidor 4	Medidor 5
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Comentarios:					

**(PEDIR ALGUNA CUENTA DE GAS, INDICAR EL MES DE LA FACTURACIÓN EN COMENTARIOS Y COMPLETAR LA TABLA CON LOS VALORES DE LA CUENTA. EN EL CASO DE NO ESTAR DISPONIBLE LA CUENTA PREGUNTAR EL GASTO MENSUAL PROMEDIO EN PESOS CHILENOS, AGREGAR ESTA INFORMACIÓN EN COMENTARIOS)****(SI FALTAN COLUMNAS PARA AGREGAR OTROS MEDIDORES UTILIZAR LA HOJA “CONSUMO MENSUAL DE GAS DE CAÑERÍA” DE LA SECCIÓN H.1 PARA RECOPIRAR ESTA INFORMACIÓN)**

## E.2.4 ¿En que utiliza el gas de cañería?

Uso	Sí	No	Porcentaje del consumo total de gas
Calefacción			
Cocción			
Agua caliente Sanitaria			
Motores			
Generación eléctrica			
Otros Importantes:			

## E.2.5 ¿Compra agua caliente?

Si	No

**(SI NO COMPRA AGUA CALIENTE PASAR A LA SIGUIENTE SECCION E.3)**

## E.2.6 ¿Cuál es el consumo mensual de agua caliente en la empresa o institución?

Consumo (m3)	Calefacción	Agua caliente Sanitaria	Total
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			
Comentarios:			

**(PEDIR ALGUNA CUENTA DE AGUA CALIENTE, INDICAR EL MES DE LA FACTURACIÓN EN COMENTARIOS Y COMPLETAR LA TABLA CON LOS VALORES DE LA CUENTA. EN EL CASO DE NO ESTAR DISPONIBLE LA CUENTA PREGUNTAR EL GASTO MENSUAL PROMEDIO EN PESOS CHILENOS, AGREGAR ESTA INFORMACIÓN EN COMENTARIOS)**

**E.3 Electricidad**

E.3.1 ¿En que utiliza la electricidad?

Uso	Si	No	Porcentaje Estimado
Iluminación			
Climatización			
Calefacción			
Refrigeración			
Cocción			
Computación			
Agua caliente Sanitaria			
Motores			
Transporte			
Otros Importantes: <b>(INDICAR)</b>			

**(SI NO COMPRA ELECTRICIDAD PASAR A E.3.5)**

E.3.2 ¿A qué Compañía le compra la electricidad?

E.3.3 ¿Puede indicar el tipo de tarifa que posee?

**TIPOS DE TARIFAS:****CLIENTES REGULADOS: AT 2/AT 3/ AT 4.1/ AT 4.2/ AT 4.3/ BT 1/BT 2/ BT 3/ BT4.1/ BT 4.2 / BT 4.3****CLIENTE LIBRE**

E.3.4 ¿Cuál es el consumo mensual de electricidad en la empresa o institución?

Consumo kWh	Medidor 1	Medidor 2	Medidor 3	Medidor 4	Medidor 5
Potencia Conectada kW					
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Comentarios:					

(PEDIR ALGUNA CUENTA DE ELECTRICIDAD, INDICAR EL MES DE LA FACTURACIÓN EN COMENTARIOS Y COMPLETAR LA TABLA CON LOS VALORES DE LA CUENTA. EN EL CASO DE NO ESTAR DISPONIBLE LA CUENTA PREGUNTAR EL GASTO MENSUAL PROMEDIO EN PESOS CHILENOS, AGREGAR ESTA INFORMACIÓN EN COMENTARIOS)

E.3.5 ¿Genera electricidad propia?

Si	Sí en emergencias	No

(SI NO GENERA ELECTRICIDAD PASAR A LA SIGUIENTE SECCION F)

E.3.6 ¿Para generar la electricidad qué combustible utiliza?

Gas Natural	Gas Corriente	Gas Licuado	Diesel	Solar	Otro ¿Cuál?

E.3.7 ¿Podría indicar las características de operación y de funcionamiento de los grupos electrógenos?  
Si conoce el consumo por año indíquelo.

Modelo Equipo	CARACTERÍSTICAS OPERACIÓN			FUNCIONAMIENTO			Consumo por Año (unidades)
	Potencia (kVA)	Voltaje (V)	Amperaje (A)	Horas por día	N° días por semana	N° semanas por año	
Comentarios:							

**F. USOS DE LA ENERGÍA****F.1 Iluminación**

F.1.1 ¿Cuál es el porcentaje estimado de la superficie del inmueble \_\_\_\_\_ que está iluminado al estar funcionando? (m2)

F.1.2 Para cada una de las áreas podría indicarme ¿Cuál es el porcentaje estimado del espacio que está iluminado al estar funcionando?

ID Área	% Superficie Iluminada

**(ID ÁREA VER FICHA COMPLEMENTARIA Nº 1)**

F.1.3 ¿Utiliza la potencia total (enciende todas las luces) o parcialmente?

Total	Parcial

**(SI LA RESPUESTA ES TOTAL PASAR A F.1.5)**

F.1.4 Si apaga algunas lámparas en las superficies iluminadas, ¿Qué \_\_\_\_\_ porcentaje se enciende?

F.1.5 ¿Utiliza un sistema de control o manejo automático de iluminación?

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASAR A F.1.10)**

F.1.6 ¿Cuál es el porcentaje de lámparas que se encienden de \_\_\_\_\_ manera automática?



F.1.7 ¿Tiene horario programado diferente para invierno y verano?

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES SI PASAR A F.1.9)**

F.1.8 ¿Puede indicar las horas de iluminación de su sistema de control automático?

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora Encendido							
Hora Apagado							

F.1.9 ¿Puede indicar las horas de programación de su sistema de control automático para invierno y verano?

		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
<b>Verano</b>	Hora Encendido							
	Hora Apagado							
<b>Invierno</b>	Hora Encendido							
	Hora Apagado							

F.1.10 ¿Puede indicarme el tipo de iluminación que utiliza, la potencia más utilizada y el número de lámparas que usan en su establecimiento? **(Puede seleccionar más de una opción)**

ID Área	Número de lámparas y potencia (en Watts) más utilizada por tipo de tecnología										
	Incandescente		Fluorescentes Compactos		Tubos Fluorescentes		Haluros Metálicos		Otros		
	N°	Potencia	N°	Potencia	N°	Potencia	N°	Potencia	ID	N°	Potencia

**INCANDESCENTE (AMPOLLETA COMÚN), FLUORESCENTES COMPACTOS (AMPOLLETAS BAJO CONSUMO)****ID OTROS:**

1. Mercurio
2. Sodio
3. Halógenas
4. LED

F.1.11 ¿Puede indicarme el número de horas promedio que utiliza las lámparas por área?

ID Área	Horas/día	Días/semana	Semanas/año

## F.2 Enfriamiento

F.2.1 ¿Utilizan en este establecimiento ventiladores?

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASE A PREGUNTA F.2.4)**

F.2.2 Puede indicarme ¿Cuáles son las principales áreas que ventila? ¿Cuál es la sensación térmica en cada una de ellas?

ID Área	Sensación Térmica		
	Muy Fría	Confort	Cálida

F.2.3 ¿Podría indicarme el número de ventiladores que utilizan en su establecimiento, sus características técnicas y de funcionamiento?

ID Área	N° de ventiladores	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FUNCIONAMIENTO		
		Potencia (HP o KW)	Temperatura Objetivo (°C)	Total de horas por día	N° días por semana	N° semanas por año

(SI HAY MÁS DE UN TIPO DE VENTILADOR PARA UN ÁREA, UTILICE UNA LÍNEA PARA CADA TIPO DE VENTILADOR REPITIENDO EN LA PRIMERA COLUMNA EL ID DEL ÁREA. LA POTENCIA - HP O KW - DEBE SER TOMADA DE LA PLACA DEL EQUIPO)

SI FALTAN COLUMNAS UTILIZAR LA HOJA “LISTA DE VENTILADORES” DE LA SECCIÓN H.1 PARA RECOPIRAR ESTA INFORMACIÓN.

EN CASO QUE NO PUEDA SE PUEDE OBTENER LA POTENCIA DE LOS EQUIPOS, PEDIR INFORMACIÓN CON RESPECTO AL MODELO DEL EQUIPO, SI NO ES POSIBLE CONSEGUIR ESTA INFORMACIÓN EXPLICAR LAS RAZONES. AGREGAR INFORMACIÓN O EXPLICACIÓN CORRESPONDIENTE EN COMENTARIOS.

**Comentarios Ventilación:**

---



---



---



---

F.2.4 ¿Utilizan en este establecimiento equipos de aire acondicionado?

Si	No

(SI LA RESPUESTA ES NO PASE A SECCIÓN SIGUIENTE 0)

F.2.5 Puede indicarme ¿Cuáles son las principales áreas en las que utiliza aire acondicionado y cuál es la sensación térmica en cada una de ellas?

ID Área	Sensación Térmica		
	Muy Fría	Confort	Cálida

F.2.6 ¿Podría indicarme el número de equipos de aire acondicionado que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento?

ID Área	N° de unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FUNCIONAMIENTO		
		Potencia (HP o KW)	Temperatura Objetivo (°C)	Total de horas por día	N° días por semana	N° semanas por año

(SI HAY MÁS DE UN TIPO DE EQUIPO PARA UN ÁREA, UTILICE UNA LÍNEA PARA CADA EQUIPO REPITIENDO EN LA PRIMERA COLUMNA EL ID DEL ÁREA. LA POTENCIA - HP O KW - DEBE SER TOMADA DE LA PLACA DEL EQUIPO)

SI FALTAN COLUMNAS UTILIZAR LA HOJA “LISTA DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO” DE LA SECCIÓN H.2 PARA RECOPIRAR ESTA INFORMACIÓN.

EN CASO QUE NO PUEDA SE PUEDA OBTENER LA POTENCIA DE LOS EQUIPOS, PEDIR INFORMACIÓN CON RESPECTO AL MODELO DEL EQUIPO, SI NO ES POSIBLE CONSEGUIR ESTA INFORMACIÓN EXPLICAR LAS RAZONES. AGREGAR INFORMACIÓN O EXPLICACIÓN CORRESPONDIENTE EN COMENTARIOS.

ID Encuesta #

**Comentarios Aire Acondicionado:**

---

---

---

---

**F.3 Calefacción**

F.3.1 ¿Utilizan en este establecimiento calefacción?

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASE A SECCIÓN SIGUIENTE (F.4))**

F.3.2 Puede indicarme ¿Cuáles son las principales áreas en las que utiliza calefacción y cuál es la sensación térmica en cada una de ellas?

ID Área	Sensación Térmica		
	Muy Caluroso	Confort	Templado

F.3.3 ¿Podría indicarme el número de equipos de aire acondicionado que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento?

ID Área	N° de unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FUNCIONAMIENTO		
		Potencia (HP o KW)	Temperatura Objetivo (°C)	Total de horas por día	N° días por semana	N° semanas por año

(SI HAY MÁS DE UN TIPO DE EQUIPO DE CALEFACCIÓN PARA UN ÁREA, UTILICE UNA LÍNEA PARA CADA EQUIPO REPITIENDO EN LA PRIMERA COLUMNA EL ID DEL ÁREA. LA POTENCIA - HP O KW - DEBE SER TOMADA DE LA PLACA DEL EQUIPO)

SI FALTAN COLUMNAS UTILIZAR LA HOJA “LISTA DE EQUIPOS DE CALEFACCIÓN” DE LA SECCIÓN H.3 PARA RECOPIRAR ESTA INFORMACIÓN.

EN CASO QUE NO PUEDA SE PUEDA OBTENER LA POTENCIA DE LOS EQUIPOS, PEDIR INFORMACIÓN CON RESPECTO AL MODELO DEL EQUIPO, SI NO ES POSIBLE CONSEGUIR ESTA INFORMACIÓN EXPLICAR LAS RAZONES. AGREGAR INFORMACIÓN O EXPLICACIÓN CORRESPONDIENTE EN COMENTARIOS.

**Comentarios Calefacción:**

---



---



---



---

**F.4 Refrigeración**

F.4.1 ¿Podría indicarme si en este establecimiento cuentan con compresores que se utilizan en refrigeración?

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASAR A F.4.3)**

F.4.2 ¿Podría indicarme el número de compresores que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento?

N° de compresores	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FUNCIONAMIENTO			
	Potencia (HP o KW)	Presión (bar)	Total de horas por día	N° días por semana	N° semanas por año	Energía anual

Comentarios:

**UTILIZE UNA LÍNEA PARA CADA TIPO DE COMPRESOR.LA POTENCIA - HP O KW – SE DEBE INDICAR UNIDADES DEBE SER TOMADA DE LA PLACA DEL EQUIPO.**

F.4.3 ¿Utilizan en esta empresa cámaras de refrigeración (incluye congeladores y refrigeradores)?

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASAR A LA SIGUIENTE SECCION (F.5))**

F.4.4 ¿Podría indicarme el número de cámaras de refrigeración (refrigeradores y congeladores) que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento?

N° de equipos	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FUNCIONAMIENTO	
	Tipo de Unidad (Indicar etiquetado o año de fabricación)	Capacidad (litros)	Nivel Máximo	Nivel Invierno	Nivel Verano

**UTILIZE UNA LÍNEA PARA CADA TIPO DE COMPRESOR.LA POTENCIA - HP O KW – SE DEBE INDICAR UNIDADES DEBE SER TOMADA DE LA PLACA DEL EQUIPO.**



ID Encuesta #

F.4.5 Indique que % de la capacidad total que utiliza normalmente

Congelador	Refrigerador

F.4.6 ¿Cuántas veces al día se abren las puertas?

Congelador	Refrigerador

**F.5 Cocción**

F.5.1 En el local, ¿existe una zona de preparación de alimentos (Cocina, restaurante, etc.)

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASAR A F.5.4)**

F.5.2 ¿Podría indicarme el nivel de uso del Servicio de preparación de alimentos?

	Valor
Nº de personas	
Veces por día	
Días por semana	
Semanas por año	
Comentarios:	

F.5.3 ¿Podría indicarme el número, las características técnicas y de funcionamiento de los equipos de preparación de alimentos que se utilizan en su establecimiento?

Equipo	Nº unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FUNCIONAMIENTO		
		Energético que utiliza	Potencia KW-HPW	Horas por día	Días por semana	Semanas por año
Quemador a gas						
Horno a gas						
Baño maría						
Horno de otro tipo						
Quemador de otro tipo						
Quemador eléctrico		Electricidad				
Hornillo eléctrico		Electricidad				
Microonda		Electricidad				
Hervidor		Electricidad				
Cafetera eléctrica		Electricidad				
Tostadores eléctricos		Electricidad				
Sartén eléctrico		Electricidad				
Horno eléctrico		Electricidad				
Freidor		Electricidad				
Batidora		Electricidad				
Licuada		Electricidad				
Extractor de grasa		Electricidad				
Parrilla						
Otro:						

F.5.4 En el local existe una zona donde se recalienten alimentos tipo cafetería  
(Cocina pequeña, cafetería, comedor, etc.)

<b>Si</b>

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASAR A F.5.7)**

F.5.5 ¿Podría indicarme el nivel de uso del Servicio Cafetería?

	<b>Valor</b>
Nº de personas	
Veces por día	
Días por semana	
Semanas por año	
Comentarios:	

F.5.6 ¿Podría indicarme el número, las características técnicas y de funcionamiento de los equipos del servicio de Cafetería que se utilizan en su establecimiento?

Equipo	N° unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FUNCIONAMIENTO		
		Energético que utiliza	Potencia KW-HPW	Horas por día	Días por semana	Semanas por año
Quemador a gas						
Horno a gas						
Baño maría						
Horno de otro tipo						
Quemador de otro tipo						
Quemador eléctrico		Electricidad				
Hornillo eléctrico		Electricidad				
Microonda		Electricidad				
Hervidor		Electricidad				
Cafetera eléctrica		Electricidad				
Tostadores eléctricos		Electricidad				
Sartén eléctrico		Electricidad				
Otro:						

F.5.7 En el local existe una zona de snack-bar (Kiosko, vendomaticas, etc etc.)

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASAR A LA SIGUIENTE SECCION (F.6))**

F.5.8 ¿Podría indicarme el nivel de uso del Servicio Snack-bar?

	Valor
Nº de personas	
Veces por día	
Días por semana	
Semanas por año	
Comentarios:	

F.5.9 ¿Podría indicarme el número, las características técnicas y de funcionamiento de los equipos del servicio de Snack-Bar que se utilizan en su establecimiento?

Equipo	Nº unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FUNCIONAMIENTO		
		Energético que utiliza	Potencia KW-HPW	Horas por día	Días por semana	Semanas por año
Vendomatica de bebidas calientes		Electricidad				
Vendomatica de bebidas frías		Electricidad				
Vendomatica de alimentos refrigerados		Electricidad				
Vendomatica de otros Alimentos		Electricidad				
Otro:						

## F.6 Agua Caliente Sanitaria

F.6.1 ¿Podría indicarme el número de equipos de para calentar agua que utilizan en su establecimiento y sus características?

Equipo	N° unidades	CARACTERISTICAS DEL EQUIPO			
		Energético Que utiliza	Capacidad l/min o litros	Potencia Kcal/h	Nivel Máximo o temperatura máxima agua
Calefont					
Termo					
Caldera					
Bomba a Calor					
Calentador Solar					
Otro:					

F.6.2 ¿Podría indicarme las características de funcionamiento y el consumo energético anual de los equipos para calentar agua?

Equipo	CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO					Consumo energético/año
	Nivel o temperatura de invierno	Nivel o temperatura de verano	Horas por día	Días por semana	Semanas Por año	
Calefont						
Termo						
Caldera						
Bomba a Calor						
Calentador Solar						
Otro:						

F.6.3 ¿Podría indicarme el número de personas y una estimación del porcentaje del consumo total de Agua Caliente Sanitaria consumida?

	<b>N° Usuarios</b>	<b>% del consumo total de Agua Caliente Sanitaria</b>
Duchas		
Lavado ropa (excluir lavadoras que calientan agua por sí mismas)		
Lavado loza (excluir lavaplatos que calientan agua por sí mismas)		
Lavado personal		
Otros (especificar):		
Comentarios:		

**F.7 Computación**

F.7.1 ¿Utilizan en este establecimiento computadores?

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASE A SECCIÓN SIGUIENTE F.8)**

F.7.2 ¿Se utilizan los computadores durante toda la jornada laboral?

Si	No

**(SI LA RESPUESTA ES SI PASE A LA PREGUNTA F.7.4)**F.7.3 ¿Podría indicarme el porcentaje estimado del día que están encendidos \_\_\_\_\_  
los computadores?



F.7.4 Para cada una de las áreas podría indicarme ¿Cuál es el número total de computadores que hay en el establecimiento y el número de horas que los equipos se encuentran funcionando durante la jornada de trabajo?

ID Área	N° de Computadores		N° Horas que los Computadores están encendidos	
	Fijo	Notebook	Fijo	Notebook

F.7.5 ¿Podría indicarme el tipo de monitores que hay en el establecimiento?

N° de Monitores				
LCD GRANDE (22 o 21 pulgadas)	LCD MEDIANO (19 o 17 pulgadas)	LCD PEQUEÑO (15 pulgadas)	CRT	Otro

**CRT** son las pantallas tradicionales, tipo computador común.

**LCD** son las pantallas planas y delgadas.

**(EN CASO DE DUDA, VER FICHA COMPLEMENTARIA N° 2)**

F.7.6 ¿Podría indicarme el número de otros equipos computacionales que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento? Si conoce el consumo por año indíquelo.

Equipo	N° unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	FUNCIONAMIENTO			Consumo energía/año (uso oficina)
		Potencia (KW-HP-W)	Horas por día	Días por semana	Semanas por año	
Escaner						
Impresora						
Proyector de slides						
Data show						
Modem						
Router						

F.7.7 ¿Podría indicarme el porcentaje de equipos y pantallas que poseen la etiqueta Energy Star?

% de Computadores con Etiqueta		% de monitores con Etiqueta			
Fijo	Notebook	LCD GRANDE	LCD MEDIANO	LCD PEQUEÑO	CRT

(MOSTRAR FICHA COMPLEMENTARIA Nº3)

F.7.8 ¿Se dejan encendidos los computadores fuera de la jornada laboral?

Si	No

(SI LA RESPUESTA ES NO PASE A SECCIÓN SIGUIENTE )

F.7.9 ¿Podría indicarme el porcentaje estimado de computadores que quedan \_\_\_\_\_ encendidos fuera del horario de trabajo?

F.7.10 Una vez apagado los computadores, ¿estos quedan enchufados a la electricidad?

Si	No

**SI ENCHUFADOS A LA ELECTRICIDAD: SI ESTÁN CONECTADOS DIRECTO A LA CORRIENTE O A TRAVÉS DE UN ALARGADOR CON EL INTERRUPTOR ENCENDIDO**

**NO ENCHUFADOS A LA ELECTRICIDAD: NO ESTÁN CONECTADOS DIRECTO A LA CORRIENTE O ESTÁN CONECTADOS A TRAVÉS DE UN ALARGADOR CON EL INTERRUPTOR APAGADO (EN CASO DE DUDA, VER FICHA COMPLEMENTARIA N°4)**

F.7.11 ¿Cuándo no se utilizan los computadores, las pantallas se apagan?

Si	No

**F.8 Otros Usos**

F.8.1 ¿Podría indicarme el número de motores que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento? Si conoce el consumo por año indíquelo.

Tipo de combustible del motor	Uso	N° unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	FUNCIONAMIENTO			Consumo energía/año
			Potencia (KW-HP-W)	Horas por día	Días por semana	Semanas por año	
Comentarios							

**TIPO DE COMBUSTIBLE MOTOR:**

1. Eléctrico
2. Diesel
3. Bencina
4. Gas Natural
5. Gas Corriente
6. Gas Licuado

**USO:**

1. Elevador
2. Transportador
3. Otro

F.8.2 ¿Podría indicarme el número vehículos propios que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento? Si conoce el consumo por año indíquelo.

Tipo de vehículo	Tipo de combustible del motor	N° de Vehiculos	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	FUNCIONAMIENTO			Consumo energía/año
			Potencia media (HP)	km por día	Días por semana	Semanas por año	
Comentarios							

**TIPO DE COMBUSTIBLE MOTOR:**

1. Automóvil
2. Jeep
3. Furgón
4. Ambulancia
5. Camioneta
6. Bus
7. Camión
8. Moto
9. Otro

**USO:**

1. Electricidad
2. Diesel
3. Bencina
4. Gas Licuado

F.8.3 ¿Podría indicarme el número de otros equipos que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento? Si conoce el consumo por año indíquelo.

Equipo	N° unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	FUNCIONAMIENTO			Consumo energía/año
		Potencia (KW-HP-W)	Horas por día	Días por semana	Semanas por año	
Fotocopiadora						
Caja registradora						
Central telefónica						
Fax						
Televisión						
Amplificador						
Equipo de sonido						
Aspiradora						
Limpiadora de alfombras						
Lavaplatos						
Lavadora						
Secadora						
Planchas						
Secadores de manos						
Máquina coser						
Bombas para agua						
Prensa imprenta						
Guillotina eléctrica						
Alarma						
Otros:						
Otros:						
Otros:						
Otros:						

F.8.4 ¿Podría indicarme el número equipos propios del área salud que utilizan en su establecimiento y sus características técnicas y de funcionamiento? Si conoce el consumo por año indíquelo.

Equipo	N° unidades	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	FUNCIONAMIENTO			Consumo energía/año
		Potencia (KW-HP-W)	Horas por día	Días por semana	Semanas por año	
Autoclave						
Máquina de Escáner						
Centrífuga						
Analizador de Cromatografía						
Analizador de sangre Citómetro						
Sillón de Dentista						
Máquina de Electro Cardiograma						
Calentador (equipo del laboratorio)						
Incubadora						
Horno eléctrico de Laboratorio						
Otros equipos de Laboratorio						
Esterilizador 1.0						
Máquina de Rayos - X						
Otros:						
Otros:						
Otros:						
Otros:						
Otros:						
Otros:						
Otros:						
Otros:						
Otros:						
Comentarios:						

**G. MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA RECIENTE****G.1 Medidas de eficiencia energética**

G.1.1 ¿Podría indicarme qué tipos de medidas ha implementado?

Racionamiento del uso	Cambio tecnológico	Otros	No

**(SI LA RESPUESTA ES NO PASAR A F.1.4)**

G.1.2 ¿Podría decirme sobre las medidas implementadas la inversión realizada y los impactos esperados, tanto económicos como energéticos, según uso?

Usos	Racionamiento del uso	Recambio Tecnológico	Otro	Inversión	% Ahorro energético esperado	% Ahorro económico esperado
Iluminación						
Climatización						
Calefacción						
Refrigeración						
Cocción						
Agua Caliente Sanitaria						
Computación						
Otros:						



G.1.3 ¿Podría decirme las variaciones totales en su consumo energético producto de las medidas implementadas, para cada combustible?

<b>Energético</b>	<b>Reducción en el consumo (indicar con – si hubo aumento)</b>	<b>Reducción en el consumo % (indicar con – si hubo aumento)</b>	<b>Monto ahorro económico</b>	<b>% ahorro económico</b>	<b>% Ahorro energético esperado</b>
Gas corriente					
Gas natural					
Agua Caliente					
Gas Licuado Balón					
Gas Licuado Estanque					
Parafina					
Kerosene					
Diesel					
Bencina					
Leña					
Pellets					
Briquetas					
Carbón					
Vapor					
Electricidad					
Otro					

G.1.4 Si no ha implementado medidas de eficiencia energética, ¿podría indicarme las razones y evaluar su importancia?

Motivo	Ninguna importancia	Poca importancia	Importante	Demasiado Importante
Falta de interés				
No se considera que sea posible				
Falta de información técnica de cómo hacerlo				
Falta de recursos				
Falta de incentivos estatales				
Falta de Tiempo				
Otro				

**Comentarios medidas de eficiencia energética:**

---



---



---



---

**G.2 Conocimiento sobre eficiencia energética**

G.2.1 ¿Sabía usted que...	Si	No
Una ampolleta tradicional consume 4 veces más energía que una de bajo consumo?		
Una ampolleta de bajo consumo dura 6 veces más que una tradicional?		
Las estufas con poca mantención consumen más?		
Una buena aislación térmica puede reducir en un 30% su consumo en calefacción?		
Existe etiquetado de eficiencia energética para refrigeradores, lavadoras, lavaplatos, entre otros equipos?		
Un equipo de alta eficiencia (A o superior) consume menos de la mitad de energía que uno de baja (F o G)		
Los quemadores sucios pueden aumentar el consumo de gas?		
Si la llama sobrepasa el fondo de la olla se pierde energía?		
Mezclar el agua caliente con la fría produce pérdidas de energía?		
Las calderas de condensación consumen un 30% menos de gas que las tradicionales?		
Una pantalla LCD consume 3 veces menos que una clásica		
para muchos artefactos eléctricos, el consumo en modo standby mensual supera su consumo activo.		

G.2.2 Ha participado del Programa de Preinversión de Eficiencia Energética de CORFO

SI	No puede	No lo conocía	No le interesa

**H. HOJAS PARA INFORMACIÓN ADICIONAL****H.1 Consumo mensual de gas de cañería**

<b>Consumo (m3)</b>	<b>Medidor 1</b>	<b>Medidor 2</b>	<b>Medidor 3</b>	<b>Medidor 4</b>	<b>Medidor 5</b>
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
<b>Consumo (m3)</b>	<b>Medidor 1</b>	<b>Medidor 2</b>	<b>Medidor 3</b>	<b>Medidor 4</b>	<b>Medidor 5</b>
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
Comentarios:					









CENTRO DE  
**POLÍTICAS  
PÚBLICAS UC**

# **ENCUESTA DE CONSUMO ENERGÉTICO SECTOR COMERCIAL E INSTITUCIONAL 2010**

## **FICHAS COMPLEMENTARIAS**



## A. FICHA COMPLEMENTARIA N° 1: Identificación de Áreas

ID Área	Áreas de Actividad	Descripción
A1	Áreas Administrativas	Lugares donde se desarrollan actividades de oficina y/o administrativas
A2	Áreas de Atención al Público	Lugares en los cuales se atiende a público
A3	Áreas Comunes	Comedores, salas de computación, lugares de descanso o lectura
A4	Bodegas	Lugar de almacenamiento
A5	Estacionamientos	Lugar donde se estacionan vehículos
A6	Áreas De Uso	Baños, cocinas, camarines, duchas
A7	Otros:	Otras áreas no descritas acá

**B. FICHA COMPLEMENTARIA N° 2: Tipos de Pantallas Computadores**

### C. FICHA COMPLEMENTARIA N° 3: Etiquetado Eficiencia Energética



#### **Etiqueta Energy Star**

Identifica aquellos computadores y pantallas que son más eficientes en consumo energético

**D. FICHA COMPLEMENTARIA N° 4: Sistema de Conexión a la Corriente**



CENTRO DE  
**POLÍTICAS  
PÚBLICAS UC**

# **ENCUESTA DE CONSUMO ENERGÉTICO SECTOR COMERCIAL E INSTITUCIONAL 2010**

## **FICHAS COMPLEMENTARIAS**

## A. FICHA COMPLEMENTARIA N° 1: Identificación de Áreas

ID Área	Áreas de Actividad	Descripción
A1	Áreas Administrativas	Lugares donde se desarrollan actividades de oficina y/o administrativas
A2	Áreas de Atención al Público	Lugares en los cuales se atiende a público
A3	Áreas Comunes	Comedores, salas de computación, lugares de descanso o lectura
A4	Bodegas	Lugar de almacenamiento
A5	Estacionamientos	Lugar donde se estacionan vehículos
A6	Áreas De Uso	Baños, cocinas, camarines, duchas
A7	Otros:	Otras áreas no descritas acá

## **B. FICHA COMPLEMENTARIA N° 2: Tipos de Pantallas Computadores**

### C. FICHA COMPLEMENTARIA N° 3: Etiquetado Eficiencia Energética



#### **Etiqueta Energy Star**

Identifica aquellos computadores y pantallas que son más eficientes en consumo energético



**D. FICHA COMPLEMENTARIA N° 4: Sistema de Conexión a la Corriente**