



Universidad Nacional de Mar del Plata
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica



“Proyecto Final”

Pasantía en convenio con Universidad Nacional de Mar del Plata

Tema: “*Optimización del consumo de energía eléctrica*”

Empresa: *Supermercados Toledo S.A.*

Autor: *Juan Manuel Misto*

Carrera: *Ingeniería Electromecánica*

Matrícula: 8237

Tutor por la Facultad:

-Ingeniero Juan Suárez

Tutores por la empresa:

- Sr. Pablo Ortega

- Contador Alejandro Benettini

Fecha de presentación:



RINFI es desarrollado por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Universidad Nacional de Mar del Plata
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica



“Proyecto Final”

Pasantía en convenio con Universidad Nacional de Mar del Plata

Tema: “*Optimización del consumo de energía eléctrica*”

Empresa: *Supermercados Toledo S.A.*

Autor: *Juan Manuel Misto*

Carrera: *Ingeniería Electromecánica*

Matrícula: 8237

Tutor por la Facultad:

-Ingeniero Juan Suárez

Tutores por la empresa:

- Sr. Pablo Ortega

- Contador Alejandro Benettini

Fecha de presentación:

Introducción

Aspectos generales de la Pasantía

Ante publicación de aviso de solicitud de pasante en el mes de Diciembre de 2002 por parte de la Secretaría de Extensión de la Facultad de Ingeniería, dependiente de la Universidad Nacional de Mar del Plata, en dependencias del establecimiento que aquella posee en Av. Juan B Justo 4302, el autor del presente escrito, envía currículum correspondiente a la mencionada secretaría.

Durante el transcurso del mes de Febrero de 2003, por solicitud de la empresa contratante, quien suscribe, participa de tres entrevistas con la división de Recursos Humanos y personal responsable del Área Eléctrica de la firma.

El día 18 de Febrero de 2003 la empresa informa el resultado de la selección para el desarrollo de la Pasantía en cuestión.

De acuerdo a lo establecido por el Régimen de Pasantías aprobado por OCS 946/02 y sus modificaciones, según lo dispuesto por la Ley 25.165 y modificatorias el día 19 del mes de Febrero de 2003 se celebra el Acuerdo Individual de Pasantía.

Las **características más relevantes** del Acuerdo de Pasantía son:

-Empresa contratante:

- Nombre: **Supermercados TOLEDO S.A.**
- Sede: Av. Colón 6040, ciudad de Mar del Plata.
- Actividad principal: **cadena de supermercados.**
- Otras actividades: industria panificadora y de proceso de aves.

-Inicio de la actividad: 19 de Febrero de 2003.

-Fin de la actividad: 18 de Agosto de 2003.

-Duración: 6 meses.

-Carga Horaria: de Lunes a Sábados de 7:30 a 12:30 horas.

-**Tutor por parte de la Facultad de Ingeniería: Juan Suárez, Ingeniero Electricista.**

-**Tutores por parte de la empresa:**

-**Alejandro Benettini**, Contador, gerente de Auditoría y Organización Administrativa.

-**Pablo Ortega**, Técnico Electromecánico, responsable del Área Eléctrica de la empresa

Si bien no figura oficialmente como tutor de la pasantía, el **Ingeniero Mecánico Ramón Cruz**, responsable del Área Refrigeración de la empresa, colaboró en el desarrollo de la misma.

-**Objeto:**

El **objeto formal** consiste en el **desarrollo del Plan Académico avalado por Resolución** del Decano de la Facultad con número **de expediente 8-1721/02**.

El **objeto concreto explícito por la empresa** durante la etapa de entrevistas previas a la contratación consiste en la **elaboración de un informe escrito**, que se presentará al directorio de la empresa, **que otorgue conclusiones, basadas en justificaciones técnicas, acerca de la posibilidad de hacer más eficiente el consumo de Energía Eléctrica y la demanda de Potencia Eléctrica de los establecimientos con que cuenta la firma, y las posibles acciones que ello requiera.**

Como se explicará luego en la sección "Informe Diario" y "Trabajo Final presentado a la empresa", **dentro de esta titulación general, "Optimización del consumo de energía eléctrica"**, se tuvieron que establecer etapas de trabajo para alcanzar objetivos parciales, acordes a los recursos económicos y humanos puestos en juego y a la magnitud y cantidad de **instalaciones involucradas**. Estas incluyen, por solicitud de la firma, a los **supermercados que la misma posee en la ciudad de Mar del Plata** bajo la denominación "Toledo". **Se acordó que la primera etapa de este estudio tendría como objeto conocer cuál es la modalidad de consumo de energía eléctrica de la empresa, titulándola como "Análisis de la modalidad de consumo de la empresa"**. La intención principal en esta etapa, de acuerdo a lo manifestado por la empresa, es **lograr discriminar el consumo total de energía eléctrica en aquellos conceptos típicos que constituyen su fuente, con el objeto de conocer la participación de cada uno de ellos en el consumo global y así comenzar a identificar posibles puntos de acción en pos de**

optimizar el consumo. La actividad propuesta en este período podría resumirse entonces, como la elaboración de un diagnóstico de consumo de la empresa. La metodología para implementar este estudio y su elaboración quedan a cargo del pasante y los recursos técnicos y económicos (instrumental, colaboración de personal calificado, traslados, etc.) son provistos por la empresa.

Este acuerdo de tareas a seguir surge de la combinación de la necesidad de la empresa de conocer cómo consume energía, con el conocimiento que le aporta la Facultad a la cual recurre, a través de pasante y tutor, la que realiza la evaluación de la factibilidad técnica del análisis que la empresa pretende hacer y la idea del procedimiento para efectuarlo de acuerdo a los recursos puestos en juego. Es decir que en este proceso el pasante actúa como “asesor técnico”, dando la solución académica que permita concretar las intenciones de la empresa.

Para mayor detalle y fidelidad de los términos en que se acordó esta Pasantía se adjunta copia del contrato original.

Presentación de la Pasantía como Proyecto Final

La incumbencia académica del objeto de esta Pasantía en el ámbito de la Ingeniería Electromecánica, carrera a la que pertenece quien suscribe, para el desarrollo de “Proyecto Final” a través de la misma, está justificada por la **autorización concedida por el Departamento de Ingeniería Eléctrica, en respuesta a la solicitud correspondiente presentada el día 3 de Marzo de 2003**, en la sede del mencionado Departamento.

Cabe aclarar que los tutores elegidos para la Pasantía son los mismos propuestos para el “Proyecto Final”.

La justificación de la elección personal de presentar como “Proyecto Final” de la carrera, el trabajo a desarrollar durante esta Pasantía, puede resumirse en estos puntos:

-la motivación generada por el tema a desarrollar durante la misma y su plena incumbencia en el ámbito de la materia estudiada.

-la necesidad de adquirir experiencia personal en la aplicación práctica de los conocimientos asimilados en el transcurso de la carrera y la intención de comenzar a comprender y demostrar su utilidad en un desafío concreto.

-adquirir elementos de valor agregado al trabajo académico específico a desarrollar, como resultado del desempeño dentro de una organización empresarial en el rol virtual de Ingeniero Electromecánico: convivencia laboral con personal calificado del área de electricidad y comunicación permanente con el área administrativa-contable.

A continuación se presenta copia de la solicitud original.

Contenido de este trabajo

El contenido de este “Proyecto Final” se divide en dos partes fundamentales:

-un escrito denominado **“Informe diario”**: consiste en una **memoria de las actividades desarrolladas durante el transcurso de la pasantía**, redactada con la intención de dar a conocer los aspectos técnicos, actitudinales y laborales de la tarea desempeñada día a día. Este informe ha sido **certificado con la firma del responsable del Área de Electricidad de la empresa**, Sr. Pablo Ortega. y se adjunta en forma independiente.

-un escrito denominado **“Trabajo escrito entregado a la empresa”**: en él se expone el desarrollo y los resultados de la tarea encomendada por la firma contratante para la etapa inicial acordada, y es el trabajo escrito que se entregó a la misma. Sólo incluye el estudio de estimación de consumo de energía (trabajo principal encomendado) y la exposición de algunos de los datos obtenidos a través del relevamiento. La restante información que se obtuvo por esta vía, se entregó a la empresa en software, lo mismo que los estudios elaborados como consecuencia del desarrollo de otras actividades que se mencionarán luego en “Resumen de tareas y trabajos realizados durante la Pasantía”.

Desarrollo

Resumen de tareas y trabajos realizados durante la Pasantía

Como se explicó en la Introducción el detalle de las actividades desarrolladas durante esta pasantía figura en el escrito denominado "Informe Diario" .

A modo de resumen aquí se exponen las principales:

- Labor de medición y relevamiento de datos:

- Instalación de Analizador de Red, empleo de pinza amperométrica y pinza cofimétrica y toma de lecturas de estos instrumentos en todos los locales de Mar del Plata.
- Relevamiento de todos consumos instalados: registro de datos de chapa en todos los locales de Mar del Plata.
- Relevamiento de todos consumos instalados: registro de datos de chapa en una planta industrial de más de 2500 m² cubiertos.
- Medición de nivel de iluminación con luxómetro y obtención de las medidas físicas y distribución de mobiliarios en un local de Mar del Plata.
- Instalación de Analizador de Red, empleo de pinza amperométrica y pinza cofimétrica y toma de lecturas de estos instrumentos en dos dependencias gastronómicas de locales del interior.

-Labor de análisis y estudio:

- Análisis del funcionamiento de la instalación frigorífica y de climatización:
 - empleo y estudio de manuales y software de fabricantes: Mycom, Corradi y Danfoss.
 - consulta de bibliografía específica: "Principios de Refrigeración" de Roy J. Dossat.
 - consulta a personal técnico de la empresa: Ing. Ramón Cruz y Piacentino.
 - consulta a proveedores.

- Análisis de la instalación eléctrica:
 - interpretación y uso de planos.
 - interpretación y uso de manuales: de corrector de factor de potencia VARLOGIC Merlin Gerin, Manual de luminotecnía OSRAM, catálogos de iluminación OSRAM y PHILIPS, manual Analizador de Red DUCATI.
 - consulta a personal técnico de la empresa.
 - consulta a proveedores.

- Análisis de consumo de energía:
 - investigación y análisis para elaborar la metodología para realizar la estimación.
 - consulta a personal administrativo-contable para la obtención de datos de consumo.
 - consulta de sitios en Internet con recomendaciones para el uso eficiente de energía o elaboración de estudios similares.
 - búsqueda de bibliografía que trate sobre análisis de consumos de energía eléctrica.

- Labor de elaboración de estudios:
 - Confeción de 24 archivos Excel destinados a estimar el consumo discriminado de energía eléctrica de los locales, con un tamaño total de 9 MegaBytes.
 - Confeción de un archivo Excel destinado al análisis técnico de la modalidad de consumo de las máquinas de "Frío".
 - Confeción de archivo Word cuya impresión es el "Trabajo final entregado a la empresa".
 - Confeción de un archivo Excel para obtener la potencia instalada de una planta industrial e imprimir el detalle de los consumos allí presentes.
 - Confeción de cuatro archivos Excel destinados a estimar el consumo de energía de dependencias particulares de cuatro locales.
 - Confeción de tres archivos Excel destinados a efectuar un cálculo luminotécnico para un local.

El total de los archivos tiene un tamaño de 13 MegaBytes y fueron entregados a la empresa en CD-ROM.

-Labor de presentación de trabajos por escrito y exposiciones orales ante autoridades:

- Presentación oral y escrita el día 22/7/03 ante Cdor. Benettini y Sr Ortega.
- Presentación oral y escrita el día 19/8/03 ante Cdor. Benettini y Sr Ortega, entrega de “Trabajo escrito entregado a la empresa” y CD-ROM con las restantes tareas.
- Presentación oral y escrita el día 1/9/03 ante Ing. Cruz, Cdor. Benettini y Sr Ortega.

- Otras tareas:

- Inspección de correctores de factor de potencia

Trabajo escrito entregado a la empresa

El hecho de que la lectura de este trabajo habría de ser abordada tanto por personal administrativo-contable como por personal técnico de la empresa, motivó que al momento de su redacción **se tratara de darle un equilibrio entre un lenguaje general y uno técnico**. En consecuencia intenta ser didáctico para aquella persona que no maneja los términos técnicos de la materia que sustenta este trabajo sin descuidar el fundamento académico del mismo.

Como ya se dijo en la Introducción, este es el trabajo escrito que se entregó a la empresa y se presenta a continuación.

Pasantía en convenio con Universidad Nacional de Mar del Plata

“Trabajo escrito entregado a la empresa”

Etapa: *Análisis de la modalidad de consumo de la empresa*

Empresa: *Supermercados Toledo S.A.*

Autor: *Juan Manuel Misto*

Carrera: *Ingeniería Electromecánica*

Matrícula: 8237

Tutores por la empresa:

- *Pablo Ortega*
- *Contador Alejandro Benettini*

Tutor por la Facultad:

-*Ingeniero Juan Suárez*

Fecha de entrega: *19 de Agosto de 2003*

Introducción

Objetivo planteado por la empresa

La intención es poder **discriminar** el **consumo total** de energía eléctrica de los supermercados de la empresa situados en la ciudad de Mar del Plata en tres conceptos: consumo de energía en concepto de refrigeración de mercadería (se hará referencia a él en forma abreviada como **“Frío”**), consumo de energía en concepto de climatización ambiente en la modalidad calefacción o refrigeración (se hará referencia a él en forma abreviada como **“Climatización”**) y consumo de energía restante, que involucra a la iluminación general y los servicios generales (se hará referencia a este concepto en forma abreviada como **“Iluminación y Otros consumos”**).

Esta tarea, de acuerdo a lo manifestado por la empresa, le permitirá contar con un elemento útil para comenzar a **entender de qué manera consume energía** eléctrica constituyendo un paso previo necesario para poder iniciar una acción tendiente a optimizar el consumo de energía eléctrica.

Modo de cumplir con el objetivo planteado

El análisis de las facturas de la compañía que provee de energía eléctrica a la empresa en la mayoría de los locales, indica que el **consumo** de estos **varía estacionalmente**.

Este hecho obliga a que el **análisis** de la modalidad de consumo de la empresa deba hacerse **extendido a un año completo**, que es el ciclo típico de consumo de los locales, no teniendo sentido en consecuencia, analizar el consumo en base a un mes escogido al azar.

Además tampoco sería útil tomar una pequeña muestra de dos o tres locales y generalizarla al resto, pues si bien tienen una base similar (instalación frigorífica, instalación de climatización, depósitos de mercadería, salón de ventas, etc.) **cada supermercado tiene sus características particulares**, tales como dimensiones físicas (ejemplos de antagonismo en este sentido son los Supermercados Córdoba y Regional), tipo de dependencias anexas, como panificadoras (Supermercado Regional), cocheras, sección de rotisería, instalaciones gastronómicas (Patio Supermercado Libertad) y diferentes modalidades de uso de energía (los Supermercados de Matheu y Saavedra, por ejemplo, tienen una rutina de encendido de luces de salón diferente a resto por requerimiento estético; los Supermercados Falucho, Sarmiento, Córdoba y Rivadavia tienen gran variación estacional de consumo asociada a la temporada veraniega, no así los Supermercados Av. 180 o Regional, por ejemplo).

Para poder realizar este estudio entonces se plantean **dos alternativas**:

-En base experimental: requeriría colocar tres medidores de energía (uno por cada tipo de consumo) en cada local y tomar lectura de cada uno de ellos en forma mensual, durante un año completo. Se trabajaría así en base a medición efectiva, por lo que el error en el resultado de la participación de cada tipo de consumo sobre el total sería muy reducido.

Obviamente demandaría una inversión monetaria por parte de la empresa en varios aspectos.

En primer lugar, instrumental: 3 medidores para cada uno de los 24 locales, lo que hace un total de 72 medidores de energía; personal: que efectúe la instalación de los medidores, que tome las lecturas por mes durante 12 meses, o sea 900 lecturas anuales, y que luego procese dicha información.

Además la instalación de estos instrumentos requiere una revisión y modificación de las líneas de alimentación actuales.

-En base a obtención de potencia instalada, tiempos de uso y datos de facturas:

La idea fundamental consiste en obtener valores de energía eléctrica, de acuerdo a su definición física:

$$E = \int P \, dt = \int u \cdot i \, dt$$

siendo:

E: energía eléctrica, (unidad a utilizar: kilo Watt Hora [kWh]),

P: potencia eléctrica, en general, función del tiempo, (unidad a utilizar: kilo Watt [kW]),

t: tiempo, (unidad a utilizar: hora [h]),

u: tensión eléctrica, en general, función del tiempo,

i: corriente eléctrica, en general, función del tiempo.

A los efectos de esta aplicación, que implica trabajar con valores de **u** e **i** eficaces (invariables en el tiempo) dicha expresión puede escribirse del siguiente modo:

$$E = P \cdot t$$

siendo **t** el intervalo de tiempo considerado, **P** la potencia eléctrica que permanece conectada en él y **E** la energía eléctrica consumida en el intervalo.

Los datos necesarios para cumplimentar con este método son:

-Obtención de la potencia instalada: requiere recorrer íntegramente todos los locales, efectuar mediciones y relevar todas y cada una de las cargas presentes en cada

local. Cuando se habla de relevar, se hace referencia al hecho de inspeccionar visualmente los datos técnicos que poseen las máquinas y tomar nota de ellos.

-Obtención de los tiempos de uso de cada consumo en forma diaria y estacional: requiere averiguar en cada local el tiempo de uso de cada carga en forma diaria y la posible variación estacional (mes a mes) que pueda tener esta rutina, consultando a gerente, encargado de salón, recepcionista, y a todo empleado que tenga a su cargo el uso de algún consumo, y tomar nota de esa información.

Una vez obtenidos estos dos elementos, **se estima el consumo** del siguiente modo:

-Se estima el consumo de energía **“iluminación y otros consumos”** en base a la potencia obtenida de cada una de las cargas que componen este concepto y los tiempos de servicio averiguados para cada una de ellas (“iluminación” hace referencia a la iluminación del salón de ventas exclusivamente y “otros consumos” incluye hornos, sierras, picadoras, envasadoras, iluminación de depósitos, iluminación de cámaras y salas de procesos, bombas, máquinas registradoras, PC’s, etc.)

-Se estima el consumo de **“Climatización”**, de igual manera.

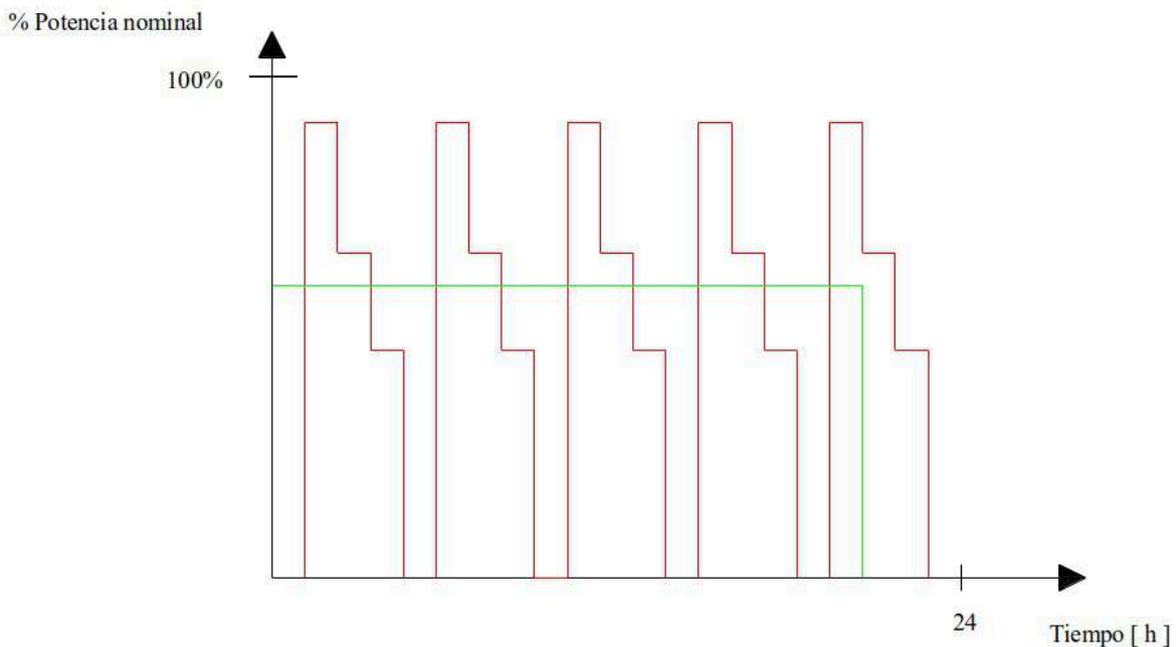
-El consumo de “Frío”, se obtendrá como la **diferencia entre** la lectura mensual de energía que figura en la **factura** de la empresa proveedora y las **estimaciones** mensuales de “Iluminación y otros consumos” y de “Climatización:

$$\text{Energ. estimada "Frío"} \approx \text{Energ. factura} - \text{Energ. estimada "Ilum y otros cons"} - \text{Energ. estimada "Climatizac"}$$

Se obtiene **por diferencia**, pues la rutina de funcionamiento diaria de algunos de sus componentes (fundamentalmente los compresores) es automática y **muy difícil de estimar**, porque depende de variados factores: temperatura de mercadería ingresada, volumen de mercadería ingresada, tiempo de apertura de cámaras, funcionamiento de la automatización de los compresores, temperatura ambiente, etc

-Como se tienen las potencias de cada una de las cargas que componen el concepto “Frío” y la mayoría de éstas, tienen una rutina de uso fija, lo que se hace es **iterar los tiempos y porcentajes de uso** de aquellas **cargas** que componen este apartado que no poseen una rutina de uso estricta, de modo que la suma del consumo de todos los componentes se aproxime al valor obtenido por descarte. Los componentes **de “Frío”**

que no poseen una rutina estricta son fundamentalmente los compresores y forzadores de condensador, que son aquellos cuyo tiempo de funcionamiento, depende de los factores mencionados en el párrafo anterior. Luego, para poder obtener su consumo, se recurre a la simplificación de asignarles un porcentaje medio de funcionamiento diario y un tiempo total de funcionamiento diario, pues en realidad el funcionamiento diario de los compresores responde a un comportamiento como el ejemplificado en el gráfico:



En el gráfico se observa, a modo didáctico, en rojo, el comportamiento del consumo real de los compresores funcionando en régimen, notando que poseen varios arranques y paradas diarios y distintos porcentajes de funcionamiento diarios dependientes de la carga que se les demande (exigencia de trabajo que se les imponga), muy difícil de estimar. Los porcentajes máximos de funcionamiento en régimen pueden excederse en el período denominado “transitorio de enfriamiento”, intervalo de tiempo que necesita la instalación para lograr que la mercadería ingresada alcance su temperatura de almacenamiento. Lo que se hace entonces, como se dijo, es asignarles un porcentaje medio diario y un tiempo diario total aproximado, representado por la gráfica verde, de modo que la energía diaria consumida, área bajo las curvas, sea la misma para ambos casos (curva verde y curva roja).

Otras consideraciones acerca de cómo aplicar este método son:

-El **estudio** debe hacerse **en base al año 2002**, pues es el año más cercano del que se cuenta con todas las facturas mensuales, por ende los tiempos de uso y potencias a averiguar deben ser los existentes en 2002.

-Fuentes de error principales de este método:

-omisión de alguna carga en el relevamiento o desconocer alguna carga adicional conectada en los locales.

-tolerancia de error en estimación **de los tiempos de uso** utilizados (el más importante).

-funcionamiento correcto de los medidores de la empresa proveedora (en su indicación se basa el estudio).

-sucesos de consumo extraordinarios no considerados tales como obras en locales, alteración de las rutinas típicas, paradas de máquinas por reparación, cortes de energía por parte de la empresa proveedora, etc.

-errores consecuentes al tratar de rememorar sucesos ocurridos en 2002.

-error en el dato de chapa o medición de potencia de alguna carga.

-error en factores de corrección por estacionalidad para consumo de equipos de climatización.

-error por no considerar pérdidas de energía en conductores por efecto Joule o por posibles pérdidas de aislación eléctrica.

-dentro de un mismo mes no se consideran días con diferente modalidad de consumo, a excepción del caso de climatización en fase de refrigeración.

-Elección del método a emplear y su justificación:

De acuerdo con los recursos disponibles, humanos y económicos, se optó por un **estudio en base a obtención de potencia instalada, tiempos de uso y consumos de facturas** del proveedor intentando limitar su error de estimación al máximo posible. Otros motivos para hacerlo son:

-Si bien este procedimiento no es tan preciso como medir efectivamente, dará tanto a la empresa como al ejecutor del estudio, una **idea más detallada de cómo se discrimina el consumo** de la empresa, pues se contará con un registro en software de cada una de las cargas instaladas en cada local y del horario de uso diario de cada una de ellas.

-El hecho de contar con un registro documentado y en software da la posibilidad de modificar año a año esta estimación, variando tanto los horarios de uso como las potencias que se modifiquen. Además permite ver el peso relativo de utilizar más o menos tiempo una determinada carga.

-Permite conocer la potencia instalada en cada concepto en todos los locales.

-El **error** está **acotado** pues si bien los horarios de uso de “Iluminación y otros consumos” que se obtuvieron pueden no ser los que exactamente se registraron (ya que es imposible reproducirlos exactamente) no podrán estar muy apartados de una media razonable. Por ejemplo, la rutina de encendido pleno de luces de salón, es muy estable, siempre estará comprendida entre el horario de 7 a 23 hs., aproximadamente. El resto de los consumos de este apartado están en su mayoría asociados al horario de trabajo de los empleados (8 o 9 horas). Es decir, que si bien puede haber excepciones esporádicas, estas **rutinas se cumplen en forma constante** dentro de estos márgenes. En cuanto al consumo de climatización, su estimación dependerá de la veracidad de los datos de tiempo de uso suministrados, pero es lógico esperar que su encendido esté asociado a la oscilación de la temperatura ambiente en la ciudad, hecho que fue considerado a la hora de la estimación.

Desarrollo de la estimación

Estructura de la estimación

Para **cada local** se han confeccionado planillas en el programa Excel en el que se desarrollará la estimación. Dichas planillas se incluyen en **un mismo archivo** compuesto por **cuatro hojas**:

- **“Iluminación y otros consumos”**: contiene detalle de consumos relevados y mediciones, rutina de encendido diaria y mensual de iluminación del salón, rutina de encendido diaria y mensual de “otros consumos”, obtención del consumo mensual de estos dos conceptos y gráficos porcentuales para interpretación.
- **“Climatización”**: contiene detalle de consumos relevados y mediciones, rutina de encendido diaria y mensual de equipos de climatización y obtención del consumo mensual de este concepto.
- **“Frío”**: contiene detalle de consumos relevados y mediciones, regulación de tiempos y porcentajes de uso de consumos automatizados, obtención del consumo mensual de este concepto y gráficos para interpretación.
- **“Totales”**: contiene el **resumen** del consumo **del local**: obtención del consumo mensual total del local, obtención de los **porcentajes** anuales (con gráfico de barras), obtención del **consumo promedio diario** mensual de cada tipo de consumo **y su porcentaje** (con gráficos cartesianos).

A su vez existe una **planilla globalizadora “Totales y comparaciones”**, que reúne los datos obtenidos en cada local, calculando en ella los **porcentajes totales del conjunto de supermercados** evaluados.

Ejemplo

Para comprender como se desarrolló la estimación del consumo de cada uno de los tres conceptos, se expondrá el contenido de las hojas asociadas. Estas, para ejemplificar, serán escogidas del archivo de un local en particular.

En primer lugar se presenta la planilla contenida en la **hoja “Iluminación y otros consumos”** del Supermercado **Jara**.

Consta, en primer término, de un detalle del **relevamiento** de consumos realizado en el local, cuyas potencias en algunos casos se obtienen del dato de chapa del fabricante y en otros por medición. En algunos locales, donde se efectuaron más mediciones que relevamientos, se presenta, además del cuadro de relevamiento, un **cuadro** con el detalle de las **mediciones** efectuadas.

	Detalle	Potencia
--	----------------	----------

Relevamiento de consumos de iluminación y otros consumos	Nro. de relevam	Día	Hora	Min	de relevam (Watt)
Iluminación sala bombas-corrector	1	08-Jul	8	20	108
Iluminación sala de grupo	2	08-Jul	8	23	72
Ventilador sala de grupo	3	08-Jul	8	26	560
Iluminación sala de máq's de frío y climatización	4	08-Jul	8	29	668
Consumos salita de filmación	5	08-Jul	8	32	336
Iluminación salita recepcionista y garita de recepción portón 1	6	08-Jul	8	35	108
PC recepción	7	08-Jul	8	38	150
Balanza industrial	8	08-Jul	8	41	
Iluminación exterior recepción	9	08-Jul	8	44	750
Iluminación de recepción portón 1	10	08-Jul	8	47	2808
Motor cinta transportadora	11	08-Jul	8	50	4416
Iluminación pasillo une recepciones	12	08-Jul	8	53	216
Iluminación basural	13	08-Jul	8	56	18
Iluminación recepción portón 2	14	08-Jul	8	59	648
Iluminación pasillo cámaras de carne	15	08-Jul	9	2	216
Iluminación de cámaras	16	08-Jul	9	5	1044
Iluminación salas de proceso	17	08-Jul	9	8	1152
Ventiladores sala proceso carne y pollo	18	08-Jul	9	11	373
Cortadoras	19	08-Jul	9	14	560
Picadoras	20	08-Jul	9	17	1119
Sierra	21	08-Jul	9	20	1119
Envasadoras	22	08-Jul	9	23	3542
Iluminación de pasillo cámaras	23	08-Jul	9	26	288
Balanzas HOBART	24	08-Jul	9	29	1800
Iluminación de salón: tubos salón al 100% (se enc al 50%) sin líneas de cajas	25	08-Jul	9	32	27720
Iluminación de salón: líneas de cajas al 100% (se enc al 50%)	25 bis	08-Jul	9	33	6588
Máquinas registradoras (son 14)	26	08-Jul	9	35	2800
PC recepción salón	27	08-Jul	9	38	100
Heladera Columbia recepción salón	28	08-Jul	9	41	281
Iluminación exterior: pasillo hall entrada	29	08-Jul	9	44	1548
Iluminación exterior: fachada Jara	30	08-Jul	9	47	1272
Reflectores de estacionamiento	31	08-Jul	9	50	4000
Iluminación estacionamiento cubierto del fondo	32	08-Jul	9	53	432
Bombas de agua	33	08-Jul	9	56	5200
Iluminación de salón: tubos al 100% (fila única, se encienden al 100%)	34	08-Jul	9	59	3024
Iluminación de salón: bajo consumo al 100% (se encienden al 100%)	35	08-Jul	10	2	2704
Iluminación de salón: lámparas de 400W, se encienden al 100%	36	08-Jul	10	5	1600
Iluminación de heladeras al 100%	37	08-Jul	10	8	7858
Iluminación de puestos de venta del salón	38	08-Jul	10	11	2514
Horno EURO GRILL	39	08-Jul	10	14	4554
Horno ARGENTAL de panadería	40	08-Jul	10	17	2120
Iluminación sector de baños públicos: pasillo y baños	41	08-Jul	10	20	886
Extractor de pescadería	42	08-Jul	10	23	1119
Iluminación salita de limpieza	43	08-Jul	10	26	40
Lustradora	44	08-Jul	10	29	746
Máquina lavadora	45	08-Jul	10	32	1560
Iluminación escalera recepción-oficinas	46	08-Jul	10	35	180
Heladeras que no intervienen en el circuito de frío	47	08-Jul	10	38	3091
Cortinas de aire	48	08-Jul	10	41	3092
Iluminación pasillo oficinas-baños personal	49	08-Jul	10	44	200

Iluminación baños y vestuarios del personal	50	08-Jul	10	47	513
Iluminación oficina-secretaría	51	08-Jul	10	50	192
PC's oficina-secretaría	52	08-Jul	10	53	400
Iluminación cocina	53	08-Jul	10	56	120
Iluminación de depósito de 1er piso al 100%	54	08-Jul	10	59	3240
Consumo cartel	55	08-Jul	11	2	416
Cortinas de aire del salón	56	08-Jul	11	5	3092
Potencia total instalada en concepto de iluminación y otros consumos (kW)					112

Al final del detalle, se obtiene la **potencia total instalada**, en el concepto “iluminación y otros consumos”. Este detalle, se encuentra en el margen superior izquierdo de la planilla “Iluminación y otros consumos”.

Posteriormente, del conjunto de **consumos relevados**, se **agrupan** aquellos que poseen una modalidad de uso (tiempo de utilización diaria) semejante, confeccionando una nueva lista más compacta, que permitirá luego aplicar los tiempos de utilización.

Resumen	Incluye relevamiento...	P total
Iluminación de salón: tubos salón al 100% (se enc al 50%) sin líneas de cajas	25	27,7
Iluminación de salón: líneas de cajas al 100% (se enc al 50%)	25 bis	6,6
Iluminación del resto de luminarias del salón que se encienden al 100%	34,35,36	7,3
Iluminación de puestos de venta	38	2,5
Iluminación de heladeras al 100%	37	7,9
Iluminación exterior con reloj	9,29,30,31,32,55	8,4
Consumos de muy poco uso diario	1,2,3,43	0,8
Iluminación recepción portón 1	10	2,8
Iluminación recepción portón 2	12,13,14	0,9
Iluminación pasillo cámaras de carne	15	0,2
PC's	7,27,52	0,7
TV's y equipos de filmación	5	0,3
Máquinas registradoras (son 14)	26	2,8
Balanzas HOBART	24	1,8
Picadoras	20	1,1
Cortadoras	19	0,6
Sierra	21	1,1
Horno EURO GRILL	39	4,6
Iluminación salas proceso	17	1,2
Iluminación cámaras	16	1,0
Iluminación pasillo proceso	23	0,3
Envasadoras	22	3,5
Heladeras que no intervienen en el circuito de frío	28,47	3,4
Iluminación de depósito de 1er piso al 100%	54	3,2
Iluminación sectores de empleados	46,49,50,53	1,0
Extractor de pescadería	42	1,1
Iluminación oficinas y salita recepción	6,51	0,3
Motor cinta transportadora	11	4,4
Ventiladores sala proceso carne y pollo	18	0,4
Bombas de agua	33	5,2
Horno ARGENTAL de panadería	40	2,1
Lustradora	44	0,7
Máquinas lavadoras	45	1,6
Cortinas de aire del salón	56	3,1

Una vez agrupados los consumos, **se aplican** las **rutinas de uso** diario y mensual.

En primer lugar se presenta la **rutina** de encendido diaria típica de un mes correspondiente a la **iluminación del salón** de ventas, que se ha considerado en forma independiente del resto por poseer una rutina particular y por ser una de las fuentes principales de consumo de este apartado.

Como en general en todos los locales se encienden diferentes cantidades de luminarias en distintas etapas del día, la rutina se ha **dividido en etapas**. El cuadro contiene el detalle de los horarios iniciales y finales de cada etapa, la diferencia (horas netas de uso), la potencia conectada en esa etapa (representa la cantidad de luminarias conectadas, y se expresa en kW) y la energía resultante (se expresa en kWh), que se obtiene de multiplicar la diferencia horaria por la potencia conectada. Cabe aclarar que la cantidad de luminarias que se encienden en cada etapa es un dato extraído de los gerentes de cada local. Finalmente se obtienen los totales diarios de Energía diurna y nocturna, y considerando la cantidad de días en los que permanece abierto el local cada mes, se obtienen la energía mensual diurna, nocturna, total y sus porcentajes.

Aquí por cuestión de espacio se ha copiado cada etapa por separado, pero en la planilla Excel original, el cuadro es uno solo e incluye todas las etapas diarias de un día típico del mes. Este cuadro se repite para cada mes incorporando las variantes que se introduzcan en cada uno de ellos. Estas últimas se deben principalmente a la modificación del horario de apertura y cierre de los locales de invierno a verano y a la influencia de la luz solar en los distintos meses.

Por simplicidad y síntesis sólo se muestran las rutinas diarias típicas de dos meses, Enero y Julio, pero la planilla Excel **contiene** las **rutinas de todos los meses del año**.

Rutina de encendido en Enero

Etapa 1:reposición antes de apertura							
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Luz salón conectada	Pconec ilum salón	Energ ilum salón
7	15	13	30	6,25	1	52,0	325,1

Etapa 2:día							
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Luz salón conectada	Pconec ilum salón	Energ ilum salón
13	30	16	30	3	0,5	38,1	114

Etapa 3:día							
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Luz salón conectada	Pconec ilum salón	Energ ilum salón
16	30	23	0	6,5	1	52,0	338

Etapa 4: noche							
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Luz salón conectada	Pconec ilum salón	Energ ilum salón
23	0	7	15	8,25	0,25	8,6	71

Luces exclusivas de la noche						
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	Pconec	Energía
19	30	23	0	3,5	8,4	29

Totales del mes

Energ diaria diurna ilum salón	Energ diaria ilum nocturna	Total días hábiles del mes	Energ mensual diurna ilum salón	Energ mensual ilum nocturna	Energ mensual ilum Total	%Energ diurna ilum salón	%Energ ilum nocturna
778	100	30	23326	3007	26333	0,89	0,11

Rutina de encendido en Julio

Etapa 1: reposición antes de apertura							
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Luz salón conectada	Pconec ilum salón	Energ ilum salón
7	30	13	30	6	0,5	34,9	209,1

Etapa 2: día							
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Luz salón conectada	Pconec ilum salón	Energ ilum salón
13	30	16	30	3	0,25	31,2	94

Etapa 3: día							
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Luz salón conectada	Pconec ilum salón	Energ ilum salón
16	30	22	15	5,75	0,5	34,9	200

Etapa 4: noche							
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Luz salón conectada	Pconec ilum salón	Energ ilum salón
22	15	7	30	9,25	0,125	4,3	40

Luces exclusivas de la noche						
Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	Pconec	Energía
17	30	23	0	5,5	8,4	46

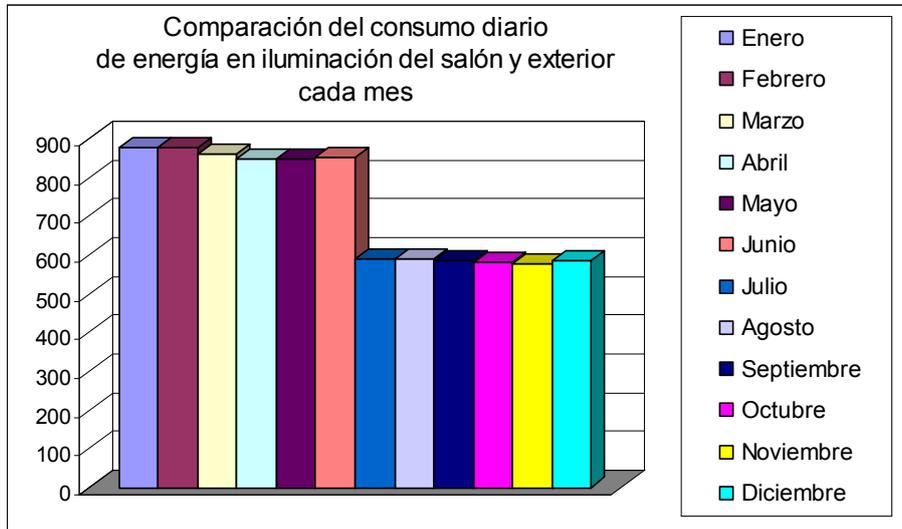
Totales del mes

Energ diaria diurna ilum salón	Energ diaria ilum nocturna	Total días hábiles del mes	Energ mensual diurna ilum salón	Energ mensual ilum nocturna	Energ mensual ilum Total	%Energ diurna ilum salón	%Energ ilum nocturna
503	86	31	15599	2665	18264	0,85	0,15

Estos cuadros se repiten para cada local y se encuentran en el centro de la planilla.

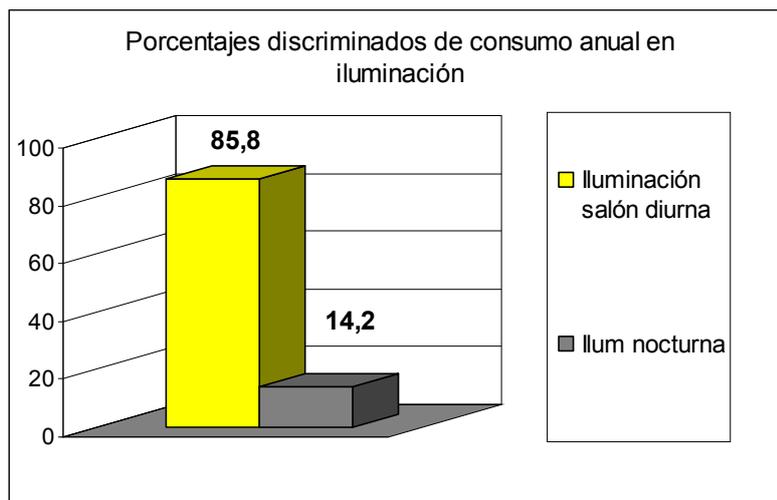
Con los valores obtenidos para cada mes, se presenta en la planilla el siguiente **cuadro y gráfico**, ubicados en la parte inferior de la planilla:

Promedio diario de consumo de energía en iluminación de salón de cada mes											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
877,8	878,4	859,4	847,0	849,1	851,2	589,2	587,8	584,9	582,84	576,53	583,65



Luego, a la derecha de este cuadro y gráfico se obtienen estos otros:

Totales anuales de iluminación				
Energía anual ilum salón	Energía anual ilum nocturna	Energía anual ilum Total	%Energía anual ilum salón	%Energía anual ilum nocturna
210359	34934	245293	86	14,2



Finalizada la estimación del consumo en concepto de iluminación del salón y exterior se pasa a la aplicación de rutinas de “Otros consumos”

Para ello se confecciona un **cuadro** que detalla cada componente de este grupo de consumos y su tiempo diario de servicio. Por simplicidad se extraen las rutinas de Enero y Julio, **figurando** en la planilla Excel los **meses restantes**. Aquí las variaciones entre meses dependen fundamentalmente de sucesos como vacaciones de verano, Semana Santa, vacaciones de invierno, y todos aquellos eventos que provoquen un mayor procesamiento de mercadería (recepción, almacenamiento, proceso y venta).

Estos cuadros se ubican debajo de los cuadros de rutina de iluminación del salón.

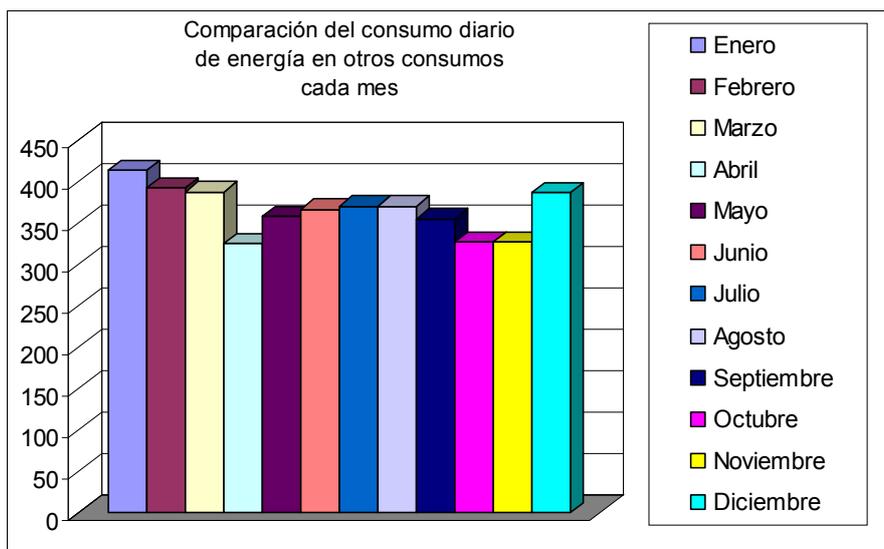
Concepto	P	Enero			
		%Pinst conec	Horas diarias	Días al mes	Energía
Consumos de muy poco uso diario	0,8	1	2	30	47
Iluminación recepción portón 1	2,8				544
Iluminación recepción portón 2	0,9				154
Iluminación pasillo cámaras de carne	0,2	1	1,0	30	6
PC's	0,7	1	14,5	30	283
TV's y equipos de filmación	0,3	1	14	30	141
Máquinas registradoras (son 14)	0,2	10	14	30	840
Balanzas HOBART	1,8	1	14	30	756
Picadoras, cortadoras y sierras	2,8	1	4	30	336
Horno EURO GRILL	4,6	0	0	0	0
Iluminación salas proceso	1,2	1	10,5	30	363
Iluminación cámaras	1,0	1	3,5	30	110
Iluminación pasillo proceso	0,3	1	4	30	35
Envasadoras	3,5	1	14	30	1488
Heladeras que no intervienen en el circuito de frío	3,4	1	22	30	2225
Iluminación de depósito de 1er piso al 100%	3,2				955
Iluminación sectores de empleados	1,0	1	8,5	30	258
Extractor de pescadería	1,1	1	13,5	30	453
Iluminación oficinas y salita recepción	0,3	1	14,5	30	131
Motor cinta transportadora	4,4	1	4	30	530
Ventiladores sala proceso carne y pollo	0,4	1	8	30	90
Bombas de agua	5,2	1	5	30	780
Horno ARGENTAL de panadería	2,1	1	2,00	30	127
Lustradora	0,7	1	4	30	90
Máquinas lavadoras	1,6	1	8	30	374
Cotinas de aire del salón	3,1	1	14	30	1299
Totales	29,8				12414

Concepto	P	Julio			
		%Pinst conec	Horas diarias	Días al mes	Energía
Consumos de muy poco uso diario	0,8	1	1,5	31	36

Iluminación recepción portón 1	2,8			31	562
Iluminación recepción portón 2	0,9			31	263
Iluminación pasillo cámaras de carne	0,2	1	1,0	31	7
PC's	0,7	1	14	31	282
TV's y equipos de filmación	0,3	1	14	31	146
Máquinas registradoras (son 14)	0,2	7	13,5	31	586
Balanzas HOBART	1,8	1	14	31	781
Picadoras, cortadoras y sierras	2,8	1	2,5	31	217
Horno EURO GRILL	4,6	0	0	0	0
Iluminación salas proceso	1,2	1	9,5	31	339
Iluminación cámaras	1,0	1	2	31	65
Iluminación pasillo proceso	0,3	1	2	31	18
Envasadoras	3,5	1	13	31	1427
Heladeras que no intervienen en el circuito de frío	3,4	1	22	31	2300
Iluminación de depósito de 1er piso al 100%	3,2				1081
Iluminación sectores de empleados	1,0	1	8	31	251
Extractor de pescadería	1,1	1	13,5	31	468
Iluminación oficinas y salita recepción	0,3	1	14,5	31	135
Motor cinta transportadora	4,4	1	2	31	274
Ventiladores sala proceso carne y pollo	0,4	1	0	31	0
Bombas de agua	5,2	1	3	31	484
Horno ARGENTAL de panadería	2,1	1	1,33	31	88
Lustradora	0,7	1	2	31	46
Máquina lavadora	1,6	1	8	31	387
Cotinas de aire del salón	3,1	1	13	31	1246
Totales	29,8				11489

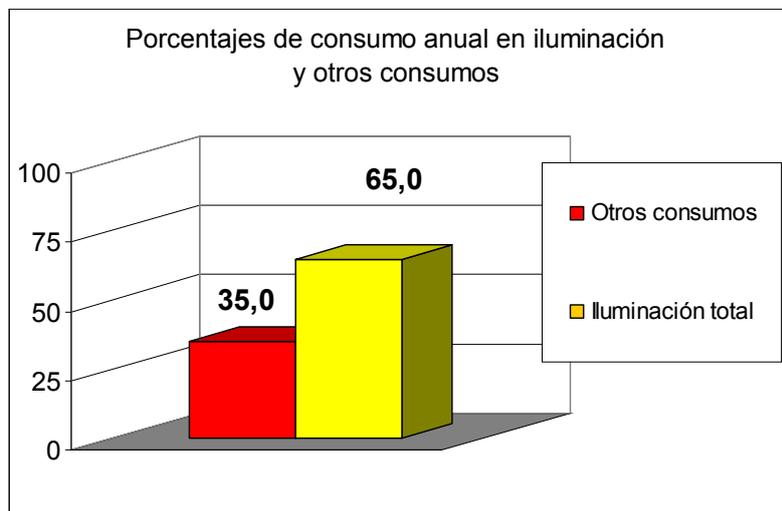
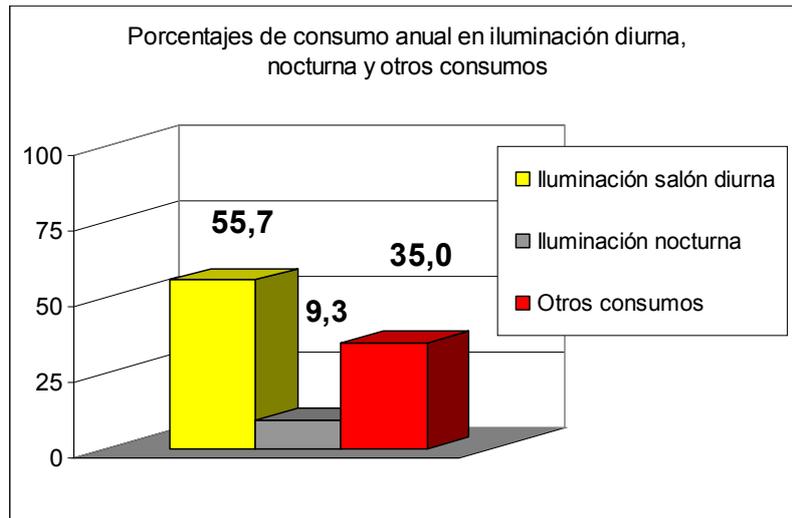
Estimado el consumo mensual de “otros consumos”, se obtiene el **cuadro y gráfico** que se muestra a continuación:

Promedio diario de consumo de energía de otros consumos de cada mes											
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
413,8	393,1	387,7	325,8	358,6	366,5	370,6	370,4	355,2	327,8	327,8	386,7



Estimada la energía mensual de iluminación y la de otros consumos, se presentan los siguientes **cuadros y gráficos**, en la parte inferior derecha de la planilla:

Porcentuales anuales de iluminación y otros consumos					
Energía anual otros consumos Total	Total Energ ilumin y otros cons	%Energía anual ilum salón	%Energía anual ilum nocturna	%Energía anual ilum total	%Energía anual otros consumos
132186	377479	55,73	9,25	64,98	35,02



En segundo lugar se presenta la hoja “Climatización” . Para ejemplificarla, en este caso, se ha elegido el Supermercado **Peralta Ramos**

Consta, en su margen superior izquierdo, de un **cuadro** donde se detallan las **mediciones y relevamientos** efectuados en el local, tendientes a **obtener la potencia instalada de los equipos** de calefacción y refrigeración ambiente. Dependiendo de la fecha en la que fue visitado el local (verano o invierno), se pudo medir el consumo de uno u otro tipo de equipo (frío o calor) pues se trata de un mismo equipo que se conmuta para cumplir ambas funciones. Esto hace que en algunos locales no se cuente con un valor comprobado de potencia del equipo de calor y en otros suceda lo mismo con el equipo de refrigeración. Además, en muchos casos no se tuvo acceso a los datos de chapa del equipo ni tampoco se pudo obtener la información del proveedor o en la empresa. En estos casos lo que se hizo es suponer una potencia de equipo, similar a la instalada en un local con volumen de salón semejante. Esto no introducirá gran error pues en general se utiliza en todos los locales un módulo estándar y lo que varía es la cantidad de módulos que posee cada local. Esta cantidad de módulos se incrementa, obviamente, en aquellos locales de mayor volumen.

Dependiendo de si la medición se efectuó con analizador de red o con pinza amperométrica, el cuadro se completa con más o menos información, pero siempre contiene el dato de **potencia instalada**:

Tablero de climatización	Indicaciones de pinza amperométrica							Potencia medida
	Nro. medic.	Día medic.	Hora de medic.	Min. de medic.	L1			
					Vfase	I fase	cos fi	
Medición de consumo de los equipos de calefacción	1	06-Jun	11	45	225	28,5	0,82	31,5
Equipo AA. En sala climatiz hay un módulo SURREY con los siguientes datos: evaporador 12,5 HP, 18,5A; motocompresor: n°1 HITACHI 28A, consumomax: arranque 90A, marcha 102,5A. Además hay 2 bombas de 5,5HP c/u. En terraza hay dos módulos TOWERTON, c/u con un motor y 6 módulos con 2 ventiladores c/u.	no hay				225	102,5	0,8	55,4

Posteriormente se presentan las rutinas de encendido de los equipos de climatización.

Para este caso se ha tenido que **considerar** que **dentro de un mismo mes** pueden existir **días con diferentes temperaturas** ambiente, y esto provoca que en cada uno de estos tipos diferentes de días, el encendido de los equipos sea distinto, es decir que la rutina de encendido cambia. Esto responde a la indicación de los gerentes, a la hora de consultarlos acerca de la rutina de uso de estos equipos, de no contar con una rutina uniforme para el mes completo.

El cuadro de rutina presenta los horarios de encendido para cada tipo de día, dentro de un mismo mes, la cantidad de tipos de días considerados (por ejemplo, en Julio, cantidad de días fríos y de días muy fríos considerados) y el **factor de corrección por estacionalidad**, para el caso de refrigeración ambiente.

Este último **tiene en cuenta** dos aspectos. El primero es el hecho de **que los equipos** de la fase refrigerante no **funcionan**, durante toda su jornada de uso, al 100% de su potencia nominal, pues

poseen compresores que permanecen o no conectados, **de acuerdo al requerimiento de control de la temperatura ambiente**, y la conexión o desconexión se efectúa en forma automática. El segundo aspecto contempla la **influencia de la temperatura ambiente sobre el trabajo del equipo**. Evidentemente, en meses más calurosos, la temperatura de condensación es superior y la presión asociada a alcanzar por los compresores de estos equipos aumentan en el mismo sentido que la temperatura, por ende se verán más exigidos, demandando mayor potencia.

La **estimación** del valor **de factor de corrección por estacionalidad** aplicado a cada caso se hizo **en base a** la experiencia que se pudo obtener por **medición** efectiva **en un local**, generalizándola al resto. En este local se midió el consumo de energía en dos jornadas completas de verano con diferentes temperaturas, para ver como se comporta el equipo a lo largo de todo su período de funcionamiento, tomando además, cada ciertos intervalos de tiempo, lecturas de potencia. De este modo se obtuvo un porcentaje de funcionamiento promedio del equipo a lo largo de sus horas de servicio.

Cabe aclarar que esta influencia de la temperatura ambiente sobre el consumo de energía, no afecta al equipo en su fase de calefactor. La potencia que demanda a lo largo de sus horas de servicio, es independiente de la condición ambiental y es constante durante todo su período de funcionamiento, por lo que el factor de corrección por estacionalidad deberá ser siempre igual a la unidad.

Aquí se presentarán, para ejemplificar, las **rutinas** sólo para dos meses, pero en la planilla Excel, figuran las rutinas de todos los meses.

Rutina de día fresco o no tan caluroso de Enero

Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Perillas del equip conec	Pconec equip aire	Energ diaria equip aire
7	30	13	0	5,5	1	55,4	304

Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Perillas del equip conec	Pconec equip aire	Energ diaria equip aire
16	30	20	30	4	1	55,4	221

Rutina de día muy caluroso de Enero

Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Perillas del equip conec	Pconec equip aire	Energ diaria equip aire
7	30	20	30	13	1	55,4	720

Totales del mes

Total días	Total días	Factor	Energ
------------	------------	--------	-------

frescos del mes	calurosos del mes	de corrección estacionalidad	mensual equip aire
7	23	0,90	18207

Rutina de día frío de Julio

Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Perillas del equip conec	Pconec equip aire	Energ diaria equip aire
7	30	13	0	5,5	1	31,5	173,5

Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Perillas del equip conec	Pconec equip aire	Energ diaria equip aire
16	30	20	30	4	1	31,5	126,2

Rutina de día muy frío de Julio

Hora inic	Min inic	Hora fin	Min fin	Diferencia	%Perillas del equip conec	Pconec equip aire	Energ diaria equip aire
7	30	20	30	13	1	31,5	410

Totales del mes

Total días frescos del mes	Total días muy fríos del mes	Factor de corrección estacionalidad	Energ mensual equip aire
16	15	1	10948

Por último se detallará, con un **ejemplo**, el desarrollo de la **hoja “Frío”**. Para este propósito se ha elegido la planilla del local **Juan B Justo**.

La mayor parte de los locales, posee una línea general que alimenta a todos los consumos que componen el sistema de refrigeración de mercadería, pero algunos poseen una línea independiente para la alimentación de las heladeras del salón y otras cargas que figuran en el tablero como “Consumos Auxiliares”.

La planilla contiene, en primera instancia, un **detalle de las mediciones efectuadas**, que dependen del local que se trate, pero en general son las siguientes:

1) **Medición** con analizador de red de los siguientes parámetros: **potencia** activa, reactiva, factor de potencia trifásico, tensión compuesta, tensión por fase (VRN,VSN,VTN), corriente por fase (IR,IS,IT), factor de potencia por fase y frecuencia, en la línea general. Se efectúa para distintos estados de carga (distintos tipos y cantidad de consumos conectados y en distintos porcentajes de funcionamiento). Esta medición tiene varios **objetivos** que se comprenderán luego al exponer los cuadros:

-verificar si la suma de las potencias de chapa de las cargas conectadas en un determinado instante, considerando sus porcentajes de funcionamiento, coincide con la medición de potencia de la línea general, de modo de **asegurarse que no se ha omitido ningún consumo**.

-**verificar** que **los datos de chapa** obtenidos por relevamiento, son correctos.

-poder **obtener la potencia** instalada en concepto de **heladeras**, a través de medición efectiva.

2) **Medición de corriente por fase** de cada uno de los **consumos parciales**: se mide con pinza amperométrica, en el mismo instante en que hace la medición detallada en el ítem anterior para obtener los datos completos del mismo estado de carga, la demanda de corriente de cada uno de los compresores y de los restantes consumos, agrupados en el tablero como “consumos auxiliares” y se contrasta dicha medición con la indicación de los amperímetros del tablero. Esta medición tiene como **objetivo**:

-**obtener el porcentaje instantáneo de carga respecto de la potencia nominal de los motores eléctricos** acoplados a los compresores, determinado como el cociente entre la potencia activa calculada con la corriente eficaz medida (afectada por el correspondiente valor de factor de potencia, medido con pinza cofimétrica) y la potencia activa nominal de chapa del motor.

-**verificar si la suma de las corrientes parciales** por fase **es igual al consumo general** de cada fase en cada instante.

-al medir la corriente por cada fase de los consumos trifásicos, se verifica el **equilibrio de corrientes**, como indicio de un correcto reparto de cargas.

Además de estos dos tipos de mediciones, se verifica, rápidamente, la temperatura de funcionamiento de los motores eléctricos con un principio básico: la mano debe mantenerse al simple contacto con la carcasa en los casos de temperatura normal de régimen.

Antes de efectuar las mediciones se reconoce el tablero con todas sus señalizaciones, indicaciones e instrumental.

En el caso del local que se habrá de ejemplificar, el tablero de “Frío” se alimenta con dos derivaciones independientes, una de ellas alimenta en forma exclusiva a los compresores 4 y 5 y a las heladeras y la otra, al resto.

El cuadro de **mediciones** es el siguiente:

Indicaciones trifásicas del analizador de red:

Tablero frío	Nro. de medic.	Día de medic.	Hora de medic.	Min. de medic.	L1L2L3					
					Vcomp	I línea	Kw	Kvar	Fac.Pot.	frec
Derivación 1	1	13-May	10	45	392	225	127	85,9	0,83	50
Derivación 1	2	13-May	10	47	393	246	140	90,8	0,83	50
Derivación 1	3	13-May	11	0	395	112	60,2	47,4	0,78	50
Línea heladeras	4	14-May	10	5	404	58	38,1	13,6	0,94	50

Lecturas de corrientes parciales:

Tablero frío	Consumos de corriente de amperímetros parciales					
	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Serv aux
Derivación 1	80	77	32	26	0	25
Derivación 1	85	85	32	27	0	25
Derivación 1	0	0	36	24	0	25
Línea heladeras				26	0	26

Indicaciones por fase del analizador de red:

Tablero frío	L1			L2			L3		
	Vfase	I fase	cos fi	Vfase	I fase	cos fi	Vfase	I fase	cos fi
Derivación 1	225	228	0,84	226	236	0,85	226	238	0,84
Derivación 1	227	240	0,84	227	246	0,84	227	248	0,83
Derivación 1	229	106	0,77	229	117	0,8	228	112	0,78
Línea heladeras	233	62,8	0,93	233	56,8	0,96	233	55,6	0,93

Contraste de la indicación del analizador:

Tablero frío	Cálculos para verificar indicación correcta del analizador			P medida con analizador
	Kwtrif	kvartrif	F.Pot trif	
	calcul	calcul	calc	
Derivación 1	133,6	85,1	0,83	127,0
Derivación 1	139,4	91,3	0,84	140,0
Derivación 1	60,0	47,5	0,79	60,2
Línea heladeras	38,4	13,8	0,94	38,1

En el siguiente cuadro de **relevamiento** de consumos que componen el rubro “Frío”, se exponen cada uno de ellos y se obtiene la **potencia instalada**:

Consumos relevados en sala de máquinas y terraza:

Tipo de consumo	Datos de chapa		
	Pot nominal	Unidad	Pnominal (kW)
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N8WA (1)	75	CV	55
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N8WA (2)	75	CV	55
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N6WA (3)	50	CV	37
1 Motor ACEC de Comp Mycom N6WA (4)	40	CV	29
1 Motor ACEC de Comp Mycom N6WA alternativo (5)	40	CV	29
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1
1 Bomba de condensador	5,5	HP	4,1
1 Bomba de condensador	5,5	HP	4,1
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2
1 Motor de ventilador de sala de máquinas	1,5	HP	1,12
1 Motor de vent cámara MT carne 1	1	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT carne 1	1	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT carne 2	1	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT carne 3	1	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT desposte	1	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT desposte	1	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT lácteos	0,75	HP	0,56
1 Motor de vent cámara BT pescado	0,75	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT pollos	0,75	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT verdura	0,75	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT queso	0,75	HP	0,56
1 Motor de vent cámara MT fiambre	0,75	HP	0,56
1 Motor de vent cámara BT freezer	0,75	HP	0,56
Potencia de estos consumos (kW)			254

Consumos relevados en salón de ventas:

Heladeras de salón	P(Watt)
--------------------	---------

Heladeras de carne	1800
Exhibidoras de carne	600
Exhibidoras de pescado	1200
Heladeras de verdura	2200
Freezers de pescado y hamburg	7650
Heladera COSTAN	850
Heladeras lácteos	2700
Freezers de helados	13500
Heladeras queso-fiambre-leche	4800
Heladeras isla fiambre	1000
Heladera de cerveza	850
Exhibidoras de panadería	600
Exhibidoras de rotisería	600
Heladera de rotisería	400
Exhibidora Ades	350
Potencia de heladeras (kW)	39,1

Sumando ambos conceptos se obtiene una **potencia total instalada de 291,6 kW**.

Una vez que se cuenta con todos los consumos identificados y con las mediciones realizadas lo que se hace es **verificar la potencia** instalada en concepto **de heladeras por medio de medición**. Esto se logra del siguiente modo:

-se suman las potencias de todos los consumos conectados al instante de efectuar alguna de las mediciones (1, 2, o 3 en este caso) considerando sus porcentajes de conexión en ese instante, **exceptuando a las heladeras** (son los consumos de la primer tabla).

-ese valor, se resta al valor de potencia leído en la **línea general** para dicha medición, obteniendo así, por diferencia, la potencia instalada en concepto de heladeras.

Para el caso particular de este local, la tarea de medir efectivamente el consumo de las heladeras se facilitó notablemente por el hecho de que las heladeras poseen una línea de alimentación independiente, accesible para la instalación del analizador de red, por lo que este valor se obtiene directamente con la medición N° 4. Se observa que **la potencia obtenida mediante relevamiento de heladeras, 39.1 kW, es muy cercana a la medida, 38.1 kW**.

En consecuencia, en este local el **cuadro** donde figura la suma **de las potencias de todos los consumos conectados al instante de efectuar una de las mediciones con sus porcentajes, exceptuando a las heladeras**, se utiliza para verificar por medición que los datos de potencia y porcentajes utilizados, son correctos.

Este cuadro se muestra a continuación:

Cálculos para verificar que las mediciones reflejen la potencia teórica conectada					
Tipo de consumo	Datos de chapa			medición 3	
	Pnominal	Unidad	Pnominal (kW)	%Pnom conectada	Pconec (kW)
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N8WA (1)	75	CV	55	0,00	0,0
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N8WA (2)	75	CV	55	0,00	0,0
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N6WA (3)	50	CV	37	0,51	18,9
1 Motor ACEC de Comp Mycom N6WA (4)	40	CV	29	0,00	0,0
1 Motor ACEC de Comp Mycom N6WA alternativo (5)	40	CV	29	0	0,0
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,10	1	4,1
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,10	1	4,1
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,10	1	4,1
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,10	0	0,0
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,12	1	1,1
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,12	1	1,1
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,12	1	1,1
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,12	0	0,0
1 Bomba de condensador	5,5	HP	4,10	1	4,1
1 Bomba de condensador	5,5	HP	4,10	0	0,0
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,21	1	2,2
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,21	1	2,2
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,21	1	2,2
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,21	1	2,2
1 Motor de ventilador de sala de máquinas	1,5	HP	1,12	1	1,1
1 Motor de vent cámara MT carne 1	1	HP	0,75	1	0,7
1 Motor de vent cámara MT carne 1	1	HP	0,75	1	0,7
1 Motor de vent cámara MT carne 2	1	HP	0,75	1	0,7
1 Motor de vent cámara MT carne 3	1	HP	0,75	1	0,7
1 Motor de vent cámara MT desposte	1	HP	0,75	1	0,7
1 Motor de vent cámara MT desposte	1	HP	0,75	1	0,7
1 Motor de vent cámara MT lácteos	0,75	HP	0,56	1	0,6
1 Motor de vent cámara BT pescado	0,75	HP	0,56	1	0,6
1 Motor de vent cámara MT pollos	0,75	HP	0,56	1	0,6
1 Motor de vent cámara MT verdura	0,75	HP	0,56	1	0,6
1 Motor de vent cámara MT queso	0,75	HP	0,56	1	0,6
1 Motor de vent cámara MT fiambre	0,75	HP	0,56	1	0,6
1 Motor de vent cámara BT freezer	0,75	HP	0,56	1	0,6
Totales			254		57,0

Se ve que la potencia leída en la medición 3, de 60.2 kW, se aproxima en gran medida al valor obtenido en este cuadro, 57 kW, lo que permite estar seguro de que los datos de potencia relevados son correctos.

Finalmente lo que se hace es lo siguiente:

-Como se explicó en el título **“Modo de cumplir con el objetivo planteado”** de la Introducción **el consumo mensual de “Frío”, se obtiene como:**

Energía estimada de “Frío” \approx Energía de Factura – Energía estimada de “Ilum y otros cons” y “Climatizac” (1)

Esta expresión puede también escribirse como:

Energía de Factura \approx Energía estimada de “Frío” + Energía estimada de “Ilum y otros cons” y “Climatizac” (2)

-Para cada mes del año, **se aplican porcentajes y tiempos de uso a cada uno de los consumos que componen el rubro “Frío”, de modo que se cumpla la relación (2)**, es decir, que la suma de los consumos parciales se aproxime al que indica la factura.

Estos porcentajes y tiempos de uso merecen las siguientes consideraciones:

-existen consumos que forman parte de la instalación frigorífica que poseen una rutina de uso diario mayormente fija e independiente de cualquier factor. Tal es el caso de las bombas, (tanto las de recirculado, las de glicol o las del condensador) y en gran medida, las heladeras y forzadores de cámaras. Sus **tiempos** de uso (pues sus porcentajes de funcionamiento no pueden ser otros que 100%) fueron **obtenidos de acuerdo a información suministrada por personal técnico de la empresa**, teniendo en cuenta, tiempos de descongelado, tiempos de apertura de cámaras, etc.

-los consumos restantes, motores de compresores y ventiladores de condensador, **están automatizados y funcionan de acuerdo a la exigencia momentánea de potencia**. Los forzadores tienen también ese porcentaje estricto, pero su tiempo de funcionamiento depende de la necesidad o no de condensar refrigerante. El caso de los motores de compresores es el más complicado pues tanto sus porcentajes de funcionamiento como los tiempos, dependen de variados factores, como ya se mencionó. La aplicación de estos **porcentajes y tiempos** es puramente estimativa y tiene por intención tener una idea acerca de un porcentaje promedio diario de funcionamiento y de un tiempo total, como se explicó en la introducción del trabajo.

Dichos valores **fueron escogidos con el siguiente fundamento:**

-se utilizaron **datos del fabricante** de compresores para analizar la **influencia de la variación estacional de la temperatura ambiente** (temperatura de condensación)

sobre la potencia que requieren dichas máquinas en pos de dilucidar cómo es la variación estacional en el consumo de potencia de los compresores y aplicar este concepto a la estimación.

-al momento de asignar los **porcentajes de funcionamiento de motores eléctricos de compresores, se limitaron a los porcentajes máximos posibles** en régimen, suministrados por personal técnico de la empresa (cercanos al 80%), sin considerar que en los transitorios de enfriamiento dicho porcentaje puede excederse. Como se dijo en la Introducción la intención es obtener un porcentaje diario medio estimativo, f_{medio} , y un tiempo promedio diario, t_{medio} , que no existen en la realidad pero que cumplan con que:

Energía diaria estimada consumida por el motor \approx Energía diaria real consumida por el motor

o sea:

$$P_n \cdot f_{\text{medio}} \cdot t_{\text{medio}} \approx \sum_{i=1}^k P_i \cdot t_i = \int_0^{24} P \, dt$$

siendo:

P_n : potencia nominal del motor [kW]

P_i : potencia que demanda en cada uno de los k intervalos de tiempo de servicio [kW]

t_i : duración de cada uno de los k intervalos de funcionamiento dentro de un día [h]

P: potencia en función del tiempo [kW]

-se consideró la influencia que tiene en el trabajo de los compresores el ingreso de mayor o menor volumen de mercadería asociado a los diferentes meses del año.

Si bien el consumo bruto de “Frío” se obtiene con una simple resta, lo que ya permitiría tener discriminados los consumos, y **la obtención de estos tiempos y porcentajes** en forma fundamentada requiere de un gran esfuerzo, la intención de aplicarlos **tiene como fin desglosar el consumo total de la instalación para tratar de comprender cómo funciona** y obtener mayor y más útil información sobre su modalidad íntima de consumo.

A continuación, se presenta la **estimación mensual de consumo de “Frío”** sólo para dos meses típicos. En **color verde** se muestran los **porcentajes y tiempos** de uso de aquellos **consumos** que están **automatizados**:

Estimación del consumo de Enero

Tipo de consumo	Datos de chapa			Enero				
	Pot nominal	Unidad	Pnominal (kW)	%Pnom conec	Pconec (kW)	Tiempo func diario (h)	Días de Enero	Energía Enero
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N8WA (1)	75	CV	55	0,8	44,2	17	31	23272
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N8WA (2)	75	CV	55	0,8	44,2	16,5	31	22588
1 Motor CORRADI de Comp Mycom N6WA (3)	50	CV	37	0,8	29,4	16,5	31	15059
1 Motor ACEC de Comp Mycom N6WA (4)	40	CV	29	0,8	23,6	17	31	12412
1 Motor ACEC de Comp Mycom N6WA altern (5)	40	CV	29	0	0,0	0	31	0
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1	1	4,1	24	31	3053
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1	1	4,1	24	31	3053
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1	1	4,1	24	31	3053
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1	0	0,0	0	31	0
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1	1	1,1	24	31	833
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1	1	1,1	24	31	833
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1	1	1,1	24	31	833
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1	0	0,0	0	31	0
1 Bomba de condensador	5,5	HP	4,1	1	4,1	24	31	3053
1 Bomba de condensador	5,5	HP	4,1	0	0,0	0	31	0
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2	1	2,2	18	31	1232
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2	1	2,2	18	31	1232
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2	1	2,2	18	31	1232
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2	1	2,2	18	31	1232
1 Motor de ventilador de sala de máquinas	1,5	HP	1,12	1	1,1	20	31	694
1 Motor de vent cámara MT carne 1	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT carne 1	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT carne 2	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT carne 3	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT desposte	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT desposte	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT lácteos	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara BT pescado	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara MT pollos	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara MT verdura	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara MT queso	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara MT fiambre	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara BT freezer	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
Heladeras de salón	38,1	kW	38	1	38,1	22,5	31	26575
Totales			291,6		217,5			125439

Estimación del consumo de Julio

Tipo de consumo	Datos de chapa			Julio				
	Pot nominal	Unidad	Pnominal (kW)	%Pnom conect	Pconec (kW)	Tiempo fun diario(h)	Días Enero	Energía Enero
1 Motor CORRADI de Compresor Mycom N8WA (1)	75	CV	55	0,67	37,0	14	31	16051
1 Motor CORRADI de Compresor Mycom N8WA (2)	75	CV	55	0,67	37,0	13	31	14905
1 Motor CORRADI de Compresor Mycom N6WA (3)	50	CV	37	0,67	24,7	12,5	31	9554
1 Motor ACEC de Compresor Mycom N6WA (4)	40	CV	29	0,67	19,7	14	31	8561
1 Motor ACEC de Comp Mycom N6WA alternat (5)	40	CV	29	0	0,0	0	31	0
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1	1	4,1	24	31	3053
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1	1	4,1	24	31	3053
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1	1	4,1	24	31	3053
1 Bomba de glicol	5,5	HP	4,1	0	0,0	0	31	0
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1	1	1,1	24	31	833
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1	1	1,1	24	31	833
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1	1	1,1	24	31	833
1 Bomba de recirculado	1,5	HP	1,1	0	0,0	0	31	0
1 Bomba de condensador	5,5	HP	4,1	1	4,1	24	31	3053
1 Bomba de condensador	5,5	HP	4,1	0	0,0	0	31	0
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2	1	2,2	15	31	1027
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2	1	2,2	15	31	1027
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2	1	2,2	15	31	1027
1 Motor de ventilador de condensador	3	CV	2,2	1	2,2	15	31	1027
1 Motor de ventilador de sala de máquinas	1,5	HP	1,12	1	1,1	20	31	694
1 Motor de vent cámara MT carne 1	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT carne 1	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT carne 2	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT carne 3	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT desposte	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT desposte	1	HP	0,75	1	0,7	20	31	463
1 Motor de vent cámara MT lácteos	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara BT pescado	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara MT pollos	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara MT verdura	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara MT queso	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara MT fiambre	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
1 Motor de vent cámara BT freezer	0,75	HP	0,56	1	0,6	20	31	347
Heladeras de salón	38,1	kW	38	1	38,1	22	31	25984
Totales			291,6		194,6			99767

Para verificar que esta estimación mensual de consumo de la instalación frigorífica durante el año 2002, **no se aleja** en demasía de lo que fue **el consumo real** de la instalación en ese año, **lo que se hizo** es instalar el analizador de red en la línea de alimentación de “Frío” de varios locales y **tomar** lectura del **consumo de energía de una jornada completa** (un día entero) . Los locales elegidos fueron Sup Constitución, Sup Talcahuano, Sup San Martín y Sup Rioja.

Lo que se hizo luego es **comparar** la **lectura** realizada, **con** el promedio diario de energía de acuerdo a la **estimación**, para el mismo mes en el que se efectuó la lectura . La diferencia fue siempre

menor al $\pm 17\%$, por lo que, como primera aproximación, el resultado es muy satisfactorio, teniendo en cuenta que esta comparación no es perfectamente válida por los siguientes motivos:

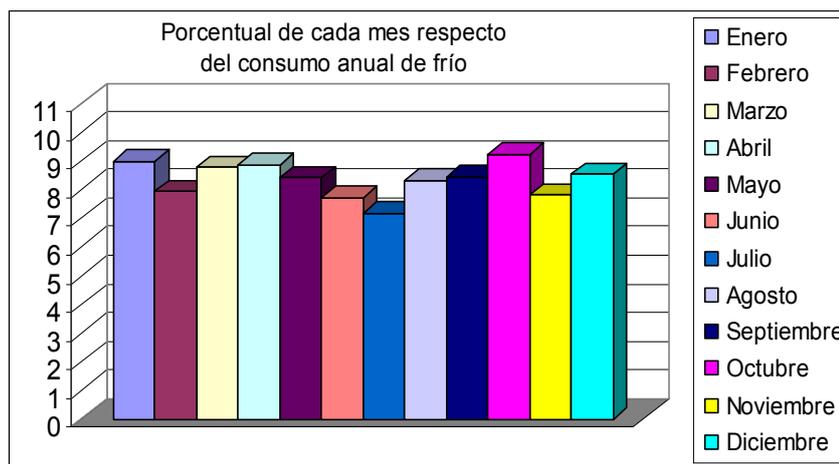
-la modalidad de uso de la instalación al momento de la medición, es decir la actual en 2003 (volumen de mercadería almacenada, cantidad de cámaras en servicio efectivo, etc.) no necesariamente debe ser igual a la que existía en el año para el cual se realizó la estimación (cabe aclarar que al momento del relevamiento, hecho en 2003, sí se tuvieron en cuenta todos aquellos cambios que se realizaron de 2002 a 2003 referidos a máquinas puestas en servicio, de acuerdo a la indicación de los gerentes, como es el caso de los forzadores de cámaras inutilizadas).

-las posibles eventualidades o circunstancias atípicas que ocurrieran el día de la medición en cuanto al uso habitual de la instalación en el mes correspondiente.

Los valores obtenidos en esta comparación pueden verse en las planillas de los locales citados.

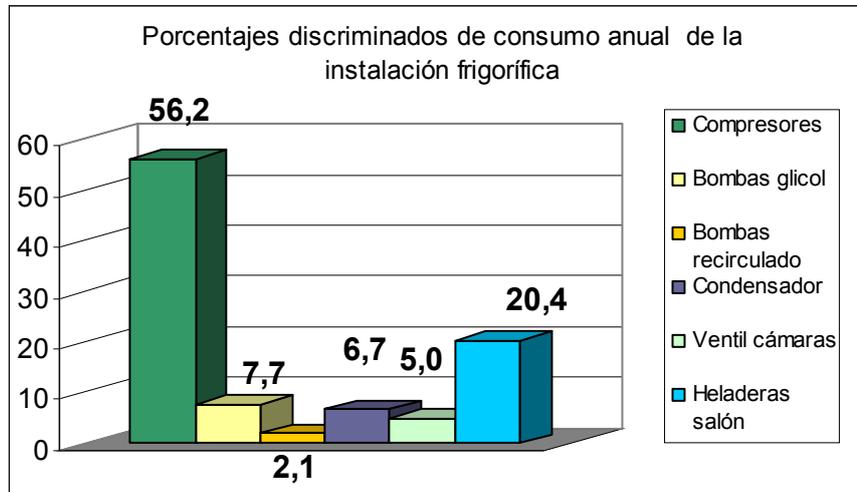
Con toda esta información se pueden obtener los siguientes **gráficos y tablas**:

Porcentajes mensuales totales												
Consumo de Energía anual total	%Cons en Enero	%Cons en Febrero	%Cons en Marzo	%Cons en Abril	%Cons en Mayo	%Cons en Junio	%Cons en Julio	%Cons en Agosto	%Cons en Septiembre	%Cons en Octubre	%Cons en Noviembre	%Cons en Diciembre
1397072	9,0	7,9	8,8	8,9	8,4	7,7	7,1	8,3	8,4	9,2	7,8	8,5



Porcentajes discriminados											
Consumo de compresores	Consumo de bombas glicol	Consumo de bombas recirc	Consumo de condensador	Cons ventilad cámaras	Cons heladeras	%Cons compresores	%Cons de bombas glicol	%Cons de bombas recirc	%Cons de condensador	%Cons ventilad cámaras	%Cons heladeras

785259	107827	29407	93430	69434	285140	56,2	7,7	2,1	6,7	5,0	20,4
--------	--------	-------	-------	-------	--------	------	-----	-----	-----	-----	------



Este último gráfico es de suma utilidad pues permite ver el **consumo interno de la instalación frigorífica desglosado**.

Finalmente, cada archivo Excel de local cuenta con una **hoja** denominada **“Totales”** en la que se reúnen los valores obtenidos en las otras planillas (“Iluminación y otros consumos”, “Climatización” y “Frío”).

Para **ejemplificarla** se ha elegido el local denominado **Av. 180**.

Antes de explicar su contenido se expondrán los **valores de potencia instalada** en cada concepto. Estos valores, en simples palabras, **constituyen una medida de la capacidad de consumir** energía con que cuenta cada local, es decir el **“poder disponible”** o “potencial latente” de consumo que está asociado a la magnitud de la instalación eléctrica con que cuenta cada local. Esta última, a su vez, está generalmente ligada a las dimensiones físicas del local y al tipo de actividades que se desempeñan en él. Ejemplos antagónicos en este sentido serían los locales Córdoba y Libertad.

Es por ello que estos **valores son de gran utilidad para dos análisis**:

- tener una idea real de la magnitud** que tiene la **instalación eléctrica** de cada local y **comparar** entonces, el **potencial de consumo** que tiene cada local.
- al observar** en las planillas parciales los porcentajes de uso o **fracciones de la potencia total** que emplea cada local, **saber** cuánto de lo que tiene disponible, usa cada local y concluir

entonces **si existen locales con potencia** instalada “muerta” (no se le da uso) o locales con **insuficiencia** de potencia.

-**al observar** los datos brutos de **consumo de energía discriminados**, que indican cómo se **utiliza la capacidad** de consumo disponible, **comparar cómo lo hace cada local** pudiendo obtener como parámetro comparativo la relación consumo /capacidad de consumo.

Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	77,1
"Climatización" (fase invierno)	4,3
"Climatización" (fase verano)	36,9
"Frío"	118

Ahora sí se expondrán los resultados de consumo de la planilla “Totales”. En primer lugar se muestra un cuadro que reúne los consumos de energía mensuales brutos estimados, en kWh, en cada uno de los tipos de consumos considerados.

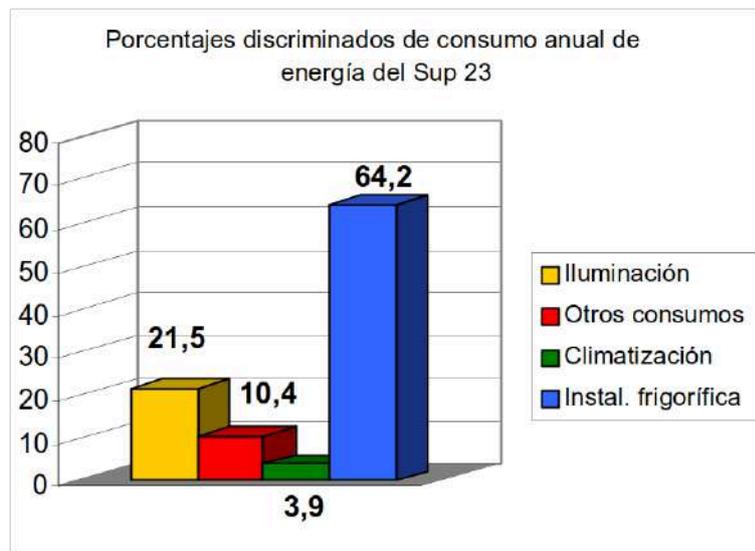
Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	16922	7475	9991	43609	77997
Febrero	15620	6365	5729	35813	63526
Marzo	17302	7018	3529	43289	71136
Abril	15974	6044	0	38619	60637
Mayo	15995	6139	1083	39585	62802
Junio	16017	6139	1466	35744	59366
Julio	10435	6343	1659	36936	55372
Agosto	10421	6202	1352	38549	56525
Septiembre	10057	6002	895	40365	57318
Octubre	9917	6313	0	40886	57115
Noviembre	9536	6109	0	37742	53387
Diciembre	9986	6480	2740	41199	60404
Totales	158182	76627	28442	472335	735586
Porcentajes	21,5	10,4	3,9	64,2	

Y además presenta un cuadro que contiene los **porcentajes de participación** de cada tipo de consumo respecto del total, **para cada uno de los meses** del año, la cantidad de días en los que los locales permanecen abiertos en cada mes (cantidad de días que se consideran para los conceptos “Iluminación y otros consumos” y “Climatización”) y la cantidad de días al año de cada mes (cantidad de días que se consideran para el concepto “Frío”) y finalmente, el **promedio diario de consumo de energía estimado para cada mes** y para cada tipo de consumo.

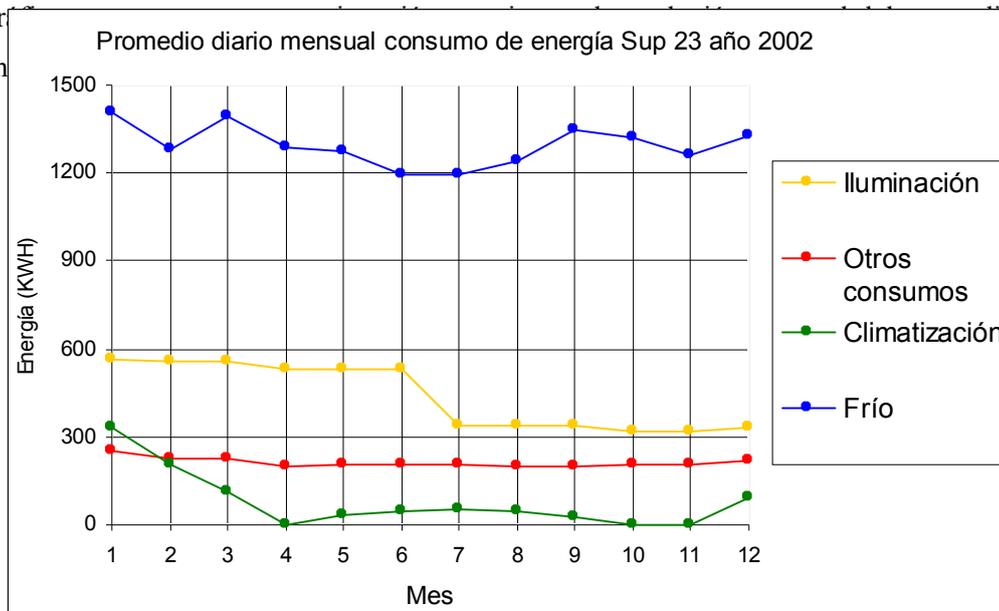
Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío

Enero	21,7	9,6	12,8	55,9	30	31	564	249	333	1407
Febrero	24,6	10,0	9,0	56,4	28	28	558	227	205	1279
Marzo	24,3	9,9	5,0	60,9	31	31	558	226	114	1396
Abril	26,3	10,0	0,0	63,7	30	30	532	201	0	1287
Mayo	25,5	9,8	1,7	63,0	30	31	533	205	36	1277
Junio	27,0	10,3	2,5	60,2	30	30	534	205	49	1191
Julio	18,8	11,5	3,0	66,7	31	31	337	205	54	1191
Agosto	18,4	11,0	2,4	68,2	31	31	336	200	44	1244
Septiembre	17,5	10,5	1,6	70,4	30	30	335	200	30	1345
Octubre	17,4	11,1	0,0	71,6	31	31	320	204	0	1319
Noviembre	17,9	11,4	0,0	70,7	30	30	318	204	0	1258
Diciembre	16,5	10,7	4,5	68,2	30	31	333	216	91	1329

Luego se muestra un gráfico de barras en el que se visualizan los consumos brutos de energía anuales en cada uno de los conceptos:



Más significativo que el consumo bruto de energía es el **promedio diario de consumo de energía**, pues se independiza de la diferencia que existe entre la cantidad de días con que posee cada mes. El gráfico que se muestra a continuación muestra el promedio diario de consumo de energía en kWh.



Resultados de los restantes locales

Una vez explicada la estructura del archivo Excel que se confeccionó para cada local con sus respectivas planillas, se mostrarán para cada uno de ellos, solo los resultados que arrojan sus respectivas planillas “Totales”. Si se desea visualizar el contenido de las restantes planillas de cada local (“Iluminación y otros consumos”, “Climatización” y “Frío”) puede accederse a los archivos Excel entregados. Aquí no se presentarán, pues esto requeriría una extensión excesiva del informe impreso.

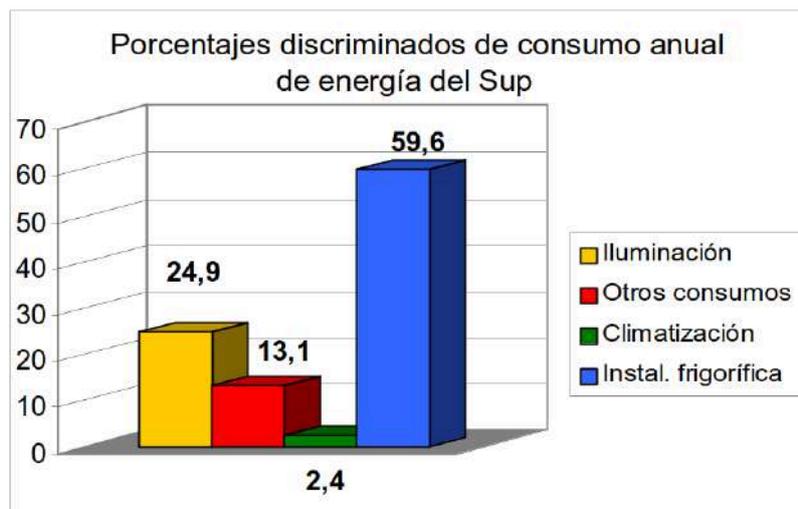
Los resultados de la estimación de consumos de energía para cada local son:

Supermercado 1 Colón

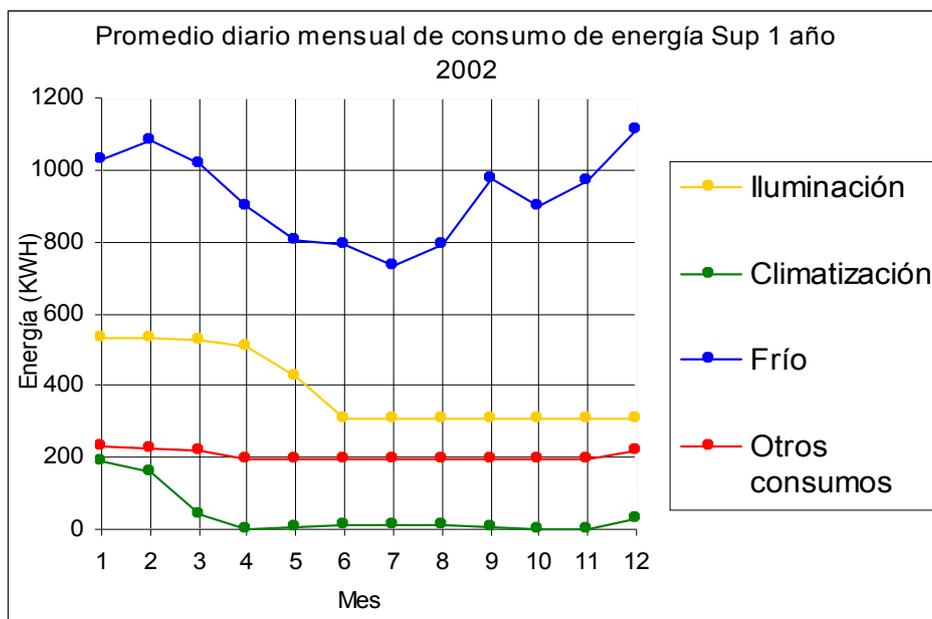
Mes	Consumo de de Energía de	Consumo de de Energía	Consumo de de Energía del	Consumo de de Energía de	Consumo
------------	-----------------------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------

	iluminación	otros consumos	equipo de climatización	la instalación frigorífica	Total
Enero	15931	6841	5720	31864	60357
Febrero	14897	6284	4449	30241	55871
Marzo	16286	6808	1271	31454	55819
Abril	15303	5815	0	26957	48075
Mayo	12688	5856	232	24848	43625
Junio	9252	5907	303	23703	39165
Julio	9439	6026	313	22670	38448
Agosto	9571	6110	313	24511	40505
Septiembre	9242	5900	202	29332	44677
Octubre	9535	6087	0	27771	43393
Noviembre	9182	5862	0	29024	44068
Diciembre	9271	6629	847	34497	51244
Totales	140600	74125	13651	336872	565247
Porcentajes	24,9	13,1	2,4	59,6	

Mes	% Mensual consumo ilumin	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario ilum.	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	26,4	11,3	9,5	52,8	30	31	531	228	191
Febrero	26,7	11,2	8,0	54,1	28	28	532	224	159	1080
Marzo	29,2	12,2	2,3	56,3	31	31	525	220	41	1015
Abril	31,8	12,1	0,0	56,1	30	30	510	194	0	899
Mayo	29,1	13,4	0,5	57,0	30	31	423	195	8	802
Junio	23,6	15,1	0,8	60,5	30	30	308	197	10	790
Julio	24,5	15,7	0,8	59,0	31	31	304	194	10	731
Agosto	23,6	15,1	0,8	60,5	31	31	309	197	10	791
Septiembre	20,7	13,2	0,5	65,7	30	30	308	197	7	978
Octubre	22,0	14,0	0,0	64,0	31	31	308	196	0	896
Noviembre	20,8	13,3	0,0	65,9	30	30	306	195	0	967
Diciembre	18,1	12,9	1,7	67,3	30	31	309	221	28	1113



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	55
"Climatización" (fase invierno)	2,5
"Climatización" (fase verano)	22,3
"Frío"	92

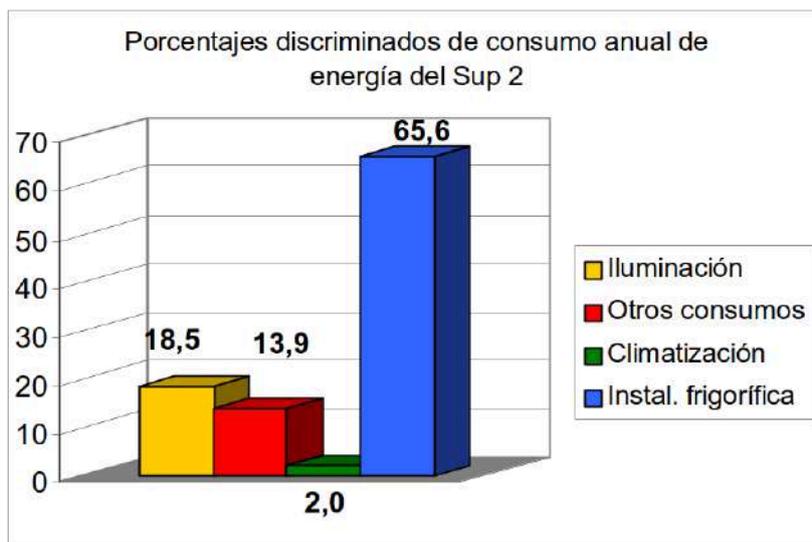


Supermercado 2 Peña

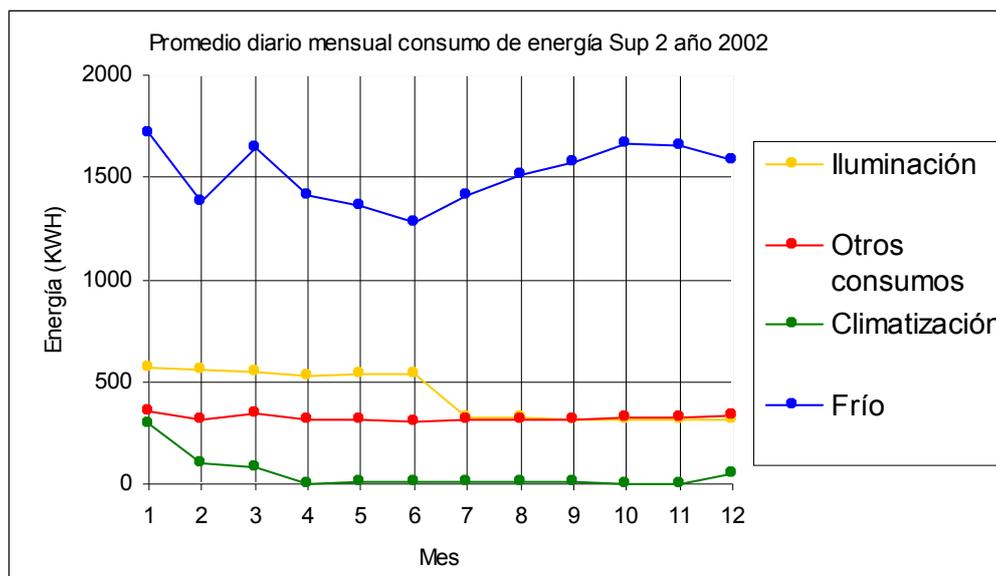
Mes	Consumo Energía iluminación salón diurna y noct	Consumo Energía de otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	16904	10741	8697	53200	89542
Febrero	15514	8766	2899	38624	65804

Marzo	17019	10634	2609	50876	81139
Abril	15908	9393	0	42248	67548
Mayo	16233	9393	252	42035	67913
Junio	16243	9123	303	38387	64056
Julio	9969	9891	313	43718	63892
Agosto	9969	9706	313	47026	67014
Septiembre	9446	9393	252	47305	66396
Octubre	9746	9984	0	51702	71432
Noviembre	9386	9752	0	49517	68655
Diciembre	9500	10112	1450	49118	70179
Totales	155837	116888	17089	553756	843569
Porcentajes	18,5	13,9	2,0	65,6	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	18,9	12,0	9,7	59,4	30	31	563	358	290
Febrero	23,6	13,3	4,4	58,7	28	28	554	313	104	1379
Marzo	21,0	13,1	3,2	62,7	31	31	549	343	84	1641
Abril	23,6	13,9	0,0	62,5	30	30	530	313	0	1408
Mayo	23,9	13,8	0,4	61,9	30	31	541	313	8	1356
Junio	25,4	14,2	0,5	59,9	30	30	541	304	10	1280
Julio	15,6	15,5	0,5	68,4	31	31	322	319	10	1410
Agosto	14,9	14,5	0,5	70,2	31	31	322	313	10	1517
Septiembre	14,2	14,1	0,4	71,2	30	30	315	313	8	1577
Octubre	13,6	14,0	0,0	72,4	31	31	314	322	0	1668
Noviembre	13,7	14,2	0,0	72,1	30	30	313	325	0	1651
Diciembre	13,5	14,4	2,1	70,0	30	31	317	337	48	1584



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	69,1
"Climatización" (fase invierno)	2,5
"Climatización" (fase verano)	22,3
"Frio"	143

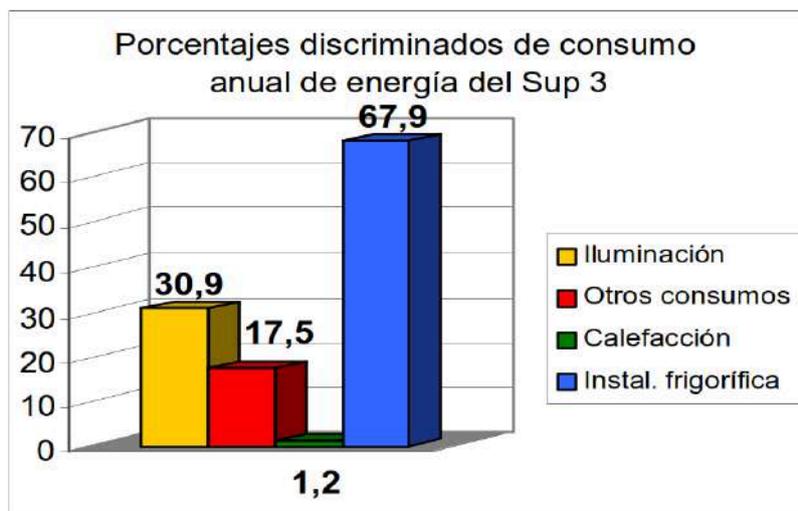


Supermercado 3 Pinitos

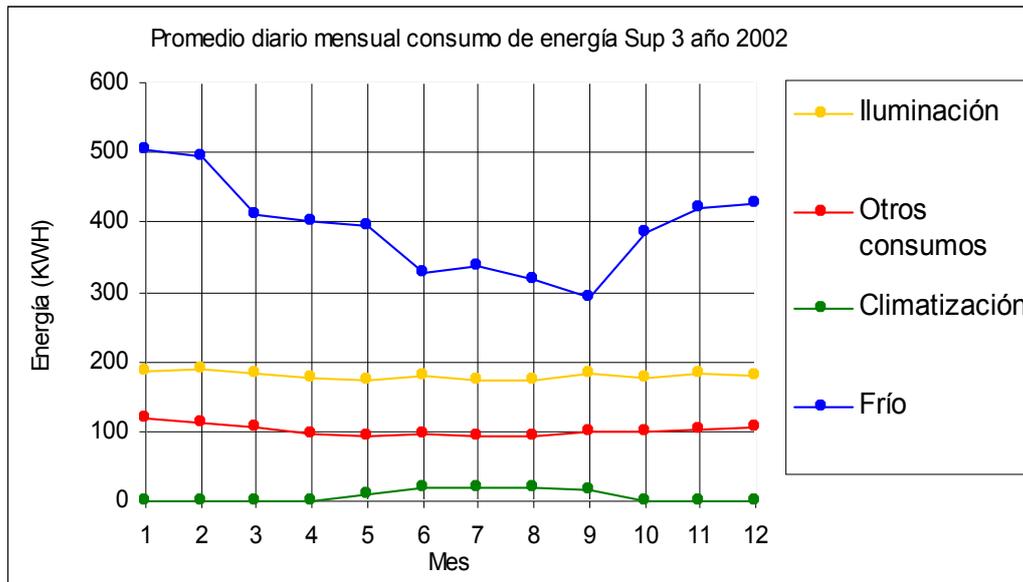
Mes	Consumo de de Energía en iluminación (tablero iluminac)	Consumo de de Energía de otros consumos (tablero iluminac)	Consumo de de Energía del equipo de calefacción	Consumo de de Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	5614	3519	0	15620	21234
Febrero	5261	3148	0	13856	19116

Marzo	5669	3273	0	12750	18419
Abril	5338	2933	0	12041	17379
Mayo	5175	2835	335	12190	17699
Junio	5361	2933	558	9779	15697
Julio	5368	2933	577	10455	16400
Agosto	5368	2933	577	9848	15793
Septiembre	5532	3030	446	8751	14729
Octubre	5520	3121	0	11929	17449
Noviembre	5485	3121	0	12572	18057
Diciembre	5362	3167	0	13226	18587
Totales	65053	36945	2492	143016	210561
Porcentajes	30,9	17,5	1,2	67,9	

Mes	% Mensual consumo		% Mensual consumo		Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario		Promedio diario	
	iluminación	otros cons	climatiz	frío			iluminación	otros cons	climatiz	frío
Enero	26,4	16,6	0,0	73,6	30	31	187	117	0	504
Febrero	27,5	16,5	0,0	72,5	28	28	188	112	0	495
Marzo	30,8	17,8	0,0	69,2	31	31	183	106	0	411
Abril	30,7	16,9	0,0	69,3	30	30	178	98	0	401
Mayo	29,2	16,0	1,9	68,9	30	31	172	94	11	393
Junio	34,2	18,7	3,6	62,3	30	30	179	98	19	326
Julio	32,7	17,9	3,5	63,8	31	31	173	95	19	337
Agosto	34,0	18,6	3,7	62,4	31	31	173	95	19	318
Septiembre	37,6	20,6	3,0	59,4	30	30	184	101	15	292
Octubre	31,6	17,9	0,0	68,4	31	31	178	101	0	385
Noviembre	30,4	17,3	0,0	69,6	30	30	183	104	0	419
Diciembre	28,8	17,0	0,0	71,2	30	31	179	106	0	427



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	18,3
"Climatización" (fase invierno)	1,9
"Climatización" (fase verano)	0
"Frío"	42

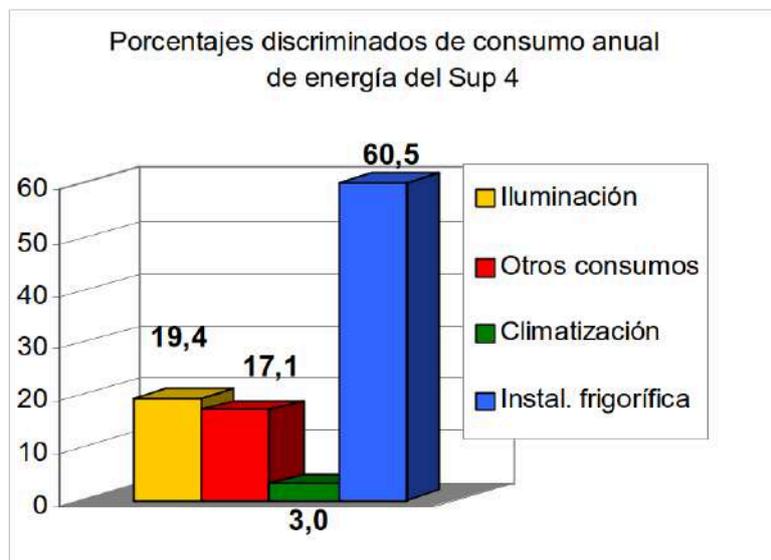


Supermercado 4 Luro

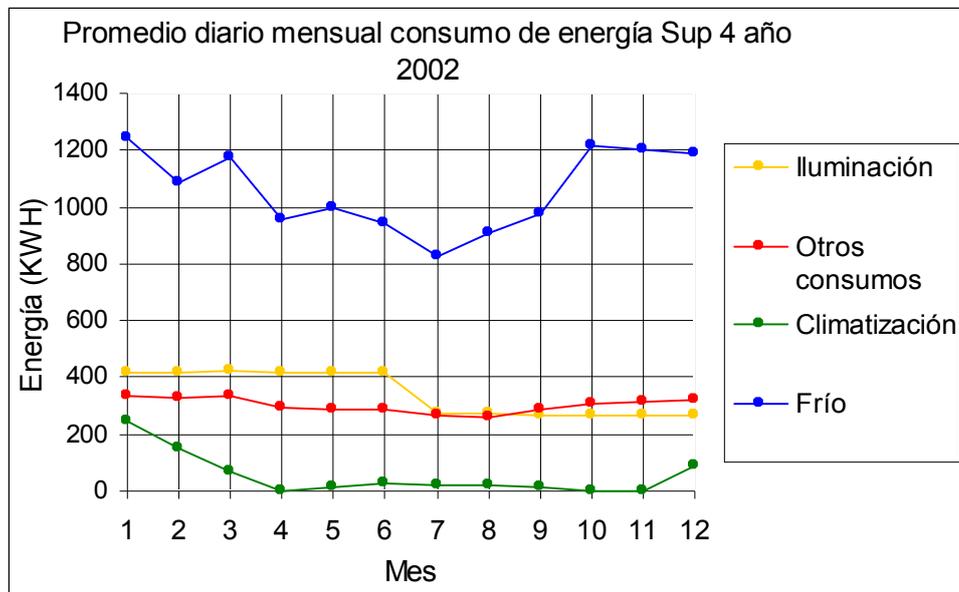
Mes	Consumo Energía iluminación salón e iluminación noct	Consumo Energía de otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	12473	10001	7309	38503	68287
Febrero	11713	9272	4139	30336	55460
Marzo	13067	10277	2189	36491	62024
Abril	12438	8776	0	28781	49995

Mayo	12465	8513	360	31010	52347
Junio	12534	8664	719	28199	50117
Julio	8408	8344	719	25633	43105
Agosto	8380	8142	576	28088	45185
Septiembre	8054	8664	480	29253	46451
Octubre	8273	9562	0	37583	55417
Noviembre	7918	9494	0	36030	53441
Diciembre	7947	9673	2630	36737	56987
Totales	123671	109380	19122	386644	638816
Porcentajes	19,4	17,1	3,0	60,5	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	18,3	14,6	10,7	56,4	30	31	416	333	244
Febrero	21,1	16,7	7,5	54,7	28	28	418	331	148	1083
Marzo	21,1	16,6	3,5	58,8	31	31	422	332	71	1177
Abril	24,9	17,6	0,0	57,6	30	30	415	293	0	959
Mayo	23,8	16,3	0,7	59,2	30	31	415	284	12	1000
Junio	25,0	17,3	1,4	56,3	30	30	418	289	24	940
Julio	19,5	19,4	1,7	59,5	31	31	271	269	23	827
Agosto	18,5	18,0	1,3	62,2	31	31	270	263	19	906
Septiembre	17,3	18,7	1,0	63,0	30	30	268	289	16	975
Octubre	14,9	17,3	0,0	67,8	31	31	267	308	0	1212
Noviembre	14,8	17,8	0,0	67,4	30	30	264	316	0	1201
Diciembre	13,9	17,0	4,6	64,5	30	31	265	322	88	1185



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	70
"Climatización" (fase invierno)	2,5
"Climatización" (fase verano)	22,3
"Frío"	102

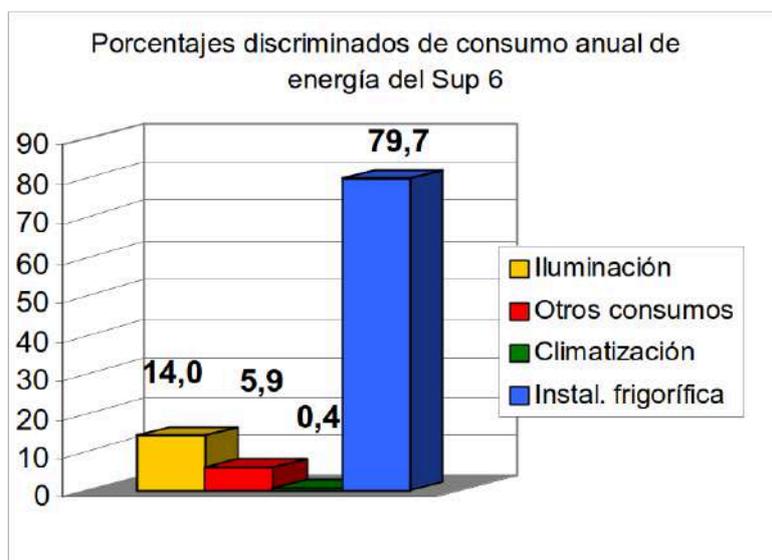


Supermercado 6 Rioja

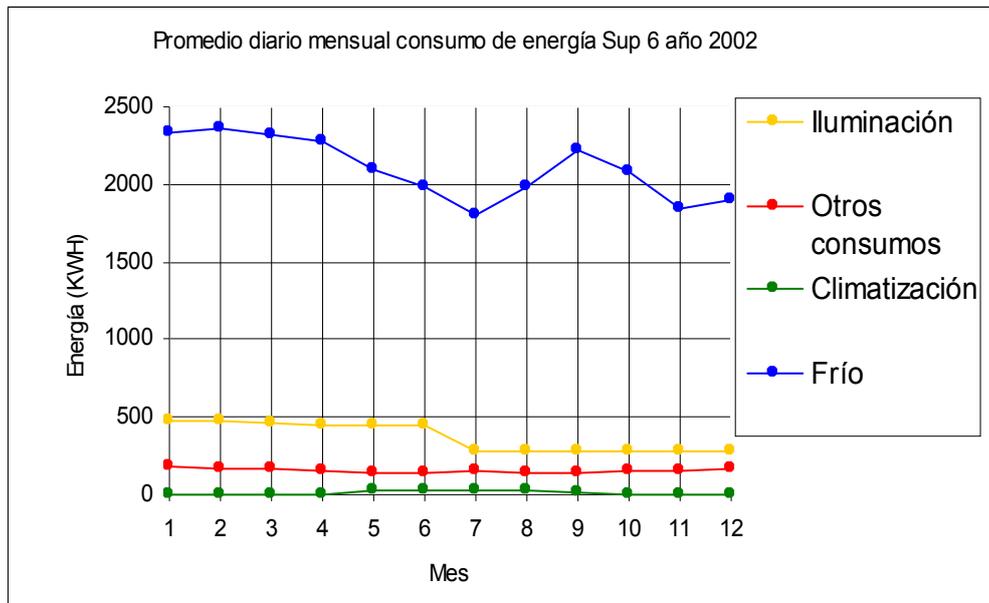
Mes	Consumo Energía iluminación e ilumin nocturna	Consumo Energía salón otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	14228	5617	0	72430	92275
Febrero	13302	4828	0	66265	84395
Marzo	14417	5067	0	71927	91411
Abril	13457	4410	67	68127	86061
Mayo	13506	4362	727	65034	83629

Junio	13531	4362	959	59464	78316
Julio	8848	4631	991	55765	70235
Agosto	8831	4507	863	61623	75825
Septiembre	8513	4384	619	66540	80056
Octubre	8771	4617	0	64463	77851
Noviembre	8415	4490	0	55192	68096
Diciembre	8573	5228	0	58716	72517
Totales	134391	56505	4228	765545	960668
Porcentajes	14,0	5,9	0,4	79,7	

Mes	%									
	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	15,4	6,1	0,0	78,5	30	31	474	187	0
Febrero	15,8	5,7	0,0	78,5	28	28	475	172	0	2367
Marzo	15,8	5,5	0,0	78,7	31	31	465	163	0	2320
Abril	15,6	5,1	0,1	79,2	30	30	449	147	2	2271
Mayo	16,1	5,2	0,9	77,8	30	31	450	145	24	2098
Junio	17,3	5,6	1,2	75,9	30	30	451	145	32	1982
Julio	12,6	6,6	1,4	79,4	31	31	285	149	32	1799
Agosto	11,6	5,9	1,1	81,3	31	31	285	145	28	1988
Septiembre	10,6	5,5	0,8	83,1	30	30	284	146	21	2218
Octubre	11,3	5,9	0,0	82,8	31	31	283	149	0	2079
Noviembre	12,4	6,6	0,0	81,0	30	30	280	150	0	1840
Diciembre	11,8	7,2	0,0	81,0	30	31	286	174	0	1894



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	51,7
"Climatización" (fase invierno)	3,4
"Climatización" (fase verano)	0
"Frío"	164,7

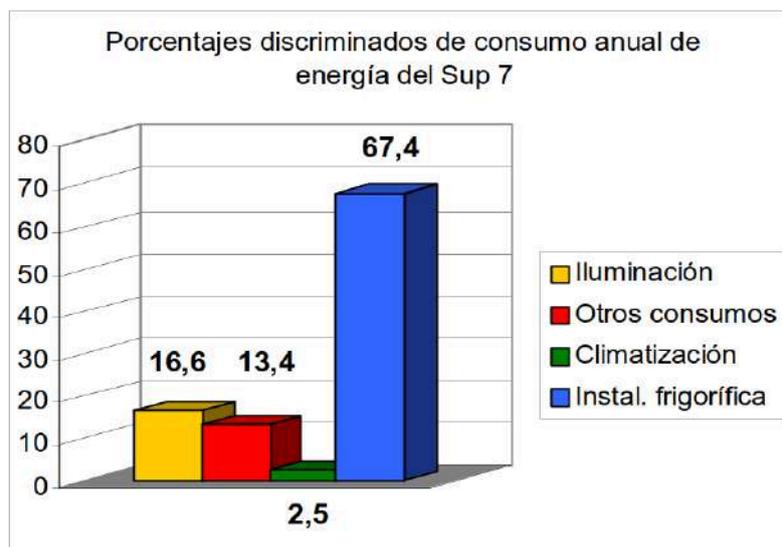


Supermercado 7 Talcahuano

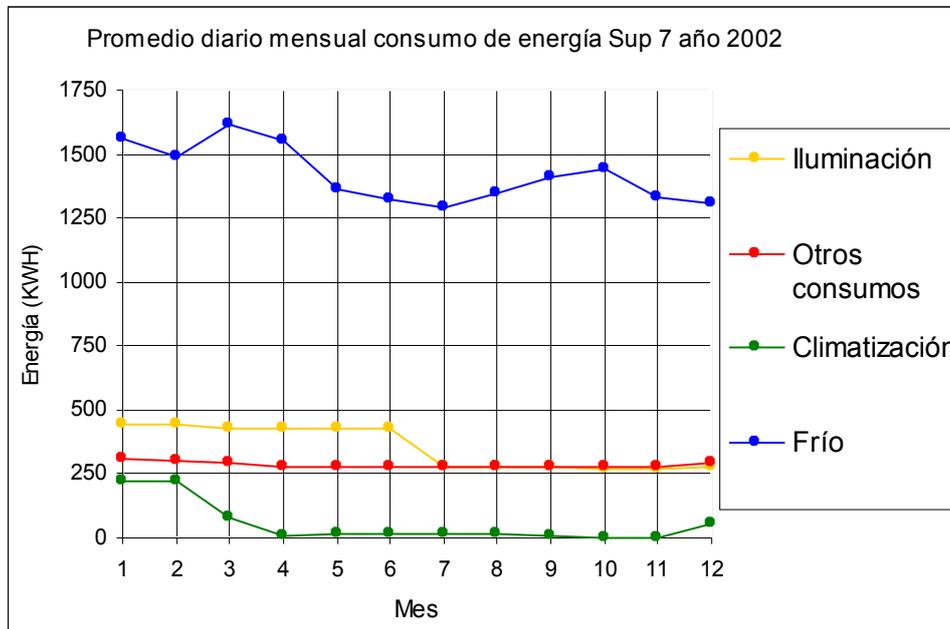
Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	13325	9224	6673	48266	77488
Febrero	12470	8358	6228	41637	68693
Marzo	13238	9072	2388	50045	74743
Abril	12806	8384	184	46477	67851
Mayo	12824	8380	485	42105	63794
Junio	12842	8253	506	39662	61264

Julio	8510	8610	578	40026	57725
Agosto	8498	8528	578	41811	59416
Septiembre	8200	8253	229	42205	58887
Octubre	8455	8700	0	44558	61713
Noviembre	8128	8420	0	39952	56500
Diciembre	8295	8761	1686	40543	59284
Totales	127591	102943	19536	517288	767358
Porcentajes	16,6	13,4	2,5	67,4	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	17,2	11,9	8,6	62,3	30	31	444	307	222
Febrero	18,2	12,2	9,1	60,6	28	28	445	298	222	1487
Marzo	17,7	12,1	3,2	67,0	31	31	427	293	77	1614
Abril	18,9	12,4	0,3	68,5	30	30	427	279	6	1549
Mayo	20,1	13,1	0,8	66,0	30	31	427	279	16	1358
Junio	21,0	13,5	0,8	64,7	30	30	428	275	17	1322
Julio	14,7	14,9	1,0	69,3	31	31	275	278	19	1291
Agosto	14,3	14,4	1,0	70,4	31	31	274	275	19	1349
Septiembre	13,9	14,0	0,4	71,7	30	30	273	275	8	1407
Octubre	13,7	14,1	0,0	72,2	31	31	273	281	0	1437
Noviembre	14,4	14,9	0,0	70,7	30	30	271	281	0	1332
Diciembre	14,0	14,8	2,8	68,4	30	31	277	292	56	1308



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	54
"Climatización" (fase invierno)	2,7
"Climatización" (fase verano)	33,5
"Frío"	140,5

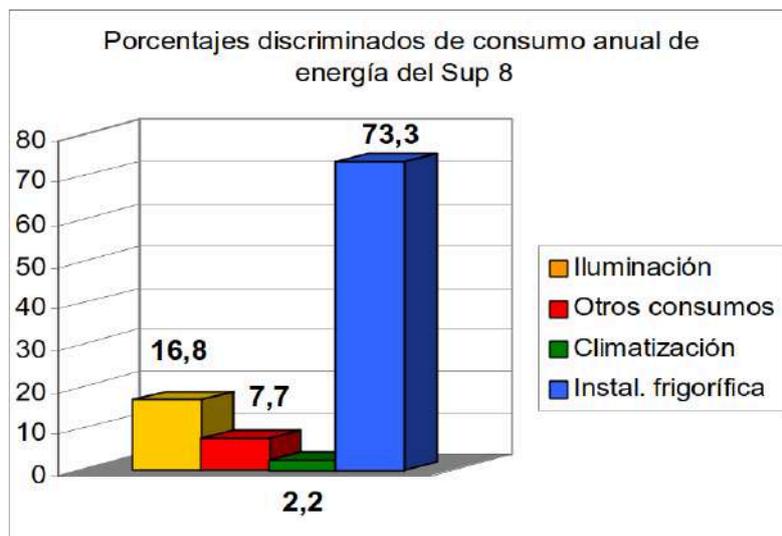


Supermercado 8 Falucho

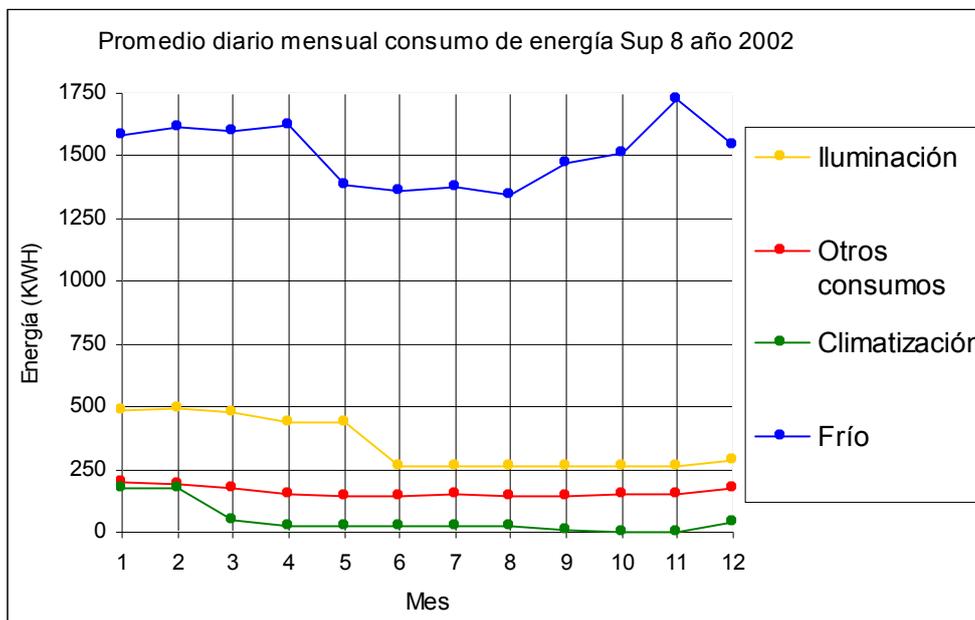
Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	14674	5906	5271	49156	75006
Febrero	13701	5368	4919	45171	69160
Marzo	14677	5302	1525	49583	71088
Abril	13044	4602	620	48608	66874
Mayo	13053	4336	601	42939	60929
Junio	7992	4332	721	40823	53868
Julio	8258	4601	745	42566	56170
Agosto	8252	4477	745	41608	55081

Septiembre	7973	4332	120	44068	56494
Octubre	8230	4719	0	46937	59886
Noviembre	7936	4575	0	51854	64365
Diciembre	8621	5327	1240	47730	62919
Totales	126411	57878	16508	551041	751839
Porcentajes	16,8	7,7	2,2	73,3	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	19,6	7,9	7,0	65,5	30	31	489	197	176
Febrero	19,8	7,8	7,1	65,3	28	28	489	192	176	1613
Marzo	20,6	7,5	2,1	69,7	31	31	473	171	49	1599
Abril	19,5	6,9	0,9	72,7	30	30	435	153	21	1620
Mayo	21,4	7,1	1,0	70,5	30	31	435	145	20	1385
Junio	14,8	8,0	1,3	75,8	30	30	266	144	24	1361
Julio	14,7	8,2	1,3	75,8	31	31	266	148	24	1373
Agosto	15,0	8,1	1,4	75,5	31	31	266	144	24	1342
Septiembre	14,1	7,7	0,2	78,0	30	30	266	144	4	1469
Octubre	13,7	7,9	0,0	78,4	31	31	265	152	0	1514
Noviembre	12,3	7,1	0,0	80,6	30	30	265	152	0	1728
Diciembre	13,7	8,5	2,0	75,9	30	31	287	178	41	1540



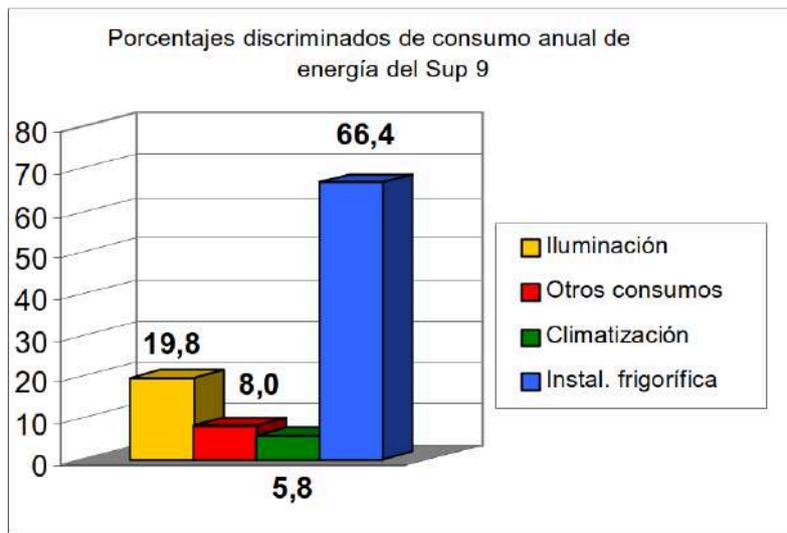
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	60
"Climatización" (fase invierno)	4
"Climatización" (fase verano)	34,5
"Frío"	147



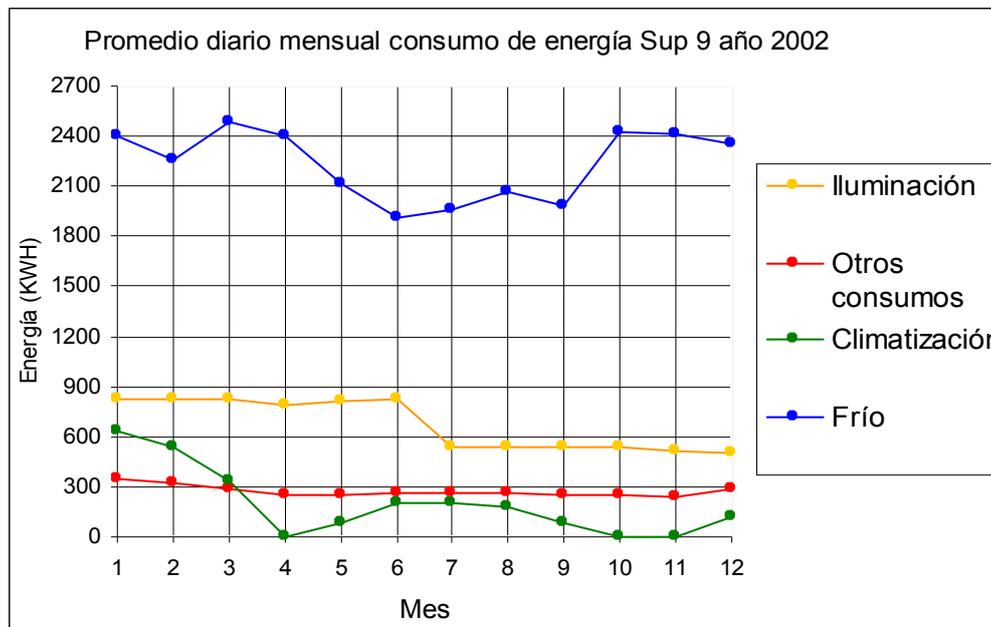
Supermercado 9 Constitución

Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	24906	10270	19067	74399	128641
Febrero	23203	8916	15173	63384	110676
Marzo	25535	8860	10236	77068	121699
Abril	23608	7573	0	71973	103154
Mayo	24422	7571	2461	65451	99906
Junio	24570	7793	6059	57189	95611
Julio	16781	8279	6261	60581	91901
Agosto	16667	8053	5478	63924	94123
Septiembre	16059	7376	2461	59651	85547
Octubre	16540	7640	0	75049	99230
Noviembre	15350	7338	0	72460	95148
Diciembre	14951	8519	3613	72860	99942
Totales	242592	98188	70808	813990	1225579
Porcentajes	19,8	8,0	5,8	66,4	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
Enero	19,4	8,0	14,8	57,8	30	31	830	342	636	2400
Febrero	21,0	8,1	13,7	57,3	28	28	829	318	542	2264
Marzo	21,0	7,3	8,4	63,3	31	31	824	286	330	2486
Abril	22,9	7,3	0,0	69,8	30	30	787	252	0	2399
Mayo	24,4	7,6	2,5	65,5	30	31	814	252	82	2111
Junio	25,7	8,2	6,3	59,8	30	30	819	260	202	1906
Julio	18,3	9,0	6,8	65,9	31	31	541	267	202	1954
Agosto	17,7	8,6	5,8	67,9	31	31	538	260	177	2062
Septiembre	18,8	8,6	2,9	69,7	30	30	535	246	82	1988
Octubre	16,7	7,7	0,0	75,6	31	31	534	246	0	2421
Noviembre	16,1	7,7	0,0	76,2	30	30	512	245	0	2415
Diciembre	15,0	8,5	3,6	72,9	30	31	498	284	120	2350



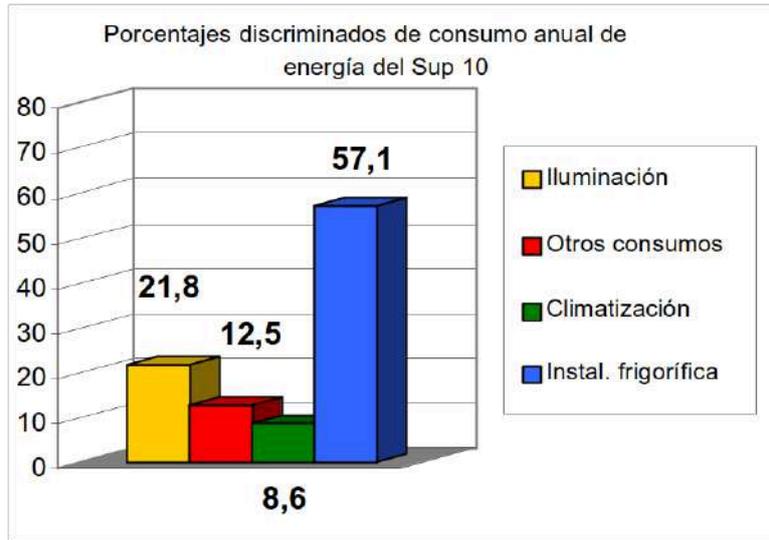
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	127
"Climatización" (fase invierno)	25,2
"Climatización" (fase verano)	66,9
"Frío"	174



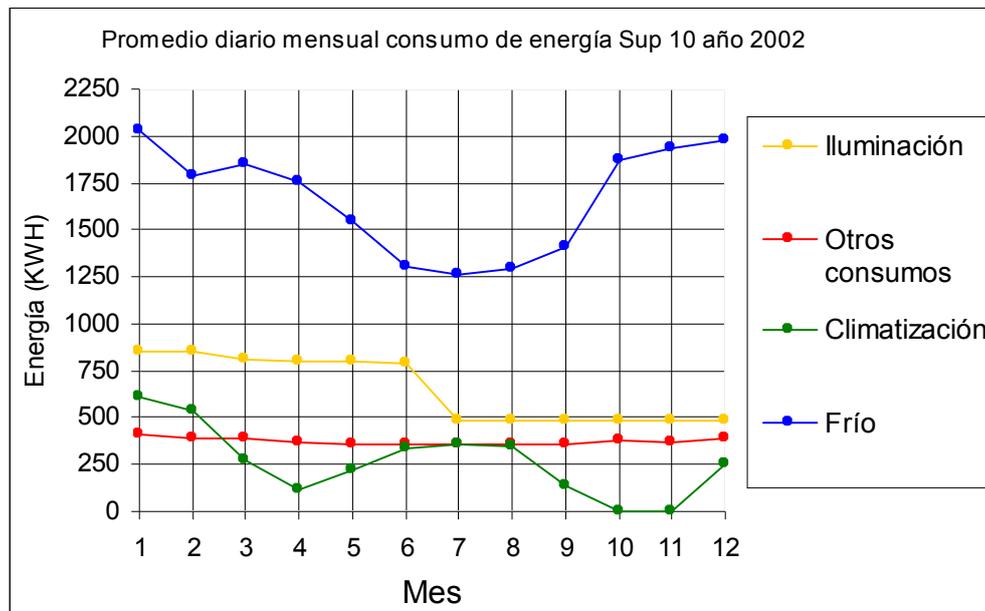
Supermercado 10 Peralta Ramos

Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	25482	12205	18207	62831	118726
Febrero	23717	10813	14985	50149	99664
Marzo	25116	12219	8635	57257	103227
Abril	23845	11104	3597	53756	92302
Mayo	23906	10649	6547	47920	89022
Junio	23773	10649	9276	40721	84419
Julio	15077	11132	10837	40764	77809
Agosto	15035	11004	8787	41847	76673
Septiembre	14572	10642	4196	42837	72247
Octubre	15059	11588	0	58167	84815
Noviembre	14391	11162	0	58140	83693
Diciembre	14498	11651	7439	61143	94731
Totales	234471	134818	92504	615534	1077327
Porcentajes	21,8	12,5	8,6	57,1	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
Enero	21,5	10,3	15,3	52,9	30	31	849	407	607	2027
Febrero	23,8	10,8	15,0	50,3	28	28	847	386	535	1791
Marzo	24,3	11,8	8,4	55,5	31	31	810	394	279	1847
Abril	25,8	12,0	3,9	58,2	30	30	795	370	120	1792
Mayo	26,9	12,0	7,4	53,8	30	31	797	355	218	1546
Junio	28,2	12,6	11,0	48,2	30	30	792	355	309	1357
Julio	19,4	14,3	13,9	52,4	31	31	486	359	350	1315
Agosto	19,6	14,4	11,5	54,6	31	31	485	355	283	1350
Septiembre	20,2	14,7	5,8	59,3	30	30	486	355	140	1428
Octubre	17,8	13,7	0,0	68,6	31	31	486	374	0	1876
Noviembre	17,2	13,3	0,0	69,5	30	30	480	372	0	1938
Diciembre	15,3	12,3	7,9	64,5	30	31	483	388	248	1972



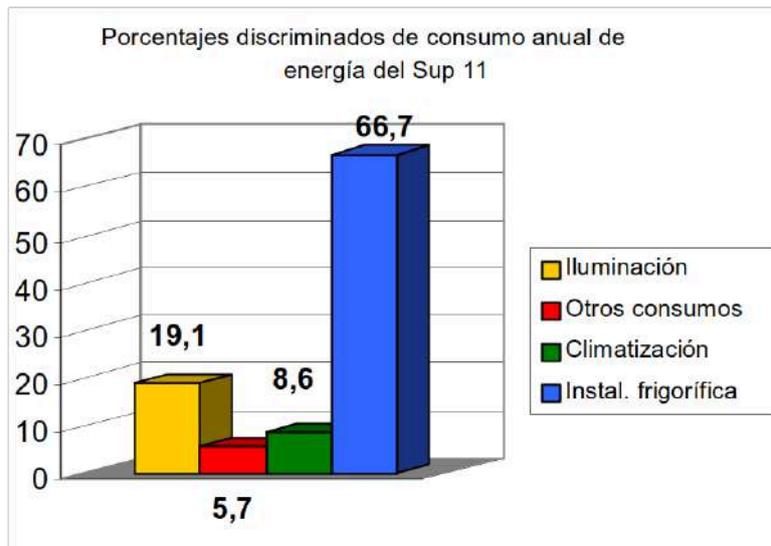
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	136
"Climatización" (fase invierno)	31,5
"Climatización" (fase verano)	55,4
"Frío"	155,5



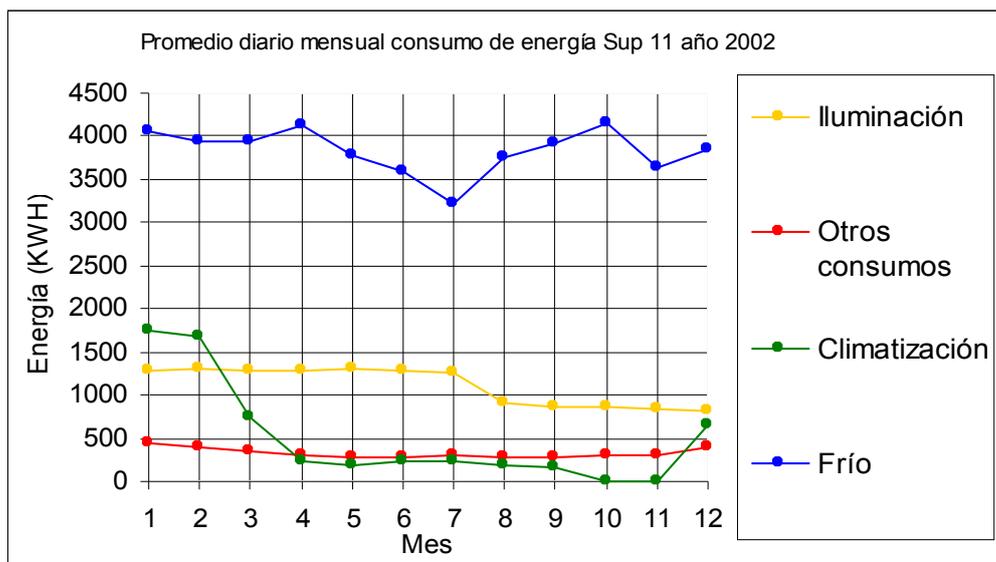
Supermercado 11 Juan B Justo

Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	38357	13055	52195	125439	229046
Febrero	36326	11274	46841	110639	205080
Marzo	39873	10481	22796	122493	195644
Abril	38224	9399	7332	123777	178732
Mayo	39006	8569	5625	117195	170395
Junio	38709	8569	6750	107480	161508
Julio	39094	9338	6975	99767	155174
Agosto	27833	8882	6075	116142	158932
Septiembre	26215	8661	5175	117754	157805
Octubre	26474	9404	0	128588	164466
Noviembre	24877	8790	0	108794	142461
Diciembre	24318	12137	19823	119005	175283
Totales	399308	118559	179586	1397072	2094526
Porcentajes	19,1	5,7	8,6	66,7	

Mes	% Mensual consumo		% Mensual consumo		Días abiertos	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	iluminación	otros cons	climatiz	frío						
Enero	16,7	5,7	22,8	54,8	30	31	1279	435	1740	4046
Febrero	17,7	5,5	22,8	53,9	28	28	1297	403	1673	3951
Marzo	20,4	5,4	11,7	62,6	31	31	1286	338	735	3951
Abril	21,4	5,3	4,1	69,3	30	30	1274	313	244	4126
Mayo	22,9	5,0	3,3	68,8	30	31	1300	286	188	3780
Junio	24,0	5,3	4,2	66,5	30	30	1290	286	225	3583
Julio	25,2	6,0	4,5	64,3	31	31	1261	301	225	3218
Agosto	17,5	5,6	3,8	73,1	31	31	898	287	196	3747
Septiembre	16,6	5,5	3,3	74,6	30	30	874	289	173	3925
Octubre	16,1	5,7	0,0	78,2	31	31	854	303	0	4148
Noviembre	17,5	6,2	0,0	76,4	30	30	829	293	0	3626
Diciembre	13,9	6,9	11,3	67,9	30	31	811	405	661	3839



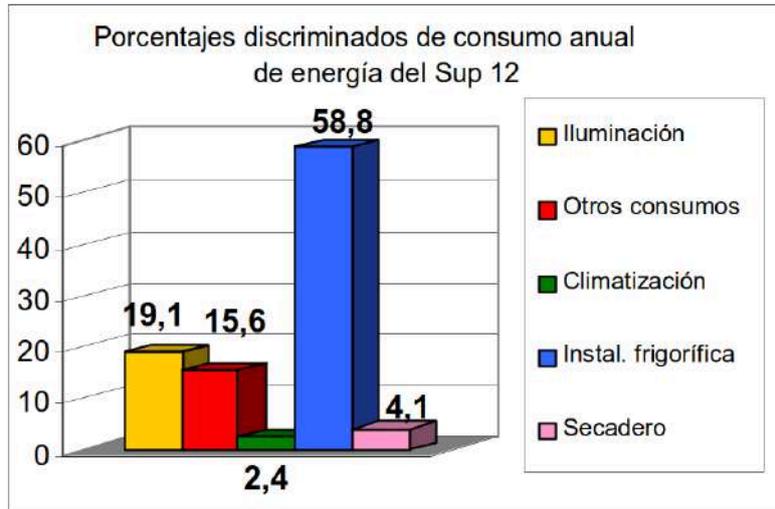
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	191
"Climatización" (fase invierno)	25
"Climatización" (fase verano)	194
"Frío"	291,6



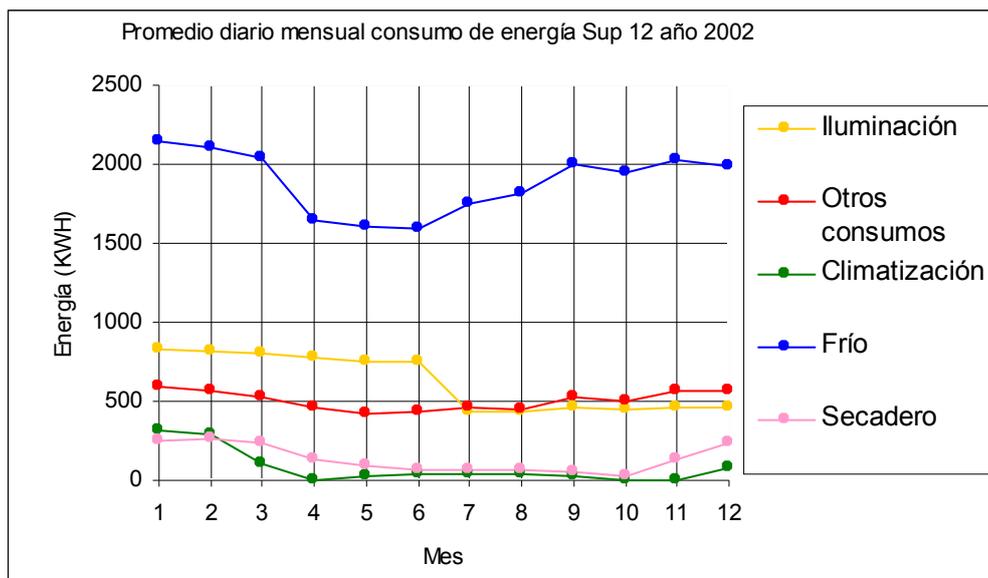
Supermercado 12 San Martín

Mes	Consumo de de Energía en iluminación (tablero iluminac)	Consumo de de Energía de otros consumos (tablero iluminac)	Consumo de de Energía del equipo de aire acondic	Consumo de de Energía de la instalación frigorífica	Consumo de de Energía de Secadero de jamones	Consumo Total
Enero	25034	17764	9563	66683	7627	126670
Febrero	22955	15966	8033	58882	7281	113116
Marzo	24795	16317	3273	63261	7523	115169
Abril	23366	13817	0	49292	3840	90314
Mayo	22602	12720	789	49723	2862	88696
Junio	22603	13159	1183	47669	1882	86496
Julio	13280	14080	1223	54384	1945	84911
Agosto	13280	13817	1223	56090	1945	86354
Septiembre	13707	15637	789	59863	1488	91484
Octubre	13940	15637	0	60257	722	90557
Noviembre	13905	16997	0	60791	3840	95533
Diciembre	13806	17106	2444	61724	7281	102362
Totales	223273	183016	28518	688620	48236	1171663
Porcentajes	19,1	15,6	2,4	58,8	4,1	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	% Mensual consumo secadero	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío	Promedio diario Secadero
Enero	19,8	14,0	7,5	52,6	6,0	834	592	319	2151	246
Febrero	20,3	14,1	7,1	52,1	6,4	820	570	287	2103	260
Marzo	21,5	14,2	2,8	54,9	6,5	800	526	106	2041	243
Abril	25,9	15,3	0,0	54,6	4,3	779	461	0	1643	128
Mayo	25,5	14,3	0,9	56,1	3,2	753	424	26	1604	92
Junio	26,1	15,2	1,4	55,1	2,2	753	439	39	1589	63
Julio	15,6	16,6	1,4	64,0	2,3	428	454	39	1754	63
Agosto	15,4	16,0	1,4	65,0	2,3	428	446	39	1809	63
Septiembre	15,0	17,1	0,9	65,4	1,6	457	521	26	1995	50
Octubre	15,4	17,3	0,0	66,5	0,8	450	504	0	1944	23
Noviembre	14,6	17,8	0,0	63,6	4,0	464	567	0	2026	128
Diciembre	13,5	16,7	2,4	60,3	7,1	460	570	81	1991	235



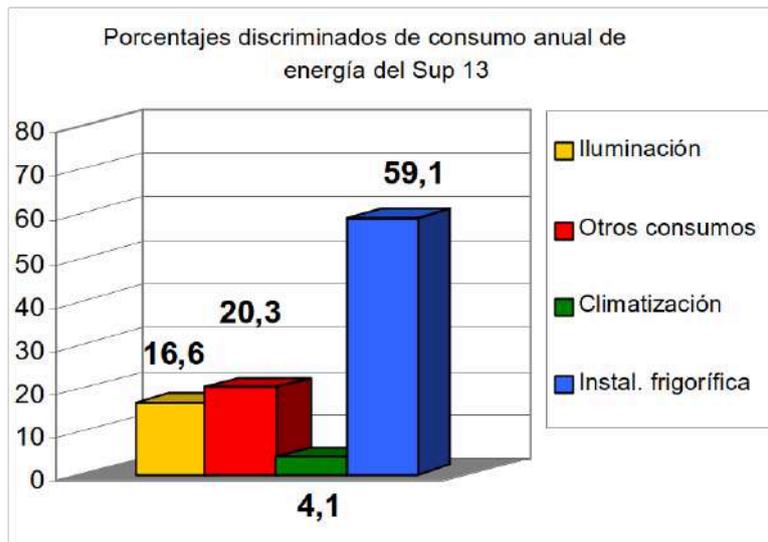
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	73,3
"Climatización" (fase invierno)	3,3
"Climatización" (fase verano)	22,3
"Frío"	178
Secadero de jamones	19,8



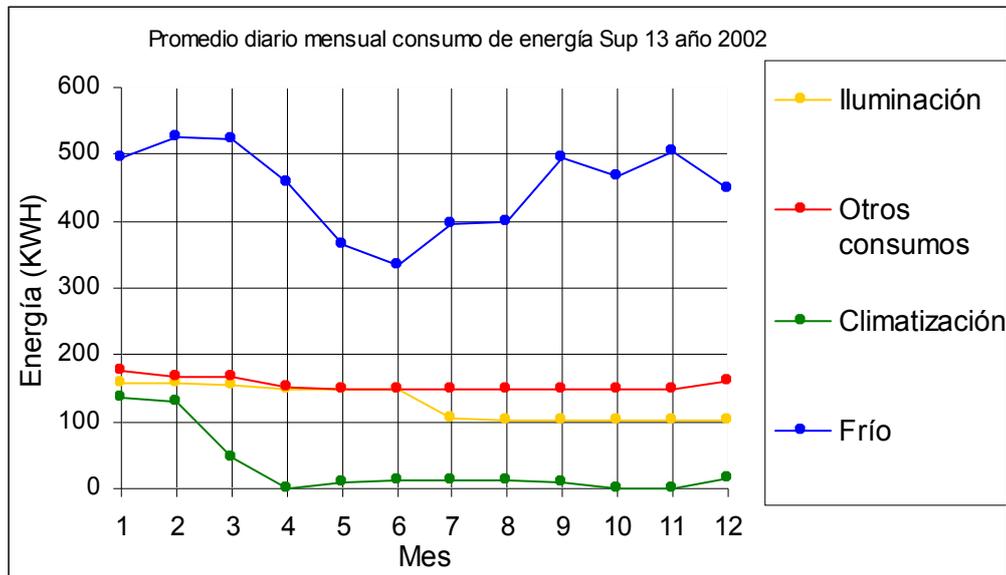
Supermercado 13 Córdoba

Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	4688	5243	4115	15326	29372
Febrero	4403	4699	3654	14717	27473
Marzo	4800	5135	1398	16164	27497
Abril	4444	4534	0	13738	22716
Mayo	4474	4490	268	11298	20530
Junio	4489	4490	343	9977	19299
Julio	3217	4640	406	12268	20531
Agosto	3206	4640	356	12409	20611
Septiembre	3083	4490	271	14879	22723
Octubre	3170	4640	0	14487	22297
Noviembre	3023	4490	0	15084	22597
Diciembre	3066	4779	468	13866	22179
Totales	46063	56269	11279	164213	277824
Porcentajes	16,6	20,3	4,1	59,1	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
Enero	16,0	17,8	14,0	52,2	30	31	156	175	137	494
Febrero	16,0	17,1	13,3	53,6	28	28	157	168	131	526
Marzo	17,5	18,7	5,1	58,8	31	31	155	166	45	521
Abril	19,6	20,0	0,0	60,5	30	30	148	151	0	458
Mayo	21,8	21,9	1,3	55,0	30	31	149	150	9	364
Junio	23,3	23,3	1,8	51,7	30	30	150	150	11	333
Julio	15,7	22,6	2,0	59,8	31	31	104	150	13	396
Agosto	15,6	22,5	1,7	60,2	31	31	103	150	11	400
Septiembre	13,6	19,8	1,2	65,5	30	30	103	150	9	496
Octubre	14,2	20,8	0,0	65,0	31	31	102	150	0	467
Noviembre	13,4	19,9	0,0	66,8	30	30	101	150	0	503
Diciembre	13,8	21,5	2,1	62,5	30	31	102	159	16	447



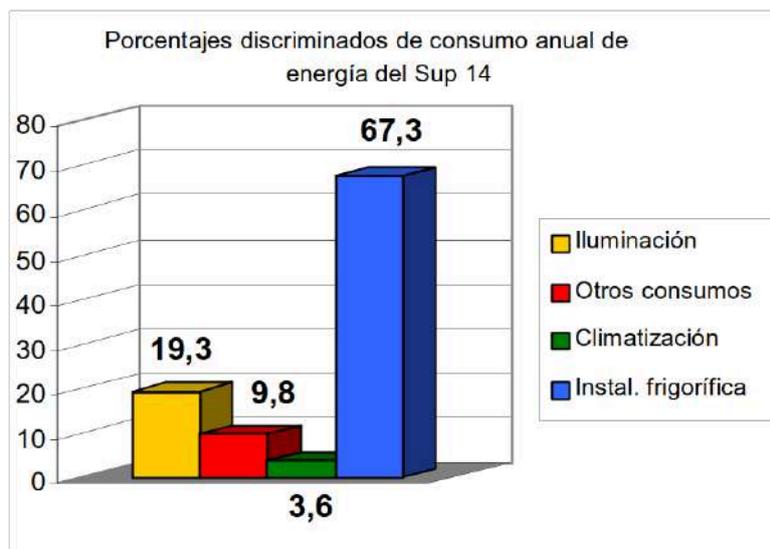
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	27
"Climatización" (fase invierno)	1,2
"Climatización" (fase verano)	11,2
"Frío"	46



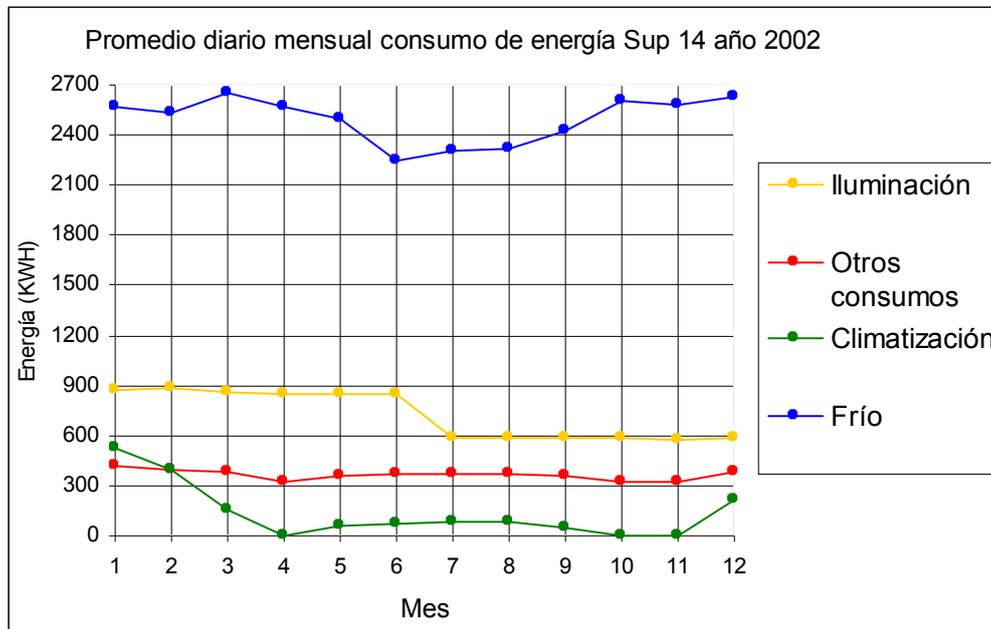
Supermercado 14 Jara

Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	26333	12414	15889	79721	134356
Febrero	24594	11006	10963	71017	117580
Marzo	26643	12019	4917	82094	125673
Abril	25409	9774	179	76884	112246
Mayo	25472	10758	1678	77540	115448
Junio	25535	10994	2014	67246	105789
Julio	18264	11489	2775	71530	104058
Agosto	18220	11481	2775	71799	104275
Septiembre	17548	10655	1343	72645	102191
Octubre	18068	10161	0	80725	108954
Noviembre	17296	9835	0	77238	104368
Diciembre	17510	11601	6397	81637	117145
Totales	260892	132186	48930	910076	1352084
Porcentajes	19,3	9,8	3,6	67,3	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
Enero	19,6	9,2	11,8	59,3	30	31	878	414	530	2572
Febrero	20,9	9,4	9,3	60,4	28	28	878	393	392	2536
Marzo	21,2	9,6	3,9	65,3	31	31	859	388	159	2648
Abril	22,6	8,7	0,2	68,5	30	30	847	326	6	2563
Mayo	22,1	9,3	1,5	67,2	30	31	849	359	56	2501
Junio	24,1	10,4	1,9	63,6	30	30	851	366	67	2242
Julio	17,6	11,0	2,7	68,7	31	31	589	371	90	2307
Agosto	17,5	11,0	2,7	68,9	31	31	588	370	90	2316
Septiembre	17,2	10,4	1,3	71,1	30	30	585	355	45	2421
Octubre	16,6	9,3	0,0	74,1	31	31	583	328	0	2604
Noviembre	16,6	9,4	0,0	74,0	30	30	577	328	0	2575
Diciembre	14,9	9,9	5,5	69,7	30	31	584	387	213	2633



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	112
"Climatización" (fase invierno)	3,7
"Climatización" (fase verano)	55,8
"Frío"	201,4

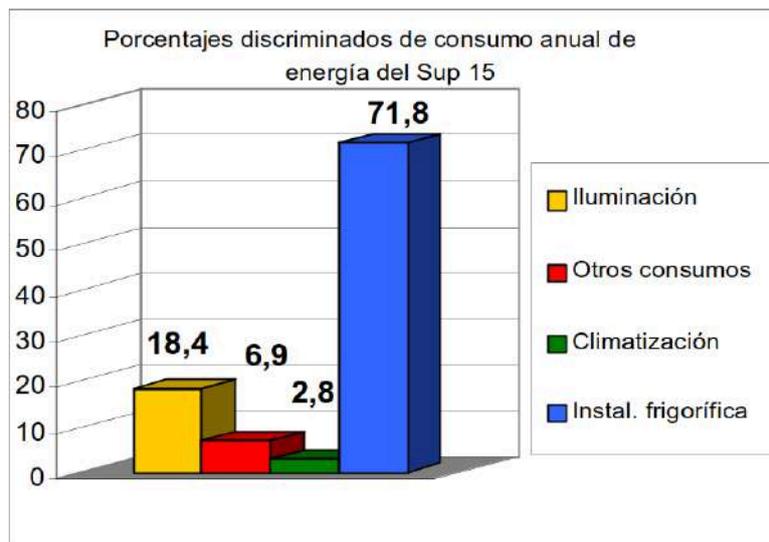


Supermercado 15 Belgrano

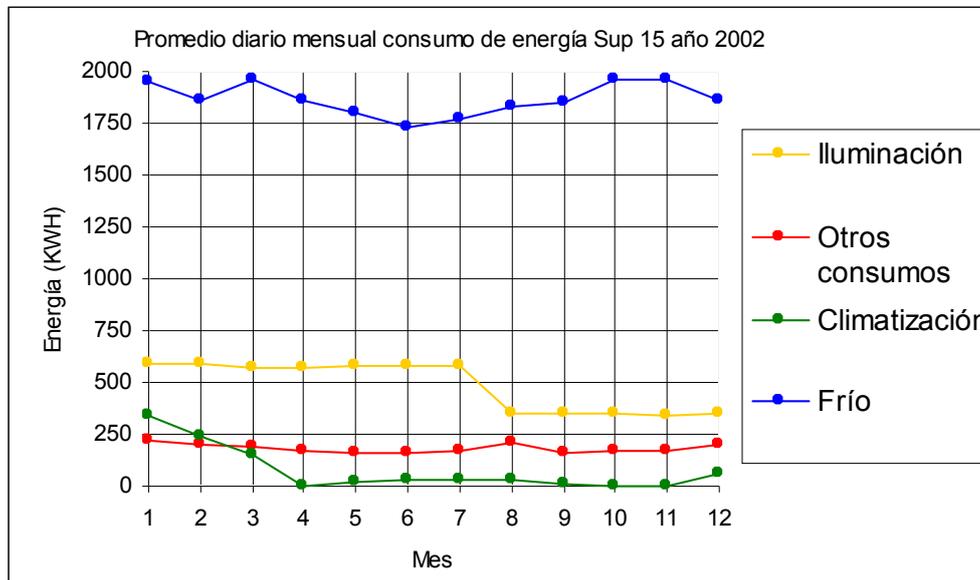
Mes	Consumo Energía	Consumo Energía	Consumo Energía	Consumo Energía
-----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

	iluminación salón e ilumin nocturna	otros consumos	de la instalación de climatización	de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	17607	6491	10169	60523	94789
Febrero	16443	5515	6744	51986	80688
Marzo	17816	5747	4516	60739	88818
Abril	17004	5201	0	55874	78079
Mayo	17267	4882	599	55874	78621
Junio	17279	4889	855	52029	75053
Julio	18127	5342	933	54802	79204
Agosto	10925	6412	835	56606	74778
Septiembre	10468	4892	317	55580	71257
Octubre	10728	5326	0	60740	76794
Noviembre	10217	5081	0	58781	74078
Diciembre	10579	5936	1820	57727	76062
Totales	174458	65715	26786	681260	948220
Porcentajes	18,4	6,9	2,8	71,8	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	18,6	6,8	10,7	63,9	30	31	587	216	339
Febrero	20,4	6,8	8,4	64,4	28	28	587	197	241	1857
Marzo	20,1	6,5	5,1	68,4	31	31	575	185	146	1959
Abril	21,8	6,7	0,0	71,6	30	30	567	173	0	1862
Mayo	22,0	6,2	0,8	71,1	30	31	576	163	20	1802
Junio	23,0	6,5	1,1	69,3	30	30	576	163	29	1734
Julio	22,9	6,7	1,2	69,2	31	31	585	172	30	1768
Agosto	14,6	8,6	1,1	75,7	31	31	352	207	27	1826
Septiembre	14,7	6,9	0,4	78,0	30	30	349	163	11	1853
Octubre	14,0	6,9	0,0	79,1	31	31	346	172	0	1959
Noviembre	13,8	6,9	0,0	79,3	30	30	341	169	0	1959
Diciembre	13,9	7,8	2,4	75,9	30	31	353	198	61	1862



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	93
"Climatización" (fase invierno)	3,2
"Climatización" (fase verano)	44,6
"Frío"	138

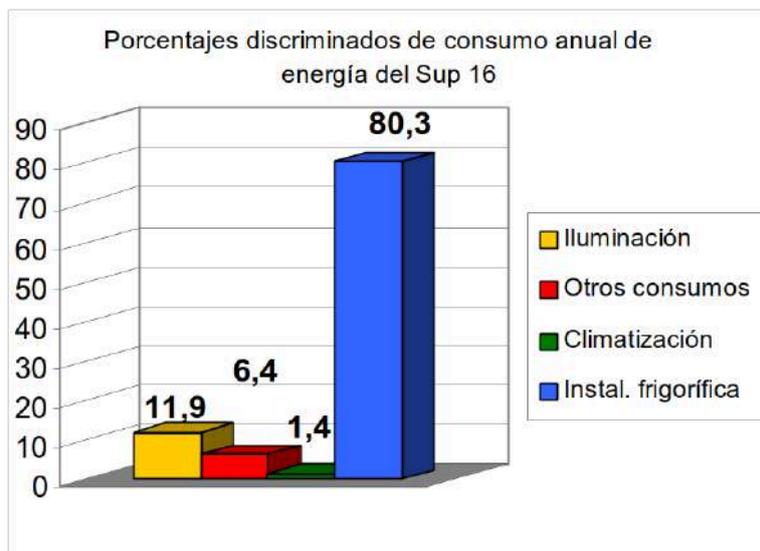


Supermercado 16 Rivadavia

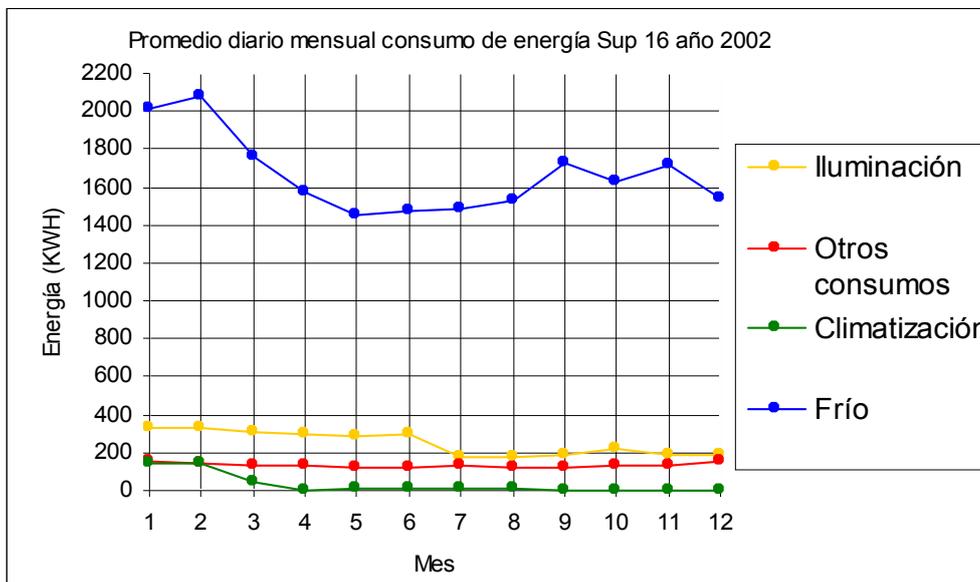
Mes	Consumo Energía iluminación salón	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación	Consumo Energía de la instalación	Consumo
-----	-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------

	e ilumin nocturna		de climatización	frigorífica	Total
Enero	9756	4632	4131	62283	80802
Febrero	9130	4051	3856	58240	75276
Marzo	9692	4169	1305	54644	69810
Abril	8976	3822	0	47336	60134
Mayo	8693	3752	278	45121	57844
Junio	9001	3752	278	44262	57293
Julio	5448	3944	287	45959	55638
Agosto	5440	3878	287	47344	56948
Septiembre	5603	3752	65	51753	61173
Octubre	6894	3923	0	50405	61222
Noviembre	5551	3797	0	51611	60958
Diciembre	5693	4668	0	47762	58123
Totales	89876	48140	10485	606720	755221
Porcentajes	11,9	6,4	1,4	80,3	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	12,1	5,7	5,1	77,1	30	31	325	154	138
Febrero	12,1	5,4	5,1	77,4	28	28	326	145	138	2080
Marzo	13,9	6,0	1,9	78,3	31	31	313	134	42	1763
Abril	14,9	6,4	0,0	78,7	30	30	299	127	0	1578
Mayo	15,0	6,5	0,5	78,0	30	31	290	125	9	1456
Junio	15,7	6,5	0,5	77,3	30	30	300	125	9	1475
Julio	9,8	7,1	0,5	82,6	31	31	176	127	9	1483
Agosto	9,6	6,8	0,5	83,1	31	31	175	125	9	1527
Septiembre	9,2	6,1	0,1	84,6	30	30	187	125	2	1725
Octubre	11,3	6,4	0,0	82,3	31	31	222	127	0	1626
Noviembre	9,1	6,2	0,0	84,7	30	30	185	127	0	1720
Diciembre	9,8	8,0	0,0	82,2	30	31	190	156	0	1541



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	66
"Climatización" (fase invierno)	1,9
"Climatización" (fase verano)	22,3
"Frío"	169

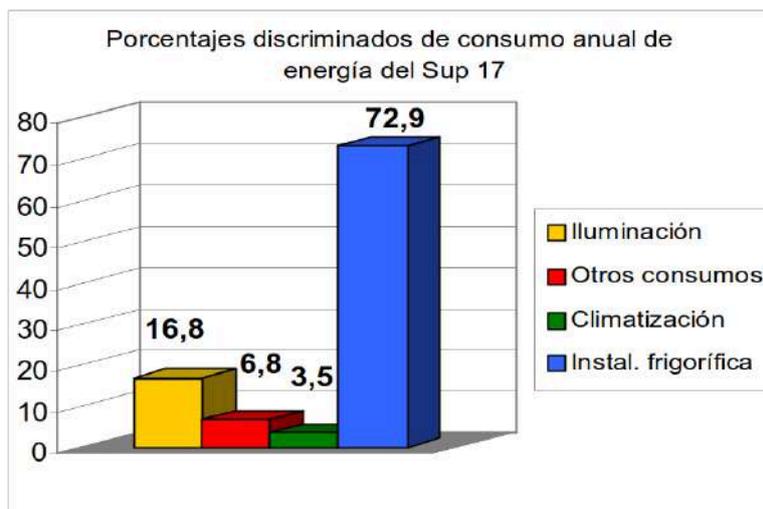


Supermercado 17 Saavedra

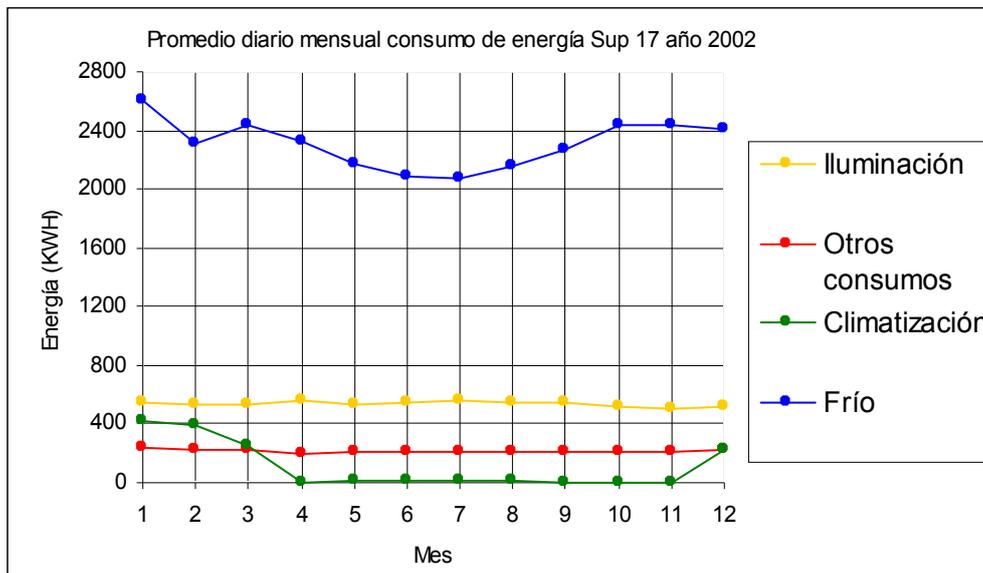
Mes	Consumo Energía iluminación salón	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación	Consumo Energía de la instalación	Consumo
-----	-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------

	e ilumin nocturna		de climatización	frigorífica	Total
Enero	16520	7341	12393	80518	116772
Febrero	14737	6266	10958	64783	96744
Marzo	16385	6951	7948	75594	106878
Abril	16592	6062	0	69916	92570
Mayo	16132	6412	384	67388	90316
Junio	16388	6412	384	62480	85665
Julio	17241	6621	496	64118	88476
Agosto	16905	6621	397	66817	90740
Septiembre	16201	6122	205	67923	90451
Octubre	16232	6530	0	75576	98338
Noviembre	15327	6263	0	73138	94728
Diciembre	15552	6797	6824	74741	103914
Totales	194214	78398	39987	842992	1155592
Porcentajes	16,8	6,8	3,5	72,9	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	14,1	6,3	10,6	69,0	30	31	551	245	413
Febrero	15,2	6,5	11,3	67,0	28	28	526	224	391	2314
Marzo	15,3	6,5	7,4	70,7	31	31	529	224	256	2439
Abril	17,9	6,5	0,0	75,5	30	30	553	202	0	2331
Mayo	17,9	7,1	0,4	74,6	30	31	538	214	13	2174
Junio	19,1	7,5	0,4	72,9	30	30	546	214	13	2083
Julio	19,5	7,5	0,6	72,5	31	31	556	214	16	2068
Agosto	18,6	7,3	0,4	73,6	31	31	545	214	13	2155
Septiembre	17,9	6,8	0,2	75,1	30	30	540	204	7	2264
Octubre	16,5	6,6	0,0	76,9	31	31	524	211	0	2438
Noviembre	16,2	6,6	0,0	77,2	30	30	511	209	0	2438
Diciembre	15,0	6,5	6,6	71,9	30	31	518	227	227	2411



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	75
"Climatización" (fase invierno)	2,1
"Climatización" (fase verano)	33,5
"Frío"	171



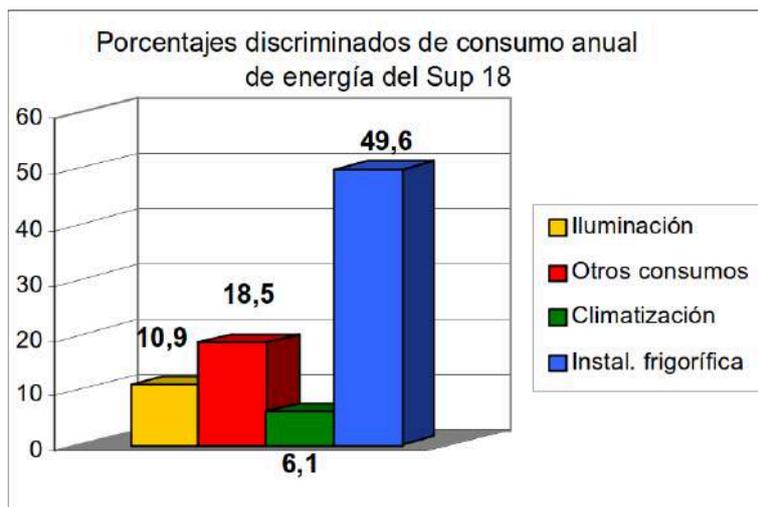
Supermercado 18 Libertad

Mes	Csumo Energ ilumin salón e ilumin noct	Csumo Energ otros cons	Csumo Energ de la instalac de climatiz	Csumo Energ de la instalac frigorífica	Csumo Energ Patio comidas	Csumo Energ de otras dependencias	Consumo Total
Enero	28640	37399	56160	98944	25760	4433	251336
Febrero	24771	34678	37125	88354	26960	4605	216494

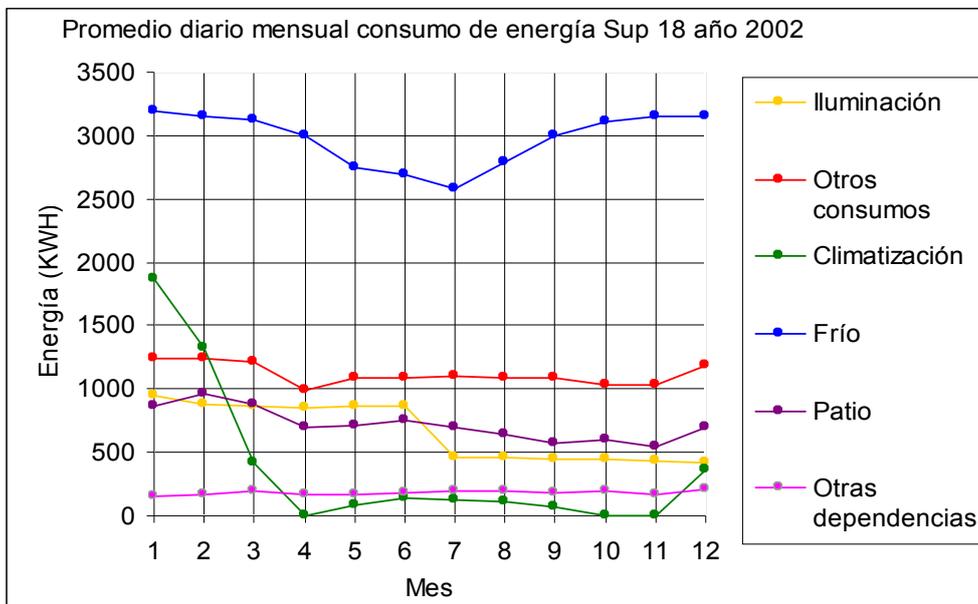
Marzo	26776	37802	13122	96698	27120	5939	207457
Abril	25430	29777	0	90130	21120	4893	171350
Mayo	25794	32734	2693	85006	21280	5176	172683
Junio	26120	32734	4039	80790	22560	5615	171859
Julio	14342	34204	4039	80156	21520	6125	160387
Agosto	14236	33825	3339	86529	20000	6170	164099
Septiembre	13474	32734	2154	89998	17200	5375	160936
Octubre	13652	31944	0	96231	18560	5973	166360
Noviembre	12939	30914	0	94665	16240	5092	159850
Diciembre	12726	35741	10935	97821	20720	6251	184194
Totales	238899	404488	133607	1085324	259040	65647	2187005
Porcentajes	10,9	18,5	6,1	49,6	11,8	3,0	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	% Mensual consumo Patio	% Mensual consumo otras dep	Días al mes abierto	Días al mes totales
	Enero	11,4	14,9	22,3	39,4	10,2	1,8	30
Febrero	11,4	16,0	17,1	40,8	12,5	2,1	28	28
Marzo	12,9	18,2	6,3	46,6	13,1	2,9	31	31
Abril	14,8	17,4	0,0	52,6	12,3	2,9	30	30
Mayo	14,9	19,0	1,6	49,2	12,3	3,0	30	31
Junio	15,2	19,0	2,4	47,0	13,1	3,3	30	30
Julio	8,9	21,3	2,5	50,0	13,4	3,8	31	31
Agosto	8,7	20,6	2,0	52,7	12,2	3,8	31	31
Septiembre	8,4	20,3	1,3	55,9	10,7	3,3	30	30
Octubre	8,2	19,2	0,0	57,8	11,2	3,6	31	31
Noviembre	8,1	19,3	0,0	59,2	10,2	3,2	30	30
Diciembre	6,9	19,4	5,9	53,1	11,2	3,4	30	31

Mes	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío	Promedio diario Patio	Promedio diario otras dep
	Enero	955	1247	1872	3192	859
Febrero	885	1239	1326	3156	963	164
Marzo	864	1219	423	3119	875	192
Abril	848	993	0	3004	704	163
Mayo	860	1091	90	2742	709	173
Junio	871	1091	135	2693	752	187
Julio	463	1103	130	2586	694	198
Agosto	459	1091	108	2791	645	199
Septiembre	449	1091	72	3000	573	179
Octubre	440	1030	0	3104	599	193
Noviembre	431	1030	0	3156	541	170
Diciembre	424	1191	365	3156	691	208



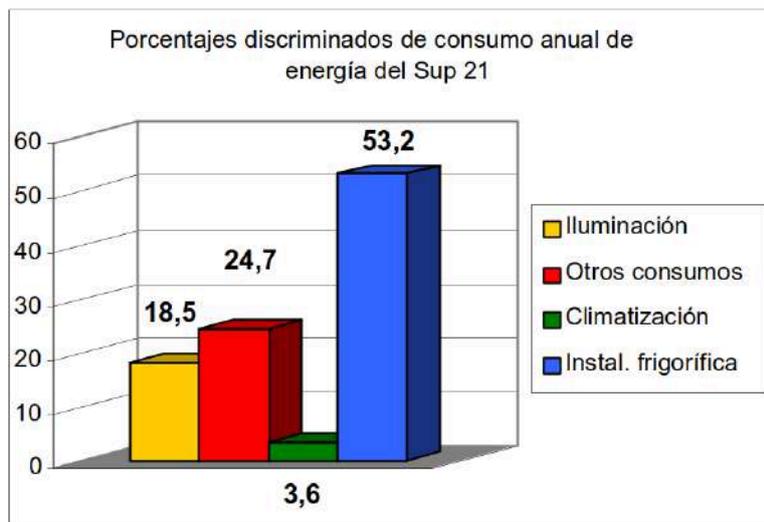
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	218
"Climatización" (fase invierno)	13,5
"Climatización" (fase verano)	144
"Frío"	227
Patio de comidas	21,1



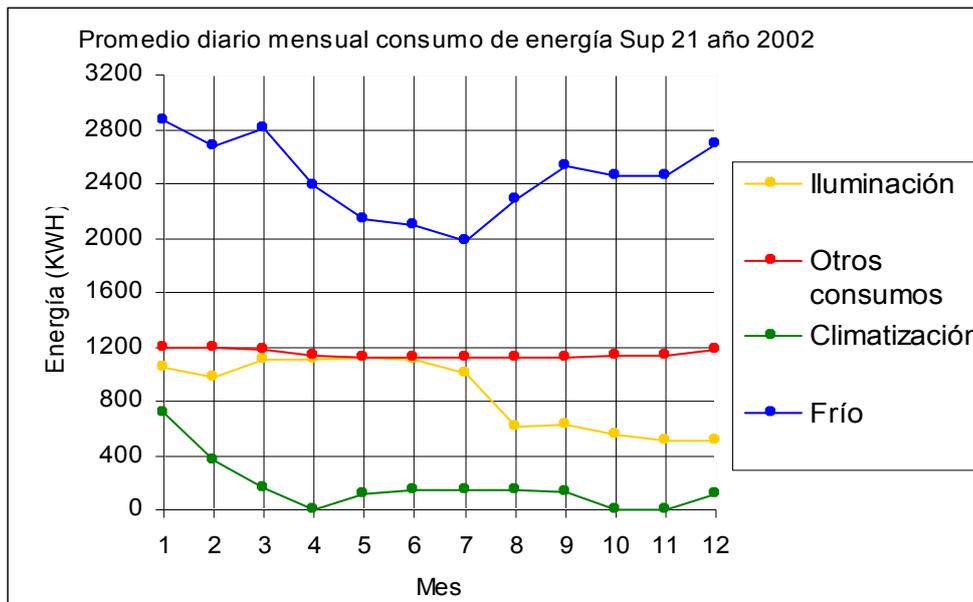
Supermercado 21 Regional

Mes	Consumo Energía de iluminación de salón e iluminación nocturna	Consumo Energía de otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	31273	35953	21375	89020	177621
Febrero	27459	33309	10206	74841	145814
Marzo	34205	36649	4820	86980	162654
Abril	33319	34022	0	71539	138880
Mayo	33675	33806	3554	66066	137101
Junio	33086	33699	4201	62962	133948
Julio	31250	34785	4524	61510	132069
Agosto	18923	34785	4362	70940	129010
Septiembre	18680	33679	4039	75796	132195
Octubre	17021	34976	0	76332	128328
Noviembre	15469	33883	0	73869	123222
Diciembre	15486	35461	3362	83272	137580
Totales	309847	415005	60443	893127	1678421
Porcentajes	18,5	24,7	3,6	53,2	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
Enero	17,6	20,2	12,0	50,1	30	31	1042	1198	713	2872
Febrero	18,8	22,8	7,0	51,3	28	28	981	1190	365	2673
Marzo	21,0	22,5	3,0	53,5	31	31	1103	1182	155	2806
Abril	24,0	24,5	0,0	51,5	30	30	1111	1134	0	2385
Mayo	24,6	24,7	2,6	48,2	30	31	1122	1127	118	2131
Junio	24,7	25,2	3,1	47,0	30	30	1103	1123	140	2099
Julio	23,7	26,3	3,4	46,6	31	31	1008	1122	146	1984
Agosto	14,7	27,0	3,4	55,0	31	31	610	1122	141	2288
Septiembre	14,1	25,5	3,1	57,3	30	30	623	1123	135	2527
Octubre	13,3	27,3	0,0	59,5	31	31	549	1128	0	2462
Noviembre	12,6	27,5	0,0	59,9	30	30	516	1129	0	2462
Diciembre	11,3	25,8	2,4	60,5	30	31	516	1182	112	2686



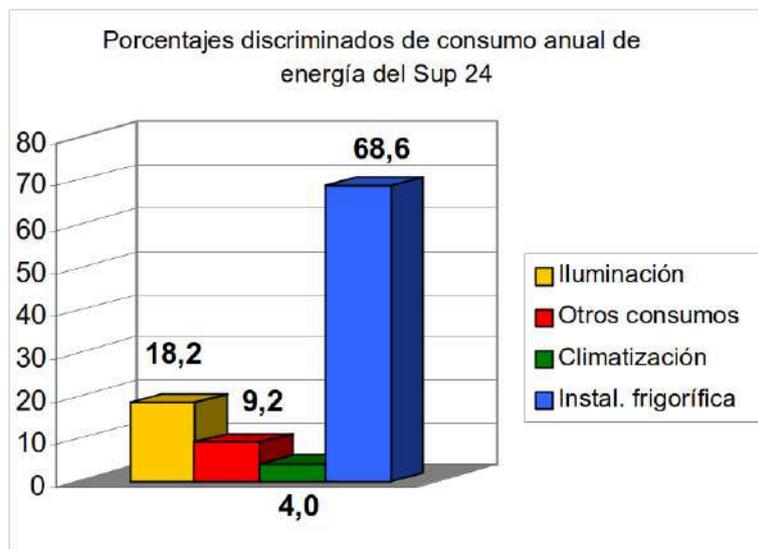
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	411,6
"Climatización" (fase invierno)	13,5
"Climatización" (fase verano)	90
"Frío"	272



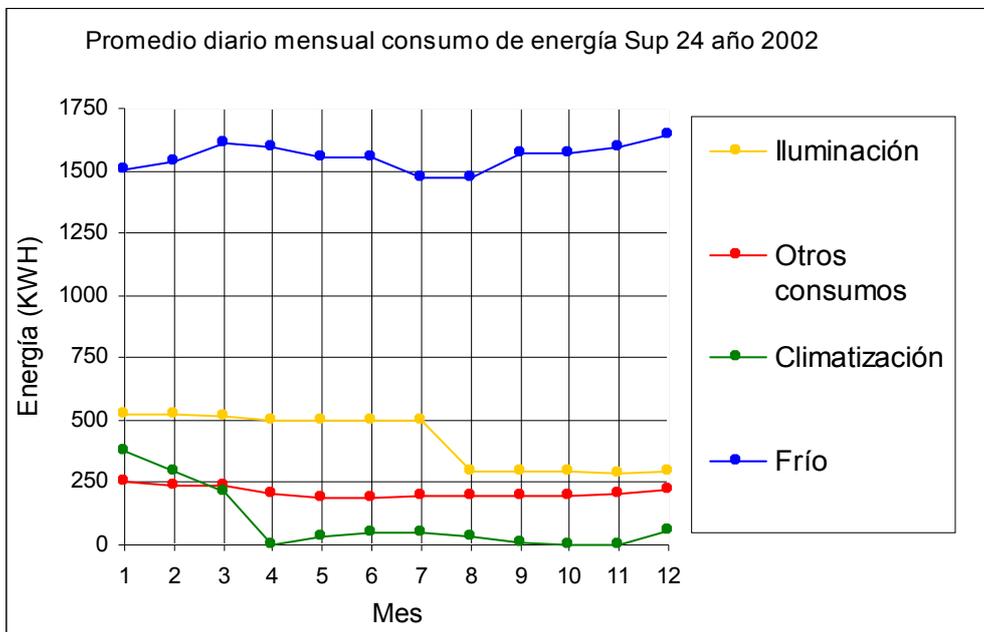
Supermercado 24 Guido

Mes	Consumo Energía iluminación e ilumin nocturna	Consumo Energía salón otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	15758	7649	11221	46536	81165
Febrero	14639	6612	8355	42972	72577
Marzo	15992	7249	6565	49819	79625
Abril	14967	6220	0	47876	69063
Mayo	14895	5724	908	48080	69607
Junio	14900	5724	1422	46529	68576
Julio	15396	6058	1566	45704	68724
Agosto	9037	5960	964	45704	61665
Septiembre	8740	5769	181	47201	61891
Octubre	9059	6032	0	48774	63865
Noviembre	8677	6024	0	47876	62578
Diciembre	8876	6738	1678	50894	68187
Totales	150937	75759	32859	567968	827523
Porcentajes	18,2	9,2	4,0	68,6	

es	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días abierto al mes	Días totales al mes	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
Enero	19,4	9,4	13,8	57,3	30	31	525	255	374	1501
Febrero	20,2	9,1	11,5	59,2	28	28	523	236	298	1535
Marzo	20,1	9,1	8,2	62,6	31	31	516	234	212	1607
Abril	21,7	9,0	0,0	69,3	30	30	499	207	0	1596
Mayo	21,4	8,2	1,3	69,1	30	31	497	191	30	1551
Junio	21,7	8,3	2,1	67,9	30	30	497	191	47	1551
Julio	22,4	8,8	2,3	66,5	31	31	497	195	51	1474
Agosto	14,7	9,7	1,6	74,1	31	31	292	192	31	1474
Septiembre	14,1	9,3	0,3	76,3	30	30	291	192	6	1573
Octubre	14,2	9,4	0,0	76,4	31	31	292	195	0	1573
Noviembre	13,9	9,6	0,0	76,5	30	30	289	201	0	1596
Diciembre	13,0	9,9	2,5	74,6	30	31	296	225	56	1642



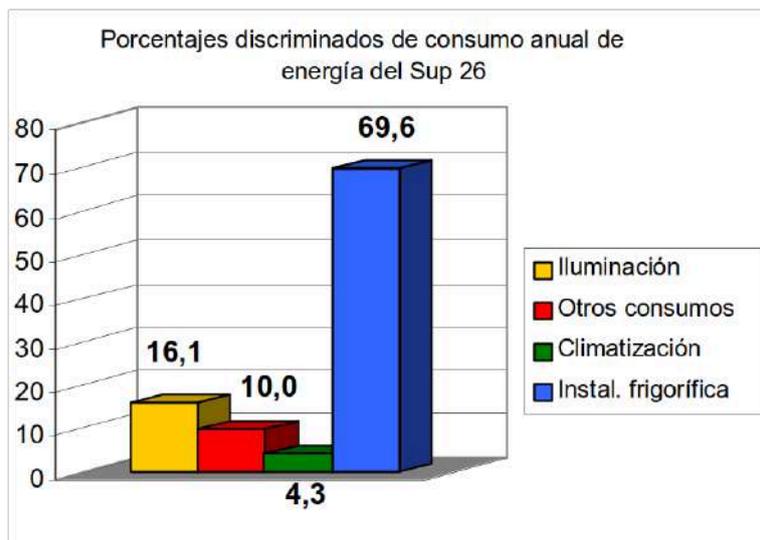
Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	104
"Climatización" (fase invierno)	4
"Climatización" (fase verano)	41,4
"Frío"	127



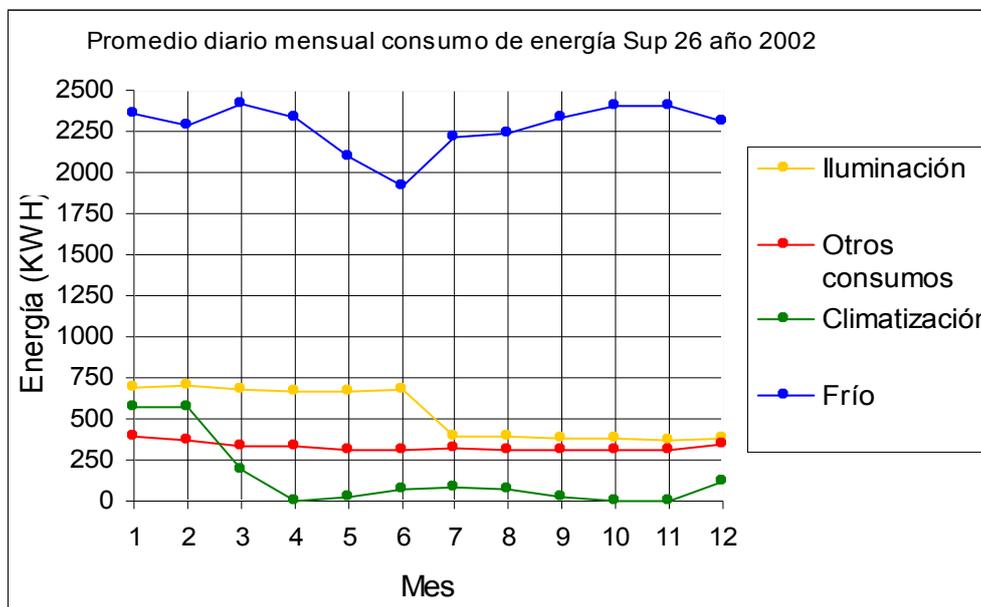
Supermercado 26 Estrada

Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
Enero	20756	11853	17160	73125	122894
Febrero	19507	10310	16016	64127	109959
Marzo	21077	10377	5780	74883	112117
Abril	20078	9993	0	69871	99941
Mayo	20150	9418	761	65087	95416
Junio	20222	9418	2195	57361	89195
Julio	12066	9807	2419	68572	92863
Agosto	12016	9601	2268	69337	93222
Septiembre	11533	9393	888	69998	91811
Octubre	11843	9706	0	74605	96154
Noviembre	11245	9393	0	72199	92836
Diciembre	11524	10467	3746	71751	97489
Totales	192016	119735	51232	830915	1193897
Porcentajes	16,1	10,0	4,3	69,6	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
Enero	16,9	9,6	14,0	59,5	30	31	692	395	572	2359
Febrero	17,7	9,4	14,6	58,3	28	28	697	368	572	2290
Marzo	18,8	9,3	5,2	66,8	31	31	680	335	186	2416
Abril	20,1	10,0	0,0	69,9	30	30	669	333	0	2329
Mayo	21,1	9,9	0,8	68,2	30	31	672	314	25	2100
Junio	22,7	10,6	2,5	64,3	30	30	674	314	73	1912
Julio	13,0	10,6	2,6	73,8	31	31	389	316	78	2212
Agosto	12,9	10,3	2,4	74,4	31	31	388	310	73	2237
Septiembre	12,6	10,2	1,0	76,2	30	30	384	313	30	2333
Octubre	12,3	10,1	0,0	77,6	31	31	382	313	0	2407
Noviembre	12,1	10,1	0,0	77,8	30	30	375	313	0	2407
Diciembre	11,8	10,7	3,8	73,6	30	31	384	349	125	2315



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	138
"Climatización" (fase invierno)	66,9
"Climatización" (fase verano)	9,8
"Frío"	190,8

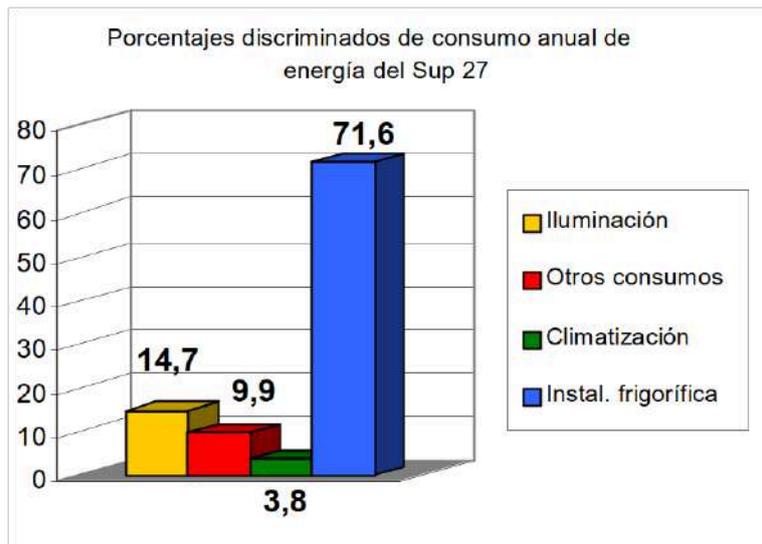


Supermercado 27 Av. 39

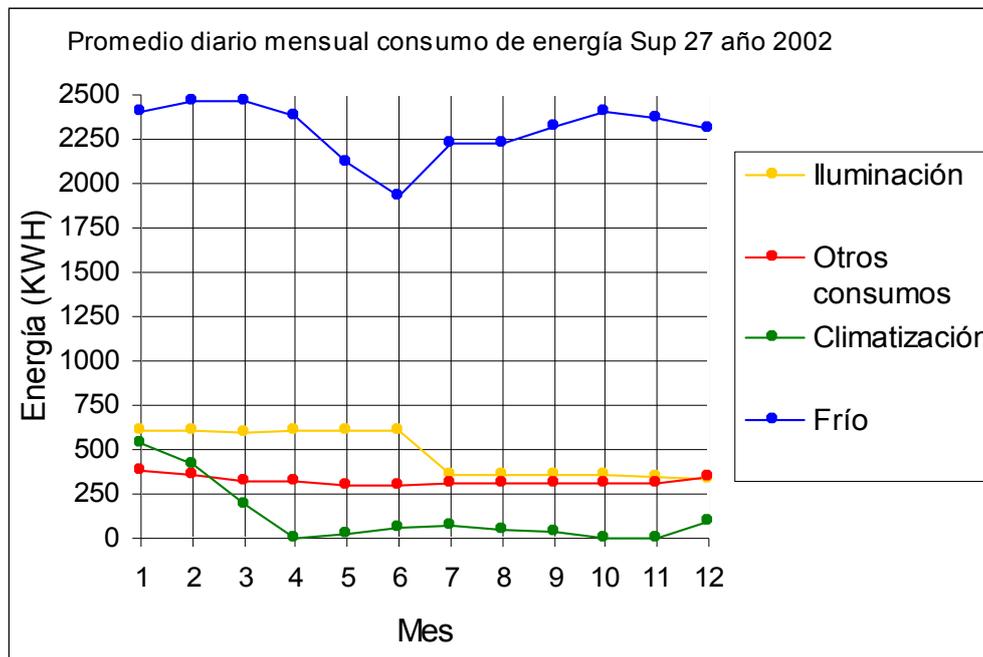
Mes	Consumo Energía iluminación salón	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación	Consumo Energía de la instalación	Consumo
-----	-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------

	e ilumin nocturna		de climatización	frigorífica	Total
Enero	18171	11470	16207	74376	120224
Febrero	17047	9835	11817	69025	107725
Marzo	18522	9953	5901	76524	110899
Abril	18109	9476	0	71260	98846
Mayo	18178	9079	734	65592	93583
Junio	18247	9079	1928	57837	87091
Julio	11159	9664	2277	68969	92069
Agosto	11111	9510	1607	68903	91131
Septiembre	10661	9212	909	69567	90348
Octubre	11014	9510	0	74376	94899
Noviembre	10451	9228	0	70935	90614
Diciembre	10176	10190	2950	71751	95067
Totales	172846	116205	44329	839115	1172495
Porcentajes	14,7	9,9	3,8	71,6	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	15,1	9,5	13,5	61,9	30	31	606	382	540
Febrero	15,8	9,1	11,0	64,1	28	28	609	351	422	2465
Marzo	16,7	9,0	5,3	69,0	31	31	597	321	190	2469
Abril	18,3	9,6	0,0	72,1	30	30	604	316	0	2375
Mayo	19,4	9,7	0,8	70,1	30	31	606	303	24	2116
Junio	21,0	10,4	2,2	66,4	30	30	608	303	64	1928
Julio	12,1	10,5	2,5	74,9	31	31	360	312	73	2225
Agosto	12,2	10,4	1,8	75,6	31	31	358	307	52	2223
Septiembre	11,8	10,2	1,0	77,0	30	30	355	307	30	2319
Octubre	11,6	10,0	0,0	78,4	31	31	355	307	0	2399
Noviembre	11,5	10,2	0,0	78,3	30	30	348	308	0	2365
Diciembre	10,7	10,7	3,1	75,5	30	31	339	340	98	2315



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	144
"Climatización" (fase invierno)	9,2
"Climatización" (fase verano)	66,9
"Frío"	190,8

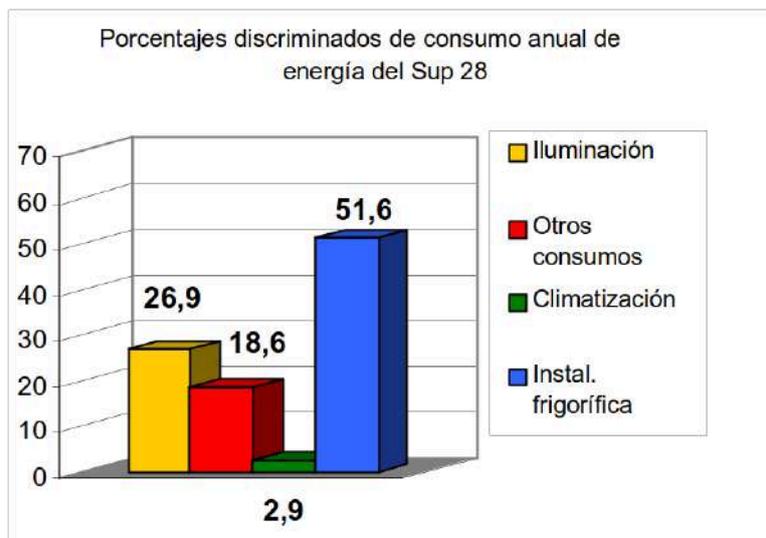


Supermercado 28 Matheu

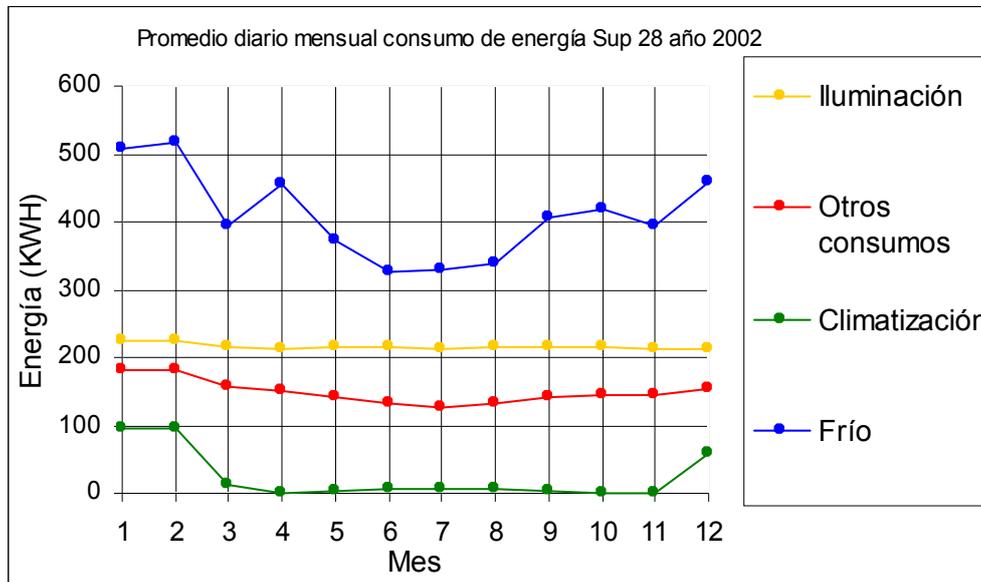
Mes	Consumo Energía iluminación salón e ilumin nocturna	Consumo Energía otros consumos	Consumo Energía de la instalación de climatización	Consumo Energía de la instalación frigorífica	Consumo Total
-----	---	--------------------------------	--	---	---------------

Enero	6696	5443	2853	15782	30774
Febrero	6255	5075	2663	14461	28453
Marzo	6687	4821	335	12211	24054
Abril	6400	4488	0	13698	24587
Mayo	6441	4228	132	11548	22349
Junio	6461	4007	158	9753	20379
Julio	6590	3912	163	10220	20886
Agosto	6662	4140	163	10522	21488
Septiembre	6421	4228	105	12179	22933
Octubre	6643	4521	0	12995	24159
Noviembre	6368	4375	0	11809	22553
Diciembre	6370	4642	1796	14166	26975
Totales	77995	53880	8370	149346	289591
Porcentajes	26,9	18,6	2,9	51,6	

Mes	% Mensual consumo iluminación	% Mensual consumo otros cons	% Mensual consumo climatiz	% Mensual consumo frío	Días al mes abierto	Días al mes totales	Promedio diario iluminación	Promedio diario otros cons	Promedio diario climatiz	Promedio diario frío
	Enero	21,8	17,7	9,3	51,3	30	31	223	181	95
Febrero	22,0	17,8	9,4	50,8	28	28	223	181	95	516
Marzo	27,8	20,0	1,4	50,8	31	31	216	156	11	394
Abril	26,0	18,3	0,0	55,7	30	30	213	150	0	457
Mayo	28,8	18,9	0,6	51,7	30	31	215	141	4	373
Junio	31,7	19,7	0,8	47,9	30	30	215	134	5	325
Julio	31,6	18,7	0,8	48,9	31	31	213	126	5	330
Agosto	31,0	19,3	0,8	49,0	31	31	215	134	5	339
Septiembre	28,0	18,4	0,5	53,1	30	30	214	141	4	406
Octubre	27,5	18,7	0,0	53,8	31	31	214	146	0	419
Noviembre	28,2	19,4	0,0	52,4	30	30	212	146	0	394
Diciembre	23,6	17,2	6,7	52,5	30	31	212	155	60	457



Concepto	Potencia instalada (kW)
"Iluminación y otros consumos"	38,7
"Climatización" (fase invierno)	1,8
"Climatización" (fase verano)	14,1
"Frío"	40



Resultados del consumo global de la empresa

En último término, se elaboró una planilla denominada **“Totales y comparaciones”** que reúne los **resultados** de consumo de **todos los locales** y es donde se **hace la aproximación de la estimación** al consumo de las **facturas**. Además **se comparan las potencias instaladas**.

Presenta un cuadro principal en el que figuran los nombres de todos los locales de arriba hacia abajo. Por cada mes del año contiene las siguientes columnas:

- **Consumo mensual estimado:** es el valor que se obtiene al hacer la suma que se indicó en el miembro derecho de la expresión (2):

Energía total estimada = Energía estimada de “Frío” + Energía estimada de “Ilum y otros cons” y “Climatizac”

y es el resultado de sumar a los consumos de **“Iluminación y otros consumos”** y **“Climatización”**, calculados estrictamente en base a los horarios averiguados, el consumo de **“Frío”** cuyo valor se obtiene, como ya se explicó, **iterando los horarios y tiempos de uso de las cargas automatizadas que componen este rubro, de modo que** la suma total (es el **Consumo total estimado** que figura en la expresión anterior) **se aproxime al consumo que se indica en las facturas** del mes correspondiente. Es decir que sea:

Energía mensual total estimada \approx Energía mensual de factura

- **Consumo mensual corregido facturas 2002:** existen facturas de algunos períodos (meses para el proveedor), cuyo intervalo de días entre lecturas sucesivas de medidor (entre el día de lectura inicial y el de lectura final del período), no coincide exactamente con el número de días, que por calendario, tiene el mes que el proveedor asigna como correspondiente a ese período. Por ejemplo, un mes que por calendario tiene 30 días, tiene asignado un período entre lecturas de 34 días y otro que por calendario tiene 31 días, tiene asignado un período entre lecturas de 27 días. Como el estudio se basa en la aproximación de la estimación al consumo que indican las facturas 2002, mes a mes, y la cantidad de días que se asignaron a cada mes para la estimación, es la que indica el calendario, deberá tenerse en cuenta esta diferencia. Lo más sencillo de hacer, para subsanar esta cuestión, es comparar la cantidad de días del período de las facturas con la cantidad de días por calendario, de cada mes y de cada local, y en aquellos en que estas cantidades difieran, modificar el valor de kWh/mes de las facturas 2002. Esta modificación es la siguiente: si, por ejemplo, un período entre lecturas del proveedor es de 34 días y el consumo de la factura fuera de 80.000 kWh, y el mes correspondiente tiene 30 días, lo que se hace es utilizar el siguiente valor como consumo del mes:

$$\text{Consumo kWh/mes corregido} = \text{Consumo kWh/mes de factura} \times \frac{(\text{Cant días mes calendario})}{(\text{Cant días de período factura})}$$

$$\text{Consumo kWh/mes corregido} = 80.000 \text{ kWh} \times \frac{30 \text{ días}}{34 \text{ días}} = 70.588 \text{ kWh}$$

- **Consumo mensual facturas 2002:** es el **consumo bruto** de kWh que figura en las facturas. Estos datos fueron suministrados por personal contable de la empresa.

- **Consumo mensual facturas 2001:** es el consumo bruto que figura en las facturas y que se incluyó con la única intención de tener una idea comparativa con el consumo del mes correspondiente de 2002. Estos datos también fueron suministrados por personal contable de la empresa.

- **Diferencia porcentual entre el Consumo mensual estimado y el Consumo mensual corregido facturas 2002:** indica el **grado de aproximación de la estimación** a lo que fue el **consumo leído por el proveedor**. Si el porcentaje es positivo, el valor de la estimación es inferior al consumo de factura y si es negativo, el valor de la estimación es superior al consumo de factura. En general la iteración del consumo de “Frío” se ha realizado de forma tal que el consumo estimado siempre tenga un margen respecto del consumo de las facturas, atendiendo a posibles omisiones en la consideración de algún consumo, error en los tiempos de uso u otros errores propios de la estimación que ya se mencionaron en su momento. **En la mayoría de los locales se logró una aproximación muy satisfactoria del consumo estimado al consumo de facturas** por el hecho de que esta iteración se hizo en forma fundamentada (pues se hizo estrictamente en base a la información recogida y a los criterios técnicos ya explicados). En algunos de ellos como Libertad, “Iluminación y otros consumos” de Belgrano (posee un medidor independiente para este concepto) o Guido, no se logró una aproximación inferior al 10 o 15%. El motivo de esta cuestión requiere un análisis particular más profundo de los “sucesos de consumos” (variación de potencias instaladas respecto de 2003, rutinas de uso, eventos especiales de consumo, etc.) ocurridos en 2002 en estos locales.

Para ejemplificar el **contenido de estas columnas**, se mostrarán para el caso de un mes en particular (la planilla Excel contiene el detalle para todos los meses):

Número y	Consumo	Consumo	Consumo	Consumo	Diferencia en %
----------	---------	---------	---------	---------	-----------------

nombre de Supermercado	Febrero estimado	correg facturas 2002	Febrero facturas 2002	Febrero facturas 2001	entre estimac y facturas 2002
1Colón	55871	56602	56602	61420	1.3
2Peña	65804	66323	66323	65897	0.8
3Pinitos	19116	20034	20034	21542	4.6
4Luro	55460	55826	55826	59613	0.7
6Rioja	84395	89050	89050	92063	5.2
7Talcahuano	68693	69280	69280	75800	0.8
8Falucho	69160	69506	69506	73520	0.5
9Constitución	110676	111149	111149	120689	0.4
10Peralta	99664	100132	100132	131000	0.5
11JBJusto	204454	205094	205094	202266	0.3
12San Martín	113116	120480	120480	135360	6.1
13Córdoba	27473	27690	27690	31650	0.8
14Jara	117580	117960	117960	138240	0.3
15Belgrano	21958	24880	24880	26990	11.7
15Belgrano	58730	59035	59035	67376	0.5
16Rivadavia	75276	76868	76868	80717	2.1
17Saavedra	96744	99054	99054	109270	2.3
18Libertad	216494	232214	232214	303379	6.8
21Regional	145814	148613	148613	163834	1.9
23Av.180	63526	64622	64622	69245	1.7
24Guido	72577	73397	73397	84182	1.1
26Estrada	109959	108801	75552	114005	-1.1
27Av.39	107725	108801	108801	114053	1.0
28Matheu	28453	28440	28440	18870	0.0
TOTALES	2088719	2133851	2100602	2360981	

Una vez finalizada esta estructura para cada mes, **se presentan los consumos anuales de cada local y las diferencias entre el consumo anual de las facturas** (“Consumo anual facturas 2002”) con :

-los consumos anuales de facturas corregidos por la razón ya mencionada (tiene en cuenta el error que se comete por promediar el consumo total del mes, para cada uno de los días que lo componen, es

decir, considerar que todos los días de un mismo mes tiene el mismo consumo, que como se ve, es ínfimo).

-los consumos anuales estimados.

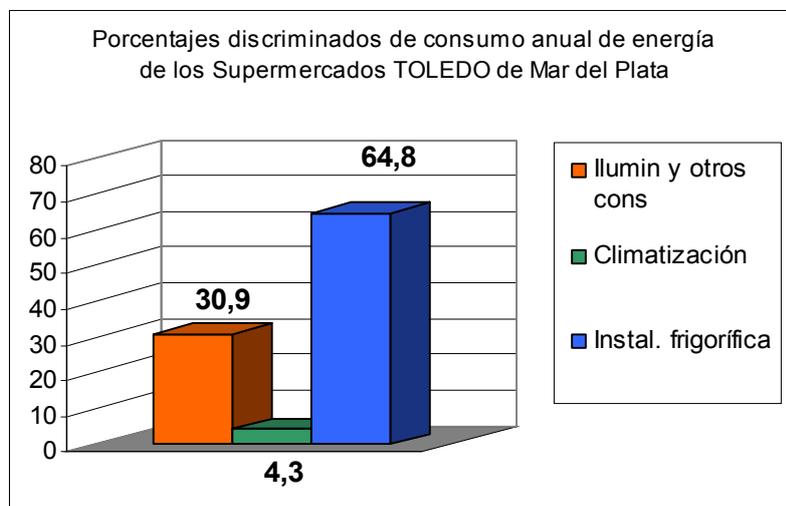
Número y nombre de Supermercado	Consumo anual estimado	Consumo anual facturas 2002 coreg	Consumo anual facturas 2002	Diferenc % entre cons facturas y facturas correg	Diferencia en % entre estimac y facturas 2002
1Colón	565247	572343	573075	0.13	1.4
2Peña	843569	862975	863333	0.04	2.3
3Pinitos	210561	218299	218904	0.28	3.8
4Luro	638816	656610	656364	-0.04	2.7
6Rioja	960668	990694	990731	0.00	3.0
7Talcahuano	767358	774704	775360	0.08	1.0
8Falucho	751839	740082	742357	0.31	-1.3
9Constitución	1225579	1254930	1255689	0.06	2.4
10Peralta	1077327	1081603	1084027	0.22	0.6
11JBJusto	2086357	2098876	2103321	0.21	0.8
12San Martín	1171663	1231299	1231200	-0.01	4.8
13Córdoba	277824	278219	278460	0.09	0.2
14Jara	1352084	1366137	1369080	0.21	1.2
15Belgrano (ilum)	240173	289118	291080	0.67	17.5
15Belgrano	708047	723337	723107	-0.03	2.1
16Rivadavia	755221	762293	762973	0.09	1.0
17Saavedra	1155592	1194801	1195375	0.05	3.3
18Libertad	2187005	2579260	2580750	0.06	15.3
21Regional	1678421	1687114	1688744	0.10	0.6
23Av.180	735586	758566	758981	0.05	3.1
4Guido	827523	883852	883723	-0.01	6.4
26Estrada	1193897	1189371	1245961	4.54	4.2
27Av.39	1172495	1189371	1190610	0.10	1.5
28Matheu	289591	289771	290700	0.32	0.4
TOTALES	22872445		23753905		

Luego se presentan los **consumos anuales discriminados para cada local**, los **totales de la empresa y sus porcentajes**:

Número y nombre de Supermercado	Consumo anual estim ilum y o.c.	Consumo anual estim climatizac	Consumo anual Estim Frío
1Colón	140600	13651	336872
2Peña	272725	17089	553756
3Pinitos	101997	2492	143016
4Luro	233051	19122	386644

6Rioja	190896	4228	765545
7Talcahuano	230534	19536	517288
8Falucho	184290	16508	551041
9Constitución	340781	98188	813990
10Peralta	369290	92504	615534
11JBJusto	517867	179586	1388903
12San Martín	454525	28518	688620
13Córdoba	102332	11279	164213
14Jara	393078	48930	910076
15Belgrano	240173	26786	681260
16Rivadavia	138016	10485	606720
17Saavedra	272613	39987	842992
18Libertad	968074	133607	1085324
21Regional	724852	60443	893127
23Av.180	234809	28442	472335
4Guido	226696	32859	567968
26Estrada	311751	51232	830915
27Av.39	289051	44329	839115
28Matheu	131875	8370	149346
TOTALES	7069874	988171	14804600
%	30.92	4.32	64.75
Total	19940054	kWh	

Con estos valores se confecciona el gráfico de barras que muestra **el consumo anual de la empresa discriminado**:



Finalmente se presenta una tabla donde se reúnen todos los consumos parciales mensuales de cada local, que ya se expusieron en este trabajo los resultados de cada local con la intención de obtener los **consumos mensuales totales discriminados**:

“Iluminación y otros consumos”:

Mes	Total	%	Promedio diario
Enero	686181	28.9	22873

Febrero	625653	30.4	22345
Marzo	679313	31.6	21913
Abril	623496	33.3	20783
Mayo	620514	33.9	20684
Junio	612120	35.2	20404
Julio	533185	31.4	17200
Agosto	493945	28.8	15934
Septiembre	478673	27.8	15956
Octubre	490150	27.2	15811
Noviembre	474305	27.4	15810
Diciembre	501777	26.6	16726

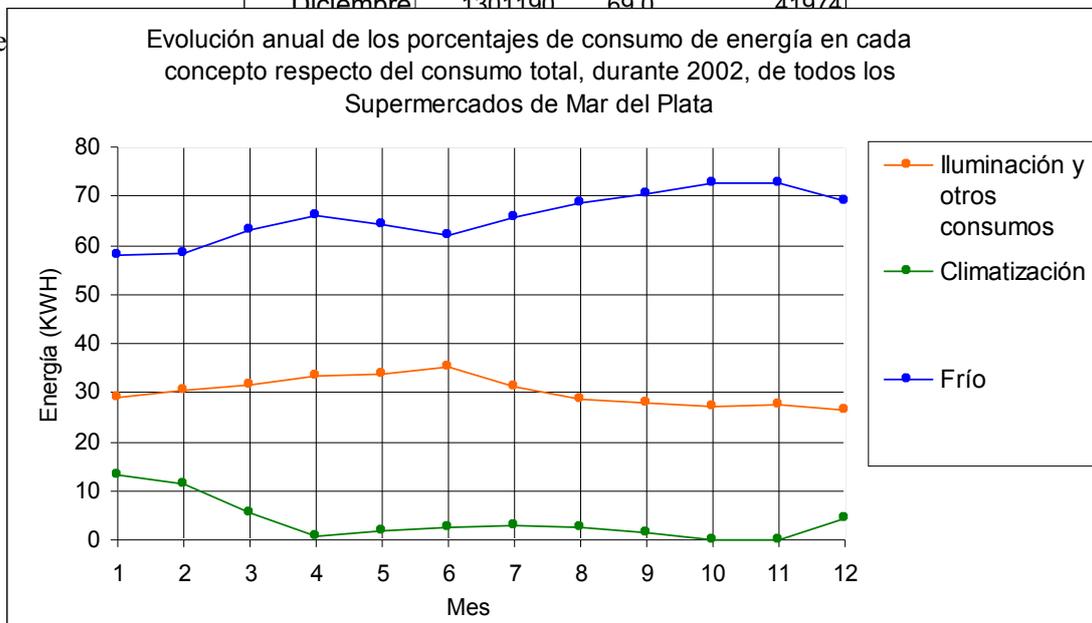
“Climatización”:

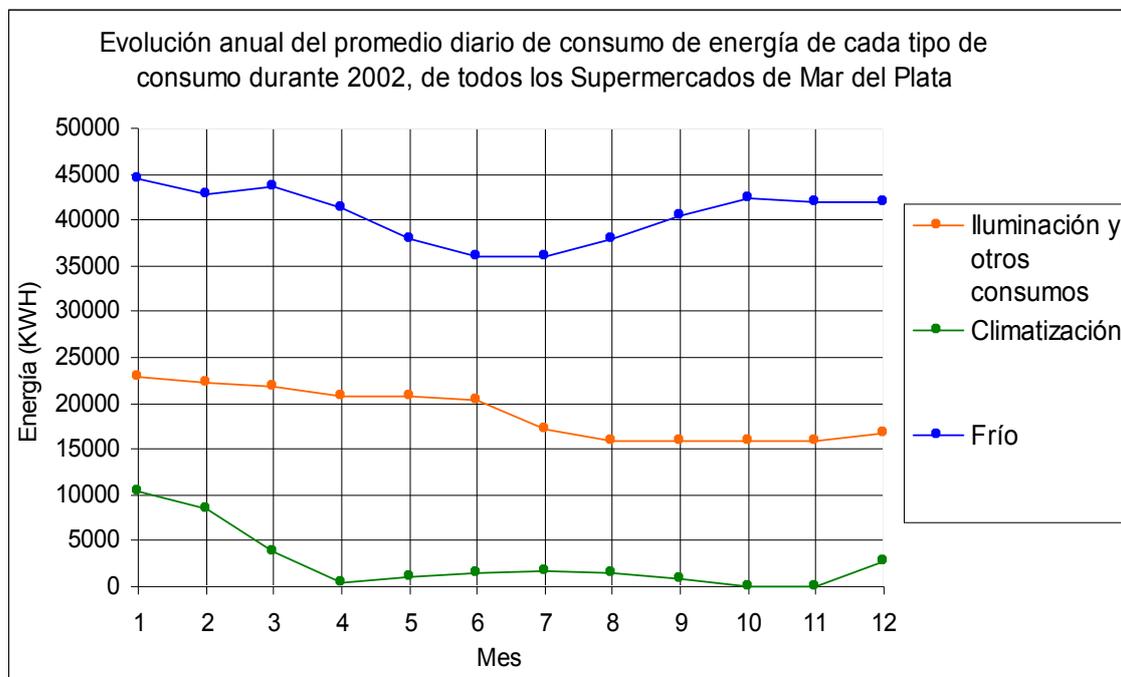
Mes	Total	%	Promedio diario
Enero	314364	13.2	10479
Febrero	235752	11.4	8420
Marzo	115056	5.4	3711
Abril	11979	0.6	399
Mayo	31485	1.7	1049
Junio	46619	2.7	1554
Julio	51075	3.0	1648
Agosto	44231	2.6	1427
Septiembre	26341	1.5	878
Octubre	0	0.0	0
Noviembre	0	0.0	0
Diciembre	83888	4.4	2796

“Frío”:

Mes	Totales	%	Promedio diario
Enero	1377462	57.9	44434
Febrero	1198896	58.2	42818
Marzo	1352151	63.0	43618
Abril	1238107	66.1	41270
Mayo	1177945	64.4	37998
Junio	1079377	62.1	35979
Julio	1116380	65.6	36012
Agosto	1177283	68.6	37977
Septiembre	1214769	70.6	40492
Octubre	1312440	72.8	42337
Noviembre	1258600	72.6	41953
Diciembre	1301190	69.0	41974

Con e





Análisis de potencias instaladas

El archivo “**Totales y comparaciones**” contiene una planilla “**Comparaciones**”, en la cual se agrupan no sólo los datos de **potencia instalada en cada concepto en cada uno de los locales**, sino que con la intención de contar con información más amplia y significativa también se han incluido subtipos de potencia que se han denominando como:

- **“Potencia útil”** : aquella que además de estar instalada, **presta servicio efectivo** en algún momento del año.
- **“Potencia muerta”** : aquella que si bien permanece instalada **no se habilita en ningún momento** por su obsolescencia, desuso o condición de operación (incluye, por ejemplo, al motor de compresor alternativo o de reserva, que actúa como posible sustituto de otro que quede fuera de servicio y aquellas luces de salón que ya no se encienden más).
- **“Potencia total”**: es la **suma de las dos anteriores** y sería la real potencia instalada.

En el siguiente cuadro se muestran dichos valores discriminados en cuatro conceptos:

Número y nombre de Supermercado	"Iluminación y otros consumos"				"Climatizac. fase frío"			"Climatizac. fase calor"			"Frío"		
	Potencia [kW]				Potencia [kW]			Potencia [kW]			Potencia [kW]		
	útil	útil *	muerta *	total	útil	muerta	total	útil	muerta	total	útil	muerta	total
1Colón	55,0	42,0	13,0	68,0	22,3	0	22,3	2,5	0	2,5	64,6	27,3	91,9
2Peña	85,0	69,2	15,8	85,0	22,3	0	22,3	2,5	0	2,5	93	50,0	143
3Pinitos	18,3	18,3	0,0	18,3	0	0	0	1,9	0	1,9	30	12,2	42
4Luro	66	54,8	14,9	70	22,3	0	22,3	2,5	1	3,5	64	38	102
6Rioja	51,7	40,9	10,8	51,7	0	0	0	3,4	0	3,4	131,0	33,8	164,7
7Talcahuano	59,9	50,8	9,1	59,9	33,5	0	33,5	2,7	0	2,7	102,9	37,6	140,5
8Falucho	59,9	48,0	11,9	59,9	34,5	0	34,5	4,0	0	4,0	123,8	23,2	147,0
9Constitución	133,4	113,4	20,0	133,4	66,9	0	66,9	25,2	0	25,2	140,5	33,1	173,7
10Peralta	126,2	106,1	20,1	126,2	55,4	0	55,4	31,5	0	31,5	116,8	38,8	155,5
11JBJusto	184,5	155,3	29,1	184,5	194,0	0	194,0	25,0	0	25,0	252,9	38,8	291,6
12San Martín	91	73,5	17,5	91	22,3	0	22,3	5,5	0	5,5	130,1	47,8	177,9
13Córdoba	27,0	24,2	2,8	27,0	11,2	0	11,2	1,2	0	1,2	35,2	11,0	46,2
14Jara	115,3	98,1	17,2	115,3	55,8	0	55,8	3,7	7,5	11,2	155,3	46,1	201,4
15Belgrano	82,8	67,0	16,6	83,6	44,6	0	44,6	3,2	0	3,2	115,7	22,5	138,1
16Rivadavia	54,8	47,1	7,7	54,8	22,3	0	22,3	1,9	0	1,9	127,7	41,0	168,7
17Saavedra	83,3	83,3	0,0	83,3	33,5	0	33,5	2,1	0	2,1	143,7	27,2	170,9
18Libertad **	205,3	172,3	41,9	214,2	144,0	0	144,0	13,5	0	13,5	180,9	46,3	227,2
21Regional	276,7	254,1	31,6	285,6	90,0	0	90,0	13,5	0	13,5	201,3	70,7	272,0
23Av.180	76,7	64,1	12,9	77,1	36,9	0	36,9	4,3	0	4,3	83,7	33,9	117,6
24Guido	106,2	92,7	13,5	106,2	41,4	0	41,4	4,0	0	4,0	86,1	40,7	126,8
26Estrada	134,8	116,7	18,1	134,8	66,9	0	66,9	9,8	0	9,8	142,5	48,3	190,8
27Av.39	134,4	116,5	17,9	134,4	66,9	0	66,9	9,2	0	9,2	142,5	48,3	190,8
28Matheu	38,7	38,7	0,0	38,7	14,1	0	14,1	1,8	0	1,8	32,3	7,5	39,7
TOTAL [kW]	2266	1947	342	2302	1101	0	1101	175	8	183	2696	824	3520
TOTAL [megaW]	2,3	1,9	0,3	2,3	1,1	0,0	1,1	0,2	0,01	0,2	2,7	0,8	3,5

* Luego de deshabilitar tubos del salón (entre Junio y Julio de 2002).

** No se considera Patio de Comidas.

Los **totales** son los siguientes:

Número y	Potencia	Potencia	Potencia***
----------	----------	----------	-------------

nombre de Supermercado	útil total [kW]	muerta total [kW]	total instalada [kW]
1Colón	131,4	40,3	171,7
2Peña	186,5	65,8	252,3
3Pinitos	50,5	12,2	62,7
4Luro	143,5	53,5	197,0
6Rioja	175,3	44,6	219,8
7Talcahuano	189,8	46,7	236,5
8Falucho	210,3	35,1	245,4
9Constitución	346,1	53,1	399,2
10Peralta	309,8	58,8	368,6
11JBJusto	627,1	67,9	695,0
12San Martín	231,4	65,3	296,7
13Córdoba	71,8	13,8	85,6
14Jara	312,9	70,7	383,6
15Belgrano	230,4	39,1	269,5
16Rivadavia	199,0	48,7	247,7
17Saavedra	262,6	27,2	289,8
18Libertad **	510,7	88,2	598,9
21Regional	558,9	102,2	661,1
23Av.180	189,0	46,9	235,9
24Guido	224,3	54,1	278,4
26Estrada	335,8	66,4	402,2
27Av.39	335,0	66,2	401,2
28Matheu	86,9	7,5	94,3
TOTAL [kW]	5919	1174	7093
TOTAL [megaW]	5,9	1,2	7,1

*** No incluye bombas de incendio.

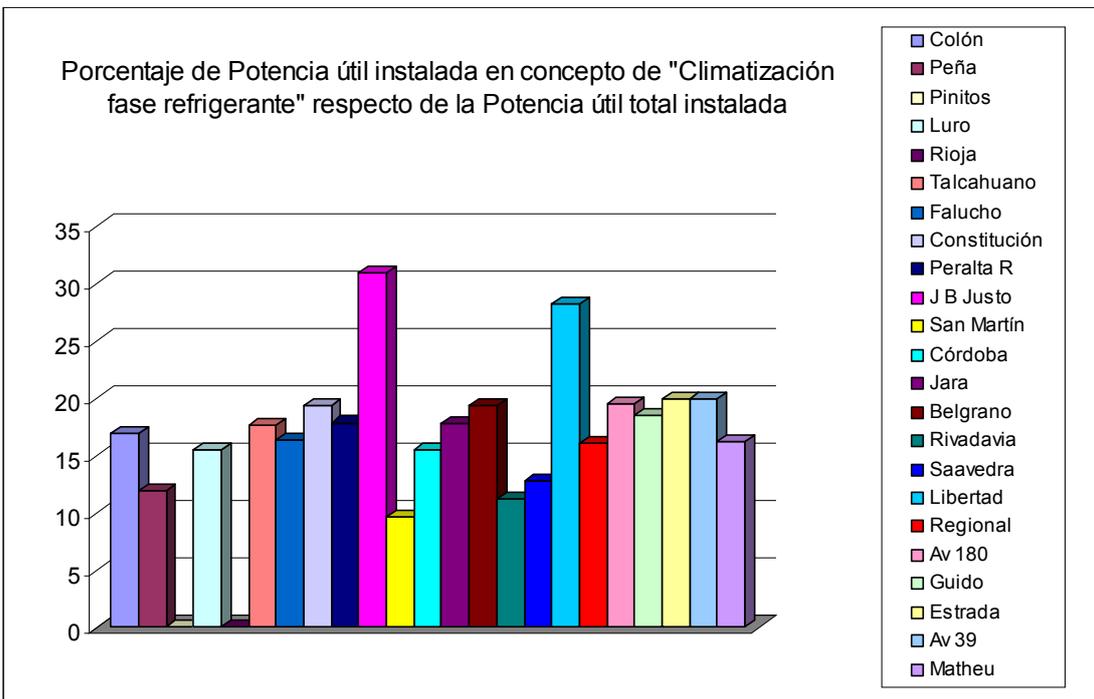
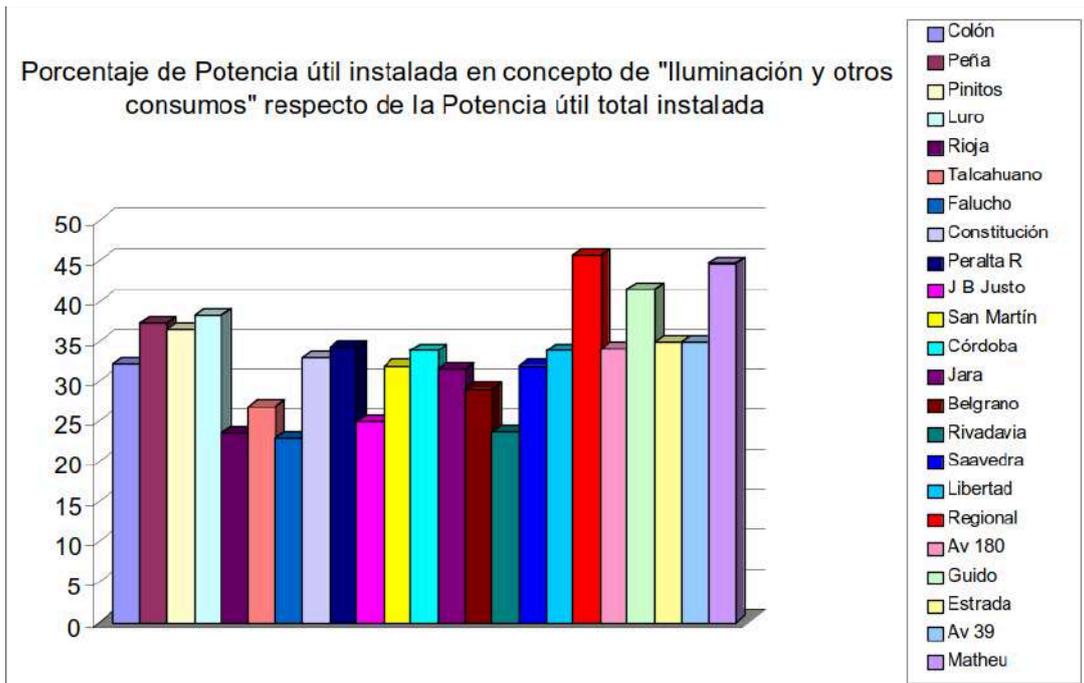
Presentados estos valores, se calcula, para cada local, la **participación que tienen sobre su Potencia útil total**, la **Potencia útil** en concepto de “Iluminación y otros consumos”, la **Potencia útil** en concepto de “Climatización fase frío”, la **Potencia útil** en concepto de “Climatización fase calor” y la **Potencia útil** en concepto de “Frío”:

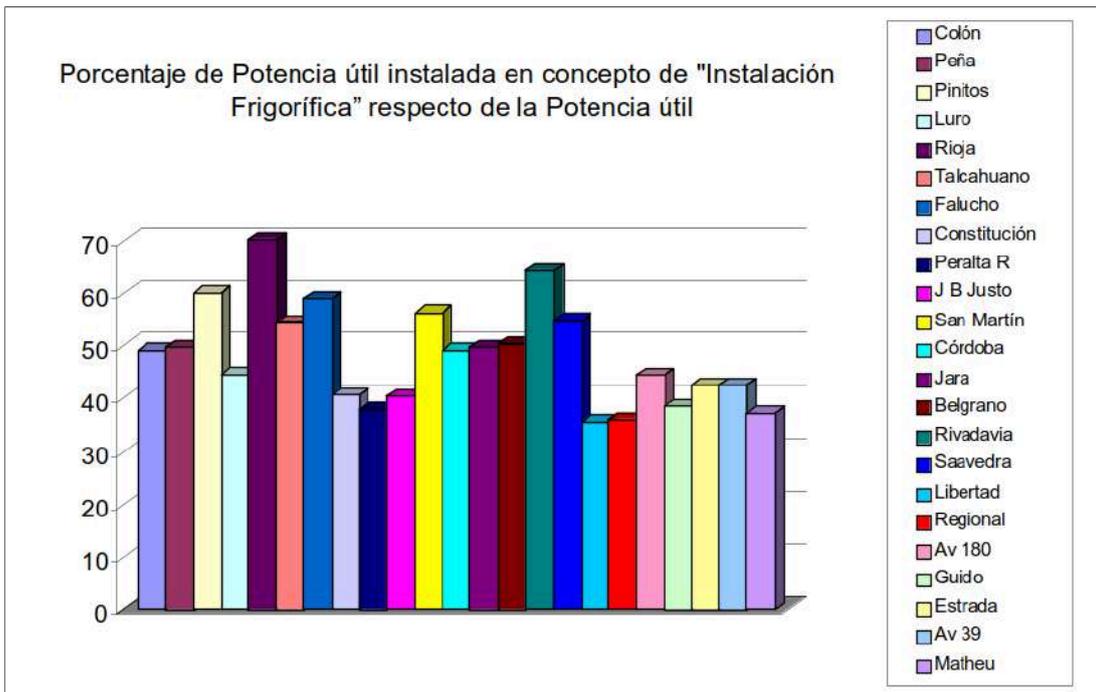
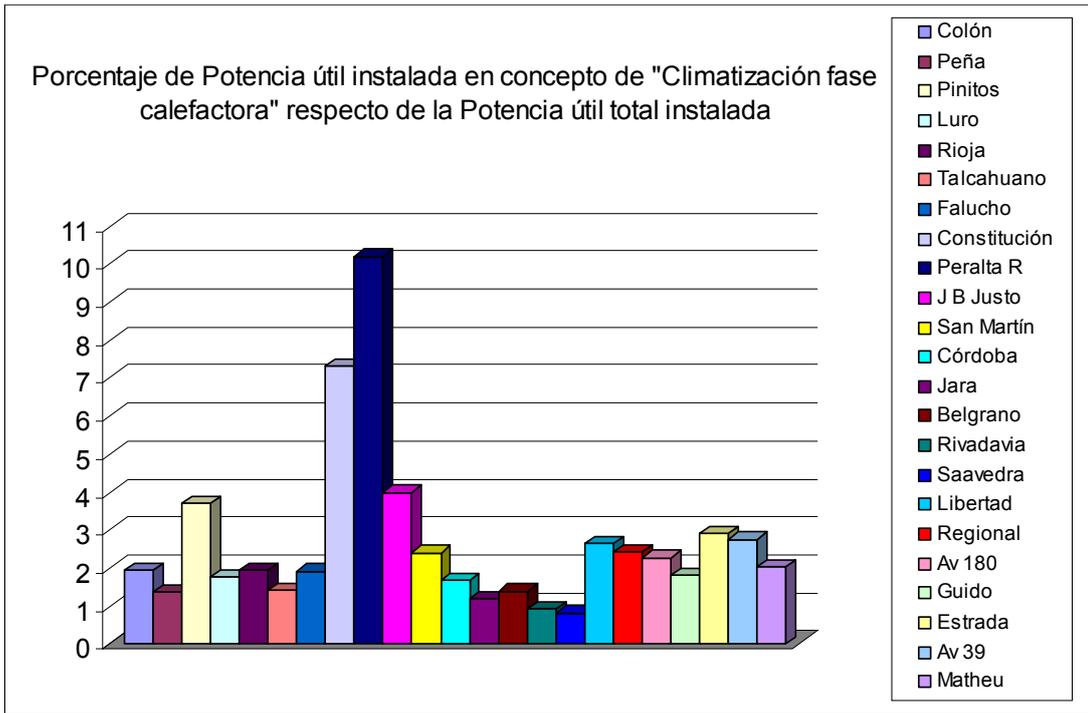
Número y nombre de	% Potencia útil "iluminación" /	% Potencia útil "aire acondic" /	% Potencia útil "calefacción" /	% Potencia útil "Frío" /
--------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------

Supermercado	Potencia útil total	Potencia útil total	Potencia útil total	Potencia útil total
1Colón	32,0	17,0	1,9	49,2
2Peña	37,1	12,0	1,4	49,6
3Pinitos	36,3	0,0	3,7	60,0
4Luro	38,2	15,5	1,8	44,5
6Rioja	23,4	0,0	1,9	74,7
7Talcahuano	26,8	17,6	1,4	54,2
8Falucho	22,8	16,4	1,9	58,9
9Constitución	32,8	19,3	7,3	40,6
10Peralta	34,3	17,9	10,2	37,7
11JBJusto	24,8	30,9	4,0	40,3
12San Martín	31,8	9,6	2,4	56,2
13Córdoba	33,7	15,5	1,7	49,1
14Jara	31,4	17,8	1,2	49,6
15Belgrano	29,1	19,4	1,4	50,2
16Rivadavia	23,7	11,2	0,9	64,2
17Saavedra	31,7	12,7	0,8	54,7
18Libertad***	33,7	28,2	2,6	35,4
21Regional	45,5	16,1	2,4	36,0
23Av.180	33,9	19,5	2,3	44,3
24Guido	41,3	18,5	1,8	38,4
26Estrada	34,8	19,9	2,9	42,4
27Av.39	34,8	20,0	2,7	42,5
28Matheu	44,6	16,2	2,0	37,2
Promedios				
	32,9	16,1	2,6	48,2

Con **color verde** se resaltan aquellos **valores** que se encuentran notoriamente **por encima del promedio general** y con **color celeste** aquellos que se encuentran notoriamente **por debajo**.

Finalmente se presentan los siguientes **gráficos**:





Conclusiones

Observaciones a los resultados obtenidos

Consideraciones generales:

- la caída en el consumo de energía en concepto de “Iluminación” (recordar que este concepto sólo involucra a la iluminación del salón) que se observa en forma más acentuada en los gráficos de evolución del promedio diario de consumo que se expusieron para cada local entre los meses de Junio y Agosto, se debe a que en esa etapa de 2002 se eliminó una de las dos filas de tubos fluorescentes que poseían las líneas de iluminación más importantes del salón. Se ve que la reducción del consumo en iluminación de salón es de aproximadamente un 42%.
- los conceptos “Iluminación” y “Otros consumos” no presentan una variación estacional de consumo acentuada. La posible variación del primer concepto está asociada a la variación de los horarios de apertura y cierre, al tiempo en que las luces de salón permanecen encendidas luego del cierre del local y a la influencia de la luz solar (incrementa el consumo en invierno).
- el concepto “Frío” presenta, en general, una variación estacional de consumo importante, alcanzando sus picos de consumo en Diciembre, Enero y Marzo.
- el concepto “ Climatización” presenta una variación estacional de consumo drástica.
- en la mayoría de los locales el promedio diario total de consumo de energía se incrementa en época coincidente con Semana Santa y teniendo en cuenta que, los conceptos “Iluminación”, “ Otros consumos” y “ Climatización” no se incrementan notablemente (de acuerdo a los horarios indicados por el personal), el incremento del consumo se debe evidentemente a un aumento del consumo del concepto “Frío”.
- los gráficos finales demuestran que:
 - el peso en el consumo total del equipo de climatización en su fase refrigerante es muy superior al del mismo en la fase calefactor.
 - la eliminación de una fila de tubos de salón redundaría en una reducción de 5000 kWh en el promedio diario de consumo de energía total de la empresa
 - en meses de invierno el promedio diario de consumo total de la empresa en el concepto “Frío” se reduce, respecto de los meses de verano, en aproximadamente 8500 kWh.

Consideraciones particulares sobre algunos locales:

-Sup Rioja:

-la proporción entre la potencia instalada en “Frío” y el resto de los conceptos es muy superior a la media de los locales

-el consumo del concepto “Frío” cae drásticamente de Octubre a Noviembre de 2002 por la solución de un problema en la instalación, de acuerdo a lo informado por personal técnico de la empresa.

-Sup Guido:

-existe un consumo total mes a mes muy constante que induce a sospechar que existe algún elemento no considerado que no se pudo dilucidar :

-error en la extracción de datos de factura.

-medidor con indicación incorrecta.

-sucesos extraordinarios de consumo (reformas, etc.)

-consumo del concepto “Frío” sin merma estacional por funcionamiento incorrecto.

-consumo del concepto “Frío” sin merma estacional por subdimensionamiento de la instalación.

-Sup Peña:

-presenta una brusca caída en el promedio diario de consumo total de Enero a Febrero de 2002, lo que puede asociarse, según información obtenida, a la realización de trabajos de obra en el local.

-Sup Libertad, Guido e “Iluminación y otros consumos” de Belgrano:

-no se logró una aproximación de la estimación al consumo de facturas tan satisfactoria como en los restantes locales por los motivos expuestos en la página 79.

Otros posibles elementos de análisis futuro

- Comparar la relación consumo/capacidad consumo (consumo de energía / potencia instalada) de los locales y la relación potencia media / potencia máxima de un período.
- Encontrar otros parámetros que permitan evaluar el nivel de consumo de los locales por estar asociados a este: volumen de mercadería almacenado en cámaras, heladeras y depósitos y frecuencia de ingreso y egreso de mercadería a cámaras (asociados a “Frío”); superficie a iluminar (asociada a “Iluminación”); volumen a climatizar (asociado a “Climatización”); variación estacional del nivel de actividad de empleados teniendo en cuenta recepción, almacenamiento, proceso y venta de mercadería (horas de trabajo y ritmo de trabajo, asociados al uso de “Otros consumos”).
- Analizar la evolución histórica (año a año) del consumo de energía de la empresa.
- Utilizar las planillas confeccionadas para evaluar el consumo en 2003, teniendo en cuenta qué rutinas y qué potencias se modificaron respecto de 2002.

Sobre posibles acciones en pos de optimizar el consumo de energía eléctrica

Acciones referidas al consumo de “Iluminación y otros consumos”:

-tender al control del uso racional de consumos de encendido manual: concientización del personal de mantener en servicio sólo los necesarios, prestando especial atención a los siguientes consumos:

- iluminación del salón de ventas posterior al cierre del local.
- iluminación de depósitos de mercadería en momentos en que no se trabaja en ellos.

-tender a la automatización de encendidos y apagados a través de relojes, sensores lumínicos, de movimiento, infrarrojos o sónicos.

-al momento de realizar la instalación eléctrica o reformas posteriores, evaluar previamente la posibilidad de selectividad de encendido de los consumos de iluminación (tener opción de encendidos parciales, de acuerdo a los sectores que se utilizan en determinado momento y los que no en otro, con la intención de evitar iluminar sectores momentáneamente en desuso).

-evaluar la posibilidad de modificación de techos para que puedan tener sectores de material traslúcido.

-tratar de no obstruir ventanas grandes.

Acciones referidas al consumo de la instalación frigorífica:

-no alterar la rutina de trabajo de las máquinas: si la intención es reducir el consumo, la acción de apagar una máquina es contraproducente, pues el funcionamiento correcto de la instalación, requiere de que esa máquina esté conectada en ese instante, pues posee una rutina automática y muy posiblemente, se fuerce a las restantes máquinas, a realizar un trabajo adicional, por lo que, el consumo global, podría resultar mayor, además de poder ocasionar averías.

-tender a una política estricta de aceptación de mercadería en base a temperaturas máximas de aceptación requeridas.

-tender al control y minimización del tiempo que la mercadería recibida, permanece fuera de cámaras a la espera de ser ingresada en las mismas.

-evaluar la influencia que tiene en el consumo global de la instalación la anulación de cámaras.

-en base a los resultados del análisis del punto anterior se puede verificar la ocupación estacional (volumen de mercadería almacenado mes a mes) de las cámaras para evaluar la posibilidad de deshabilitar aquellas que tengan bajos volúmenes de ocupación y agrupar mercadería, en la medida que las condiciones sanitarias y lo permitan.

-tender al control y minimización del tiempo de apertura de puertas de cámaras y permanencia de personas en su interior.

-utilizar arrancadores a tensión reducida en aquellos motores que realicen un número elevado de arranques.

-analizar si el sobredimensionamiento al seleccionar la potencia del motor eléctrico respecto de la potencia del compresor acoplado y los constantes funcionamientos parciales de los motores (25 ,33 , 50, 66 , 75%, de acuerdo a la cantidad de cilindros) son estrictamente necesarios para el funcionamiento de la instalación o si estos hechos se pudieran resolver de otro modo, teniendo en cuenta que el rendimiento máximo de un motor eléctrico se obtiene cuando éste opera entre el 75% y el 95% de su potencia nominal. Además el funcionamiento bajo cargas parciales, hace que el valor de factor de potencia con el que opera un motor, se reduzca.

-verificar la existencia o no de pérdidas térmicas superiores a las consideradas al momento del diseño de la aislación de las cañerías.

Acciones referidas al consumo del equipo de climatización:

-tender a mantener una temperatura constante en el salón a lo largo del año de 22°C: no abusar de calefacción en invierno y encender obligatoriamente el equipo de aire acondicionado en los días calurosos de verano.

- al momento de realizar la construcción o reforma posterior de un local, tener en cuenta la altura del salón de ventas: grandes volúmenes requieren de una mayor capacidad calorífica y frigorífica y por ende, mayor potencia instalada y mayor consumo de energía eléctrica.
- verificar si los actuales equipos instalados tienen la más alta relación de eficiencia energética del mercado, ya que, entre más alto sea su ERR, más eficiente será la unidad de aire acondicionado.
- limpiar los filtros de aire periódicamente.
- no exigir una temperatura muy baja al aire acondicionado al momento de ponerlo en marcha, ya que no refrescará el ambiente rápidamente, solo causará un gasto mayor de energía.

Acciones técnicas generales:

- verificar periódicamente el estado de la aislación eléctrica de consumos importantes (por ejemplo, motores trifásicos de compresores de frío).
- verificar periódicamente el estado de la puesta a tierra general de los locales.
- evitar pagar excedentes en concepto de energía reactiva, para ello, verificar periódicamente el estado de funcionamiento de los correctores de factor de potencia: estado de fusibles, desactivación y detección de causas de posibles alarmas de falla, verificación de seteos (C/K, relación de transformación de transformadores de intensidad, verificación de la secuencia de conexión de capacitores), verificar el equilibrio de corriente demandada por fase en todo instante diario (esto requiere evaluar el modo en que se han conectado los consumos instalados a las distintas fases y cual es la rutina de encendido diaria de cada uno de estos consumos) y si existe desequilibrio notable, tratar de minimizarlo para optimizar la acción del corrector.
- verificar si el sistema de refrigeración de mercadería empleado, es el que mejor optimiza el consumo de energía eléctrica.
- verificar si el dimensionamiento (cálculo o diseño) del actual sistema de refrigeración de mercadería (potencia instalada y automatización) es el que mejor optimiza el consumo de energía eléctrica:
 - evaluar si el requisito inicial para el que fue diseñada la instalación (carga frigorífica asociada al volumen, temperatura y tipo de mercadería a almacenar, principalmente) se modificó.
 - de ser así evaluar si la instalación actual brinda la posibilidad o no de ser modificada de modo que su consumo de energía se reduzca.
- evaluar la compra de energía eléctrica: analizar las posibilidades que ofrece el mercado.
- asegurarse de que los actuales medidores de energía instalados por la empresa proveedora funcionan correctamente: solicitar el contraste (verificación de funcionamiento correcto) de los mismos de

acuerdo al recurso que otorga una nueva normativa que muy pronto se pondrá en vigencia (labor técnica que deberá ser realizada por un ente auditor independiente de la empresa proveedora) y si se quiere, hacer un control propio (por parte de la empresa) del funcionamiento de los medidores, por ejemplo, mediante la colocación de analizadores de red o medidores de energía en la línea de alimentación general de los locales.

-en aquellos locales que poseen subestación transformadora, tener en cuenta que debido a la construcción interna del transformador, se tienen varios tipos de pérdidas, de las cuales, las más importantes son las pérdidas debidas al hierro del núcleo y al cobre de los conductores en los devanados, por lo tanto, las no sobrecargas, limpiezas periódicas, el balance de cargas y el control de temperaturas, son algunas recomendaciones básicas para el buen funcionamiento de éstos equipos.

Colaboraron para la realización de este estudio:

- Ing. Juan Suárez
- Sr. Pablo Ortega
- Ing. Ramón Cruz
- Ing. Enrique Gago
- Cdor. Alejandro Benettini
- Sr. Javier Zarcovich
- Sr. Oscar Ortega
- Sr. Juan Palavecino
- Sr. Antonio Tarantino
- Sr. Fabián Veuthey
- Cdor. Alejandra Loruso
- Sra. Carmen Gago
- Sr. Piacentino
- Sres. gerentes de locales
- Sres. empleados de la empresa en general

Conclusión

Al momento de realizar la evaluación personal de la experiencia protagonizada, se analiza en que medida se cumplieron las expectativas iniciales.

Los aspectos más destacables de esta reflexión son :

Sobre la puesta en práctica de la capacidad de iniciativa, desenvolvimiento y toma de decisiones:

-Manifestación a la empresa de la necesidad de establecer etapas de trabajo acordes al objetivo propuesto inicialmente, que involucra a más de 20 instalaciones de 300 kW en promedio y a la asignación de recursos para lograr dicho objetivo, teniendo en cuenta también, la escasa experiencia previa que tenía la empresa en labores de esta índole. Se acordó en consecuencia, un objetivo intermedio para una primer etapa, con pautas de trabajo acotadas y concretas. **Este hecho significó poner en práctica la capacidad de adecuar las metas propuestas, a los recursos disponibles y la capacidad de elaboración de un plan de trabajo.**

-Planteo a la empresa de metodologías alternativas para obtener la información que requería el estudio propuesto para la etapa inicial. **Este hecho permitió poner en práctica la capacidad de buscar y diferenciar alternativas para el logro de un objetivo.**

-Planteo de necesidades de trabajo, dentro de una empresa sin experiencia en la contratación de pasantes en el área eléctrica: instrumental apropiado, elementos necesarios para garantizar la seguridad personal, reconocimiento de limitaciones en el conocimiento de tareas prácticas y solicitud de colaboración de personal calificado, recursos informáticos. **Este hecho permitió tomar conciencia de la necesidad que tiene un Ingeniero de lograr que dentro de una organización se comprenda, que para poder realizar su trabajo satisfactoriamente, requerirá de ciertos insumos.**

-Comunicación y requerimiento constante de información a todo tipo de personal de la empresa: contadores, gerentes de locales, personal técnico de áreas de electricidad y refrigeración, empleados en general. **Este hecho permitió tomar conciencia de lo importante que es tener**

un lenguaje accesible dentro de una organización e integrar y explotar los conocimientos de sus miembros.

-Realización de exposiciones de avance parcial del estudio y exposición final ante autoridades de la firma. **Esto permitió poner en práctica la capacidad de adaptación al lenguaje empresarial interpretando los puntos de interés de este ámbito y tomar conciencia del requisito que existe hoy en día dentro de una organización, de comunicar resultados parciales permanentemente.**

-Instrucción de nociones básicas acerca de lo que es el consumo de energía eléctrica al personal directivo de la empresa, carente, obviamente, de conocimientos inherentes al ámbito de la Ingeniería, **lo que permitió poner en práctica la capacidad de ser didáctico.**

-Coordinación y ejecución de actividades prácticas junto a personal técnico calificado y aporte de instrucciones técnicas, logrando una convivencia respetuosa y constructiva.

Sobre el enriquecimiento profesional en la aplicación de conceptos asimilados y la adquisición de experiencia en el trabajo práctico:

-Logro de intercambio de conocimientos con personal técnico de la empresa durante el desarrollo de tareas de instalación y relevamiento: aporte personal de conceptos teóricos y asimilación de habilidades prácticas.

-Posibilidad de operación e instalación de instrumental y aparataje específico del área eléctrica e **interpretación de sus manuales técnicos**: analizadores de red, equipos correctores de factor de potencia, aparatos de protección y maniobra, medidores de energía. Esta actividad permitió aplicar conocimientos adquiridos principalmente en las materias "Instrumentación y ensayos eléctricos" y materias del área "Instalaciones Eléctricas".

-Posibilidad de contacto y manejo de instalaciones electromecánicas de magnitud: interpretación de planos y relevamiento "in situ" de más de 20 establecimientos con **instalaciones eléctricas que van desde los 200 a los 700 kW** distribuidos en conceptos

diversificados (iluminación interior, iluminación exterior, fuerza motriz, etc.) y con **instalaciones frigoríficas con cargas de enfriamiento** en muchos casos **superiores a las 30000 kCal/h**. Esta actividad permitió aplicar conocimientos adquiridos principalmente en materias de las áreas "Instalaciones Termomecánicas", "Máquinas Eléctricas" e "Instalaciones Eléctricas".

-Posibilidad de evacuación permanente de consultas sobre cuestiones académicas a través de la atención del tutor por la Facultad, Ing. Juan Suárez y consultas espontáneas al Ing. Rubén Ferreira en el ámbito de la Facultad y al Ing. Ramón Cruz en el ámbito de la empresa.

-Posibilidad de aplicar conocimientos sobre informática, utilizando software apropiado (Excel, Word, AutoCAD) para hacer más eficiente la elaboración del estudio.

Sobre el cumplimiento del objetivo de la empresa en esta etapa:

-Se logró finalizar el desarrollo del trabajo encomendado en tiempo y forma:

-Se terminó de realizar la estimación de consumo de 23 supermercados con resultados satisfactorios: se logró aproximar la estimación al consumo real a través de tiempos de uso fundados con los márgenes de error previstos y se pudo verificar el resultado a través de medición efectiva.

-Se entregó el trabajo por escrito y en CD-ROM.

-Se entregó información adicional a la solicitada de mucho valor para la empresa: detalle completo de potencias instaladas, estudio de iluminación.

Sobre el trato recibido por parte de la empresa:

-Atención permanente y satisfactoria a las necesidades planteadas al tutor técnico, Sr. Pablo Ortega y a integrantes del Área Eléctrica.

-Posibilidad de canalización permanente de inquietudes a través de entrevistas con el Departamento de Recursos Humanos de la empresa.

- Atención satisfactoria ante las necesidades planteadas al personal administrativo-contable** y al tutor Contador Alejandro Benettini.
- Excelente predisposición de empleados** de cada local **para brindar** la **información** solicitada.

Indice General

Páginas:

Introducción

2- Aspectos generales de la Pasantía

5- Presentación de la Pasantía como Proyecto Final

6- Contenido de este trabajo

Desarrollo

7- Resumen de tareas y trabajos realizados durante la Pasantía

10-Trabajo escrito entregado a la empresa:

2- Introducción

8- Desarrollo de la Estimación

33- Resultados de los locales

78- Resultados del consumo global de la empresa

85- Análisis de potencias instaladas

90- Conclusiones

11- Conclusión



Universidad Nacional de Mar del Plata
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica



“Informe diario”

Pasantía en convenio con Universidad Nacional de Mar del Plata

Tema: “*Optimización del consumo de energía eléctrica*”

Etapas: *Análisis de la modalidad de consumo de la empresa*

Empresa: ***Supermercados Toledo S.A.***

Autor: ***Juan Manuel Misto***

Carrera: *Ingeniería Electromecánica*

Matrícula: 8237

Tutor por la Facultad:

-Ingeniero Juan Suárez

Tutores por la empresa:

- Sr. Pablo Ortega

- Contador Alejandro Benettini

Fecha de presentación:

Introducción

Como se explicó en la Introducción del “Proyecto Final” correspondiente, este informe se presenta con la intención principal de certificar la realización de las actividades desempeñadas durante el transcurso de la Pasantía, a través de la firma del tutor por la empresa, Sr. Pablo Ortega, persona con la cual se compartió más tiempo de actividad.

Contiene la descripción de los aspectos técnicos, actitudinales y laborales de la tarea desempeñada día a día.

Su redacción se efectuó durante el transcurso de la Pasantía, fuera de horario de trabajo, pero en medio de las exigencias de la actividad diaria, por lo que no pretende ser un escrito de redacción excelsa y de prolijidad extremadamente cuidada, sino que intenta esmerarse en los siguientes puntos:

- minuciosidad en la descripción de las tareas efectuadas
- minuciosidad en la descripción de la relación con la empresa: atención de solicitudes por parte de la empresa (suministro de recursos, comunicación), demostración progresiva de resultados por parte del pasante, convivencia con empleados, etc.
- manifestación de conocimientos teóricos considerados.
- descripción de la interacción con el tutor por la Facultad.
- descripción de la interacción con el tutor por la empresa.
- reflexiones sobre el enriquecimiento profesional logrado.
- evolución del desempeño profesional y personal con visión autocrítica.

Informe diario

Luego de tres entrevistas con la división de Recursos Humanos de la empresa a cargo de la psicóloga Mariana y Pablo Ortega, Técnico Electromecánico, el día 18 de Febrero de 2003 la empresa me informa que he quedado seleccionado para el desarrollo de la Pasantía en cuestión.

El día 19 de Febrero de 2003 firmo el contrato de Pasantía, quedando a disposición de la empresa.

Se me comunica que el día 22 de febrero de 2003 debo presentarme para iniciar mi tarea, en el local cito en Av. Luro 3302 de la ciudad de Mar del Plata.

22/02/03

Me recibe la persona con quien voy a trabajar en conjunto, Pablo Ortega, Técnico Electromecánico, informándome que en este día sólo tendré una reunión informativa. Me indica los alcances de mi tarea, permitiéndome reconocer el lugar de trabajo y manifestándome sus expectativas acerca de mi labor. En principio su intención es que comience a analizar datos y que luego comenzaré a efectuar las mediciones, reconocimiento e inspecciones que sean necesarias en cualquier establecimiento. Para esta tarea, en un comienzo, me acompañará él o un operario del área de electricidad de la firma, para luego desenvolverme solo.

Se me entregan las planillas de consumo de Energía de la empresa que provee de Energía Eléctrica a la firma, correspondientes a los meses de Noviembre y Diciembre de 2002.

En ellas evalúo junto a Pablo Ortega, los datos que otorgan estas planillas: consumo de Energía en horario pico, consumo de Energía en horario fuera pico, consumo de Energía en horario resto y consumo de Energía en horario valle de cada establecimiento con que cuenta la firma.

Además se me entregan planillas de consumo en concepto de Peaje de los mismos períodos, familiarizándome en ellas con los consumos de Potencia en horario pico, Potencia en horario fuera de pico, Potencia en horario resto, Potencia en horario valle, Potencia reactiva. Me interiorizo acerca de los pormenores del sistema de facturación del proveedor y cargas impositivas.

Analizo comparativamente los consumos de un mes a otro y me familiarizo con los valores de consumo de cada establecimiento en particular, prestando especial atención a aquellos que cuenten con penalizaciones por bajo factor de potencia.

Identifico penalizaciones por bajo factor de potencia y grandes oscilaciones de consumo de un mes a otro que deberé contrastar con consumos históricos. Además para identificar consumos excesivos en primera aproximación, solicito el valor de superficie en m² de cada establecimiento.

24/02/03

Planteo las observaciones que hice a las planillas a Pablo Ortega.

Mantengo una reunión con el auditor de la empresa, Alejandro Benettini, que me manifiesta su pretensión acerca del trabajo que debo desempeñar, indicándome que debo reunirme con él mensualmente para ver el avance del estudio y poniendo a mi disposición toda la información técnica y económica de la empresa que yo requiera.

Su intención es obtener una justificación técnica de los actuales consumos: registrar la fuentes de consumo de cada establecimiento; hacer una evaluación histórica del consumo; detectar posibles excesos de consumo e indicar medidas correctivas en áreas de iluminación, refrigeración y frigorífico.

Concurro a un establecimiento verificando el estado del corrector de factor de potencia.

Concurro a otro establecimiento donde efectúo mediciones de corriente en diferentes conductores mediante pinza amperométrica: mido en tablero de iluminación, en tablero de máquinas de frío (motores asincrónicos para compresores) y otros consumos.

Tomo nota de cantidad de luminarias y tomo datos de chapa de todos las máquinas del lugar.

Verifico aquí también el estado del corrector de factor de potencia, que consiste en un módulo del cual solicito datos del fabricante o manual para comprender sus indicaciones, posibilidades de regulación, etc.

Recibo facturas de consumo de Energía de cada establecimiento y me interiorizo de los datos que contiene: Potencia contratada, Potencia máxima consumida, Energía consumida en cada franja horaria, etc.

También recibo información de la superficie de cada establecimiento.

25/02/03

Pablo Ortega me informa que el consumo de uno de los establecimientos es notoriamente superior al de otros de igual superficie, por lo cual procedemos a hacer un relevamiento del consumo del mismo.

Procedo, junto con un operario, a la instalación de transformadores de intensidad en una de las dos líneas de alimentación de este establecimiento, para poder colocar así un indicador digital en forma permanente y tomar lecturas durante una semana.

En el transcurso de esta tarea visualizo y tomo contacto con herramientas necesarias para llevarla a cabo, observo cómo, cuando y dónde debe hacerse el corte de energía previo a la instalación, observo las conexiones y desconexiones necesarias en la línea, observo dónde y cómo debe conectarse el dispositivo de protección (interruptor termomagnético) del instrumento de medición a colocar, observo el tipo de conexiones que requiere el medidor a colocar y observo en general el desarrollo de la instalación a la vez que colaboro activamente en el mismo efectuando y verificando conexiones. Este hecho constituye mi primer experiencia práctica laboral en el desarrollo de una instalación eléctrica de importancia, por lo que me deja

gran enseñanza en lo que se refiere al manejo de herramientas específicas, maniobras de conexión y desconexión y convivencia laboral con un operario.

Esta línea alimenta a máquinas destinadas a frío y refrigeración: motores asincrónicos trifásicos para compresores y motores monofásicos para ventiladores. El dispositivo de medida permite las lecturas de tensión y corriente por fase, frecuencia por fase, potencia activa trifásica, potencia reactiva trifásica, factor de potencia, tensión y corriente de neutro, consumo de energía activa y reactiva.

Pero al ser instalado las únicas indicaciones válidas que da el instrumento son las de tensión y corriente por fase, frecuencia y tensión y corriente de neutro, por lo que intento comprender las posibilidades de regulación del instrumento para obtener las otras lecturas pero no consigo indicaciones válidas de los restantes parámetros. En consecuencia solicito el manual del instrumento.

Comienzo a tomar dichas lecturas en forma periódica en horarios determinados.

De las lecturas tomadas en el medidor instalado, y midiendo el coseno ϕ por fase con pinza, calculo en forma rápida el factor de potencia de la línea y corroboro con la indicación del corrector de factor de potencia con que cuenta la misma (banco de capacitores). Noto que la indicación difiere notoriamente respecto de la lectura, y que el corrector está dando señal de una de sus alarmas.

La otra línea que abastece al establecimiento, alimenta principalmente a la parte de luminarias y a pequeños consumos trifásicos. Registro consumo de corriente general de la línea y consumos parciales de cada derivación de la misma, es decir consumos parciales del tablero que abastece esta línea, mediante el uso de pinza amperométrica.

26/02/03

Al presentarse me informan que Pablo Ortega, la persona de quien estoy a cargo se ha ido de vacaciones y que por el momento no cuento ni con una PC ni con un escritorio donde comenzar a trabajar en análisis y estudio. Durante su ausencia tampoco podré contar con el manual del instrumento instalado el día 25.

Continúo en el establecimiento del día 25.

De acuerdo al pedido de Pablo Ortega, procedo a tomar lecturas del instrumento instalado el día 25 durante el transcurso de esta semana. Además tomo lecturas de KW, KVA, $\cos\phi$, corriente y tensión por fase con pinza, pues no puedo contar con estas indicaciones del instrumento.

También tomo lecturas de la línea de alimentación de iluminación.

Solicito a Ramón Cruz, ingeniero mecánico responsable de la parte de refrigeración y frío, el plano de instalación eléctrica del establecimiento y solicito un lugar donde poder utilizar una PC para el estudio.

Solicito al gerente del local el plano de instalación civil, para poder tomar las medidas del salón de ventas, necesarias para realizar un estudio de iluminación del mismo. También lo interrogo acerca de la frecuencia diaria de encendido y apagado de luminarias.

Para poder hacer este último estudio comienzo a relevar la distribución, tipo, y cantidad de luminarias con que cuenta el salón. Solicito datos técnicos de las luminarias utilizadas.

Vuelvo a inspeccionar la indicación del corrector automático de factor de potencia que indica una de sus alarmas, cuyo sentido no puedo comprender pues no se me entrega aún ningún dato técnico del módulo y el mismo no cuenta con instrucciones a la vista.

Vuelvo a repetir las lecturas que tomé al principio de la jornada.

Por la tarde concurre a presentarme con Suárez. Lo informo acerca de mis labores o consulto acerca de posibles acciones útiles para realizar este estudio. Me manifiesta que cuando se informó al departamento el objeto de la pasantía les llamó la atención la ambigüedad de la consigna.

Me da recomendaciones para el proceder en las mediciones y me aconseja poner el foco en las penalizaciones por bajo $\cos\phi$ y analizar la facturación.

27/02/02

Al ausentarse mi tutor, a la persona que puedo recurrir para traslados o consultas es Javier, del área de electricidad.

Por la mañana repito la rutina de medición efectuada el día 26 ahora sólo en la línea donde se instaló el instrumento.

Javier me informa que podrá conseguir el manual de aquel último pues adquirirán uno nuevo.

Al retornar al establecimiento donde supuestamente estará mi base permanente Javier me informa que hay un lugar donde podré utilizar una PC.

Me instalo en el lugar y comienzo a procesar los datos de las planillas de consumo que poseo pasándolos a planilla Excel y comenzando a calcular los KWh/m² de cada local, consumidos cada mes de modo tal de tener una primera idea de los consumos relativos de los consumos relativos de los mismos.

Tomo conocimiento de todos los tipos de luminarias que utiliza la empresa para sus instalaciones y de sus características de modo de poder iniciar un cálculo luminotécnico del salón de ventas del un local.

Comienzo a realizar el cálculo luminotécnico de ese local.

Vuelvo al local donde se instaló el medidor y repito la rutina de lecturas.

Comienzo a tomar conciencia de la ambigüedad de la consigna de "optimizar el consumo de energía de la empresa" debido a que las instalaciones son medianamente modernas y que supuestamente han tenido un proyecto de instalación racional y avalado por un profesional. Además debo tener en cuenta que se trata de un número muy grande de locales cada una de gran magnitud. Es por ello que mi primera idea de cómo abordar el problema no es verificar si los consumos que indican los medidores coinciden con lo que indicaría la potencia instalada sino (hecho sumamente laborioso si se considera la magnitud y cantidad de instalaciones

) sino verificar si el uso que se da a esas instalaciones es eficiente. Es decir si cumple con su requisito satisfactoriamente con el menor costo posible. En consecuencia tengo como primera idea para abordar el problema apuntar hacia tres aspectos:

- efectuar un cálculo luminotécnico de los salones de venta de los locales para verificar si la iluminación actual es correcta o no.
- estudiar el funcionamiento de los correctores de bajo factor de potencia en aquellos locales que tengan penalización.
- Estudiar que aspectos tarifarios se pueden mejorar.

28/02

Repito la rutina de mediciones del día 27.

Tomo algunos datos más, necesarios para el cálculo luminotécnico como altura de techos, dimensiones y colores de paredes y color de piso.

Retorno caminando al local donde utilizo la PC. Continúo procesando datos de consumo de los locales con Excel.

Vuelvo al otro local y repito la rutina de mediciones del inicio de la jornada.

1/03

Repito la rutina de mediciones del día 28.

Continúo tomando datos del salón de ventas, necesarios para el cálculo luminotécnico. Entre ellos apunto: ubicación de cajas y góndolas, alturas de planos de trabajo, etc.

Retorno al sitio donde tengo acceso a un escritorio y a una PC. Me encuentro casualmente con Ramón Cruz, ingeniero mecánico que trabaja para la empresa, y le explico muy ligeramente, dada su prisa, el desarrollo de mis actividades, y me dice que está de acuerdo con que en primer lugar evalúe el consumo de iluminación y que luego colaborará conmigo para evaluar el de la parte de frío.

Además le planteo la posibilidad de obtener un luxómetro, instrumento con el cual no cuenta la empresa y que sería de gran ayuda para verificar si el nivel de iluminación es el correcto. Cruz me dice que solicite al encargado de compras el pedido de un presupuesto por dicho instrumento.

Continúo el resto de la jornada con el cálculo luminotécnico de salón de ventas.

3/03

Me dispongo a retirar el analizador de redes instalado en el tablero de sala de máquinas, luego de haber tomado lecturas durante 5 días, con el auxilio de un operario de la empresa.

Se retira el instrumento y se coloca en un tablero secundario que alimenta ventiladores. Pero la falta de transformadores de intensidad, impide que el instrumento comience a funcionar y habrá que esperar hasta el día siguiente para la adquisición de aquellos.

Tomo más medidas del salón de ventas y retorno a la oficina.

Continúo el estudio luminotécnico del salón mediante planillas Excel.

La idea es utilizar para el cálculo el mismo tipo de luminarias que están instaladas, y verificar si la cantidad y distribución de luminarias instaladas coincide con lo que indique el estudio.

4/03

Como me informan que los transformadores de intensidad no se conseguirán hasta el 5/03, no se pueden tomar lecturas.

En consecuencia continúo con el cálculo de iluminación del local, para el cual me van surgiendo interrogantes que pienso plantear a Suárez.

Para avanzar en este cálculo consulto al gerente del local las posibilidades de encendido de cada grupo de luminarias, pues el plano eléctrico aún no se me entrega, esto es la posibilidad de encender las luminarias en forma parcial. Además le consulto los horarios en que están encendidos cada grupo de lámparas.

Me planteo la posibilidad de solicitar el pago de viáticos ya que al staff de electricistas se les hace complicado trasladarme, y a veces debo trasladarme a pie.

5/03

Me informan que los transformadores de intensidad del tipo visagra tuvieron que ser pedidos a Buenos Aires pues aquí no se consiguen y llegarán para el 6/03.

Entonces sigo adelante con el cálculo de iluminación en la oficina, llegando al primer resultado concreto. El cálculo se ha desarrollado en formato que luego puede ser aplicado al resto de las sucursales.

Me informan que el luxómetro que sugerí adquirir puede comprarse. Debo antes de ello concurrir a la casa de venta y verificar sus características y marca.

Además planteo a Cruz la posibilidad de que se me paguen los viáticos. Me responde que el mismo me los autorizará en caso de que ni los electricistas ni el encargado de compras (que es con quien comparto la oficina) puedan trasladarme en sus vehículos.

Por la tarde concurro a consultar a Suárez que está de acuerdo con desarrollar el estudio luminotécnico y que al observar su contenido lo aprueba. Me señala que podría trabajar en tres aspectos:

- facturación en BT y MT.
- verificación de nivel de iluminación.
- penalización por bajo cosfi.

-análisis histórico de consumos.

-verificación de los índices que utiliza la empresa para evaluar el gasto por consumo de energía en forma comparativa entre los locales.

Le planteo interrogantes acerca del cálculo luminotécnico y parte de ellos me dice que los consulte con Ferreira. Ellos son

-aporte lumínico de luz día.

-Tratamiento de un volumen total que posee diferentes altura, posibles subdivisiones del mismo, influencias mutuas de iluminación de esas subdivisiones.

6/03

Continúo con el cálculo luminotécnico. Obtengo los primeros resultados.

Comienzo analizar los resultados.

Concurro al local de venta, para corroborar la adquisición del luxómetro y solicito catálogos de las luminarias que utiliza la empresa, pues me faltan los datos de rendimientos de las luminarias y lámparas ni las curvas de distribución.

También me surgen interrogantes acerca de los índices de reflexión adoptados, sobre todo el de la ventana de vidrio.

7/03

Al inicio de la jornada me informan que llegaron los T.I. extraíbles (tipo visagra), por lo que concurro junto a un operario a colocarlos y así permitir que el analizador de redes (o circutor) comience a indicar. La línea de la cual este instrumento entregará información alimenta a las máquinas que suministran el aire acondicionado-calefacción al local.

Una vez finalizada la instalación solicito al gerente del local que me indique el período diario de verano durante el cual el aire acondicionado permanece encendido.

Posteriormente le solicito que encienda los equipos de aire para tomar las lecturas del analizador.

Tomo dichas lecturas y además mido con pinza de indicaciones múltiples.

Detecto que la pinza tiene gran error a bajas corrientes.

Una vez finalizadas las lecturas apago el equipo y procedo a tomar medidas del nivel de iluminación del salón (Lux) con el luxómetro.

Tomo lecturas en 40 puntos característicos del local.

Retorno a la oficina y cargo las mediciones de iluminación en planilla Excel.

Por la tarde concurro a la Facultad a consultar al Ing. Ferreira.

Me atiende y lo indago acerca de dudas sobre el cálculo luminotécnico, que logra evacuar, como por ejemplo que factor de reflexión tomar para las paredes comunes de subvolúmenes.

Para el aporte de luz día no Teine una respuesta concreta y me recomienda consultar manuales de IRAM.

Además me plantea varios puntos:

-para el tema del aporte de la luz del día me plantea la posibilidad de la instalación de dimmers, que son reguladores del nivel de iluminación.

-me indica que los fluorescentes con balastro electrónico tienen un consumo 20% menor al de los que no poseen balastro.

-que la instalación de dimmers es sólo factible en el caso de contar con lámparas con balastro electrónico.

Por otra parte lo indago acerca de las características generales de la facturación que efectúa la empresa que suministra la energía. Al respecto me recomienda consultar al contador de la empresa y a la misma empresa que efectúa el suministro.

También le consulto el tema de los correctores de cosfi. Me recomienda en primer lugar medir si por cada fase de cada paso de capacitores circula corriente para saber si por ejemplo ha actuado un fusible que no ha sido recambiado. También me recomienda analizar la programación del equipo para lo cual necesitare el manual del mismo.

Finalmente avala la forma en que encaré el estudio luminotécnico.

8/03

Vuelco las indicaciones recibidas por Ferreira a la planilla de cálculo.

Termino de volcar en ella los datos de mediciones y concluyo el cálculo luminotécnico.

Comienzo a analizar resultados e idear acciones.

10/03

Recibo de Casa Blanco información sobre luminarias pero no la que yo expresamente requerí.

Procedo junto con operario a desinstalar el analizador de redes del tablero de aire acondicionado, para reinstalarlo ahora en el tablero de iluminación.

Una vez finalizada la instalación procedo a tomar lecturas y verifico que el instrumento comienza a dar indicación correcta de I_f y V_f como antes, pero ahora también da indicación correcta de K_{wf} sólo en dos fases, $\cos\phi$ sólo en una fase, frecuencia por fase en las tres fases, K_{VALf} sólo en dos fases, $V_{neutrof}$ en las tres fases, $I_{neutrof}$ en las tres fases, $K_{wtrifás}$ que no coincide con la suma de los K_{wf} , $\cos\phi$ trifás incorrecto, $K_{VACtrifás}$, $K_{VALtrifás}$ que no coincide con la suma de K_{VALf} , $K_{whtrifás}$ y $K_{VALhtrifás}$.

También tomo lecturas con pinza.

Posteriormente tomo valores de iluminancia en el salón en los mismos puntos del día anterior, pues aquél fue un día de pleno sol y éste completamente nublado. Mido ahora para 50 y 25 % de iluminación.

Luego repito las lecturas de principio del día y verifico que los valores de Kwhtrifás y KVALhtrifás por lo que el instrumento ahora está midiendo energía.

Retorno a la oficina y comienzo a cargar en planilla Excel todas las mediciones y datos que he tomado desde el primer día y agrego a la planilla de iluminación ya terminada las mediciones efectuadas en este día.

Analizando los resultados del cálculo luminotécnico y de las mediciones de iluminación comienzo a pensar posibles acciones para reducir el consumo por iluminación:

- reemplazar los tubos actuales por los de balasto electrónico.
- el nivel de iluminación no es excesivo como para poder quitar tubos.
- en caso de colocar tubos con balasto electrónico, colocar dimmer para tubos de cajas.
- bajar la altura de techo que en promedio es de 4,4m.

11/03

Continúo cargando los datos de mediciones que tomé en planilla y comienzo a hacer cálculos con estos datos. Ordeno las indicaciones de acuerdo sean de tablero de iluminación o de sala de máquinas.

Como algunas indicaciones del analizador de redes eran incorrectas calculo el cosφ trifásico o factor de potencia, la potencia activa trifásica y la potencia reactiva trifásica en base a las indicaciones que tomé con la pinza.

También paso a planilla Excel las lecturas de los correctores de factor de potencia y los datos de relevamiento de consumos.

Posteriormente me comunico con auditoría con la contadora Alejandra Loruso a quien le solicito planillas de consumos de meses anteriores para comenzar a analizar consumos en forma histórica y comparativa entre locales pero me dice que está muy atareada y hasta el 15 no podrá atenderme y que de esas planillas (EDEA ENERGIA y EDEA PEAJE) se ocupa preferentemente Nancy que se encuentra de vacaciones.

Me dirijo al local donde se instaló el analizador de redes en tablero de iluminación y tomo las lecturas al igual que el día 10.

Finalmente regreso a la oficina y continúo con la introducción de datos de mediciones en planilla Excel.

12/03

Inicio la jornada continuando con la elaboración de planilla Excel de mediciones.

Verifico que el consumo de sala de máquinas medido, coincide con el que deberían tener las máquinas instaladas de acuerdo a sus datos de chapa y horas de funcionamiento.

Dialogo con Cruz y le manifiesto el desarrollo de mis actividades.

Le planteo que para el tema de iluminación una alternativa sería reducir la altura del techo de un local y me dice que trate evitar en pensar en soluciones posiblemente onerosas.

Concurro al local donde está el analizador tomo las lecturas como el día anterior.

Posteriormente comienzo a recorrer todas las secciones, pisos e instalaciones del local relevando todos los datos de chapa de todos los consumos que observo, indagando a los empleados acerca de las horas de funcionamiento de cada consumo.

Luego regreso a la oficina y al intentar abrir el archivo del cálculo luminotécnico, la máquina no me permite hacerlo.

No puedo abrir ese archivo y en consecuencia debo rehacerlo en mi casa.

Concurro a la Facultad a consultar a Suárez.

Tratamos de averiguar datos del circutor o analizador de redes para analizar sus indicaciones erróneas y un tipo de indicación en particular.

Analizamos los datos de las mediciones. El hecho de que el consumo por fase esté equilibrado es un indicio de que los bobinados de los motores no tienen pérdidas a tierra.

Me vuelve a plantear el tema de la compra de energía en baja y en media.

Me propone, en caso de no tener una consigna más precisa de trabajo, solicitar a Bennetini alguna alternativa de trabajo más específica, incluso de temática diferente a la planteada.

13/03

Inicio la jornada en la oficina reelaborando el archivo del cálculo luminotécnico y perfeccionándolo a la vez.

Concurro al local donde está el analizador y repito lecturas y medición, siendo trasladado por Enrique Gago.

Luego me traslada hacia el centro administrativo donde debo reunirme con Benetini.

Me atiende muy rápidamente pues está atareado y sólo me consulta brevemente acerca de la marcha del estudio y sólo puedo señalarle que estoy avocado al estudio de un local en particular pues ello fue sugerido por Pablo Ortega. Benettini coincide en que el estudio debía iniciarse y enfocarse en primer término en dicho local. Además le digo que estoy finalizando el cálculo luminotécnico y que de acuerdo a él y a las mediciones se verifica que el local no tiene un nivel de iluminación excesivo, es decir, no excede, y en muchos puntos está por debajo de lo que indica el manual OSRAM. Finalmente le manifiesto mi intención de recibir instrucciones de trabajo más precisas. Este encuentro no duró más de 5 minutos, por lo que Benettini me propone asistir el día 15 a primera hora para tener una reunión más adecuada y que este tipo de reuniones se celebren una vez a la semana.

Enrique Gago me traslada de vuelta a la oficina luego de cumplir algunas diligencias.
En la oficina continúo con el cálculo de iluminación.
Por la tarde en mi casa finalizo el cálculo luminotécnico.

14/3

Inicio la jornada en la oficina, donde continúo reingresando los datos de medición de iluminación que había perdido y finalizo esta tarea.

Me llaman de parte de Benettini avisándome que no podrá recibirme el día 15, sino que lo hará el día 17 en el mismo horario.

Me dirijo al local habitual donde tomo las lecturas de rutina y mido con pinza.

Solicito hacer funcionar el ascensor para poder medir su consumo por fase en tablero de iluminación. Noto que la indicación se incrementa en unos 10A por fase cuando aquel aparato se activa.

Continúo con el relevamiento de consumos.

Subo a la terraza, inspecciono el lugar y tomo nota de todos los consumos allí presentes: bombas y ventiladores para condensador, motoventiladores para aire acondicionado, etc.

Prosigo con el relevamiento de heladeras en el salón, tomando en aquellas que logro tener acceso, los datos de chapa.

Finalmente, me dirijo hacia uno de los medidores con que cuenta el local y tomo lectura de corriente por fase en el tablero principal constatando errores de indicación de la pinza.

Regreso a la oficina, tomando mi primer remise para regresar: costo \$1,6.

Al regresar entrego el ticket a Gago que me dice que junte \$10 de viáticos para luego reintegrármelos.

Por la tarde, fuera de horario, concuro a un negocio con internet para obtener los datos de luminarias que me faltan y información tanto del circutor como del corrector. Sólo consigo identificar la página de OSRAM argentina donde no consigo ver los datos específicos del fluorescente L36, pues los datos que contiene esta página son de un catálogo de EE.UU. En cuanto al circutor, no encuentro el modelo particular con que cuenta la empresa. La información que hay acerca del corrector es comercial y no se publica el manual específico.

15/03

Inicio la jornada en la oficina continuando con el armado de la planilla de mediciones de consumos, donde voy volcando los datos del relevamiento de consumos.

Confecciono esta planilla porque noto que la única forma de verificar si las mediciones corresponden a un consumo adecuado es contrastar estos valores con los consumos teóricos que deberían existir. Estos consumos teóricos se obtienen tomando los datos de chapa de todos y cada uno de los consumos del local y a su vez averiguando cuánto tiempo al día permanecen conectados cada uno de esos consumos. Además debo identificar cada medición qué consumos involucra, esto es, identificar qué consumos corresponden a cada tablero. Dicha tarea se facilitaría en gran medida si contara con el plano de instalación eléctrica, que oportunamente solicité.

Luego me dirijo al local habitual donde repito la rutina de lecturas y mediciones.

Posteriormente analizo más profundamente las conexiones del circutor, tomando su denominación técnica para lograr una búsqueda en internet más concreta.

Me dirijo hacia el corrector verificando su indicación. Noto que, en principio, conmuta pasos de capacitores pues por primera vez noto que en un instante pasa de $\cos\phi$ 0,99 INDUCTIVO a $\cos\phi$ 1 CAPACITIVO.

Seguidamente analizo su esquema de conexiones interno, y si bien este local durante los meses a los que tuve acceso de información, no tuvo penalización, procedo a verificar si por cada fase de cada paso del aparato circula corriente, para verificar si ha actuado o no algún fusible.

Verifico que en una de las fases de un paso hay indicación nula, y en las restantes no.

Finalmente retorno a la oficina, donde continúo con la confección de la planilla de consumos.

17/03

Concurro 7:30 a la central administrativa para entrevistarme con Benettini.

Me recibe y le comento el desarrollo de mis actividades: le indico que por el momento sólo estuve avocado al estudio de un local en particular por solicitud de Ortega. Le comento que se trata de una instalación moderna que no posee a primera vista consumos burdos o desmedidos como pudieran ser por ejemplo lámparas incandescentes generalizadas y que por ende una reducción del consumo en dicho local sería altamente improbable. Le señalo que realicé un estudio luminotécnico que indica que el nivel de iluminación comparado con el que exige el Manual OSRAM es cercano o inferior a éste, de modo que no existe un exceso en el nivel de iluminación. También preciso posibles alternativas para reducir el consumo en este aspecto. reemplazar por balastos electrónicos, colocar dimmer, bajar la altura de techos aclarando que, obviamente todas estas acciones requieren de una inversión que el tendría que determinar si está dispuesto a amortizar con la reducción del consumo. También le indico que la única acción inmediata que observo para reducir el consumo en general, es actuar sobre aquellos locales que cuenten con correctores y que aún así posean penalización. Le explico que para tal caso veo dos alternativas: o que el corrector no esté funcionando correctamente por avería o mala programación o que su capacidad para compensar el reactivo inductivo se halla sobrepasado. Seguidamente le comento que estoy haciendo un relevamiento de los consumos del local y sus tiempos de utilización pues interpreto que es la única forma de poder contrastar las mediciones. Además

le consulto acerca de qué parámetros utilizan ellos para señalar que un local consume más que otro, en alusión a la indicación de estudiar en primer lugar un local en particular que ellos consideran que posee un consumo excesivo. Ante esta consulta Benettini se siente muy interesado pues me manifiesta que el número del que una vez me habló el gerente de ese local está sacado teniendo en cuenta el consumo respecto a las ventas del local y a su superficie. A esto le respondo que no creo que los m² sean un parámetro válido para establecer comparaciones de consumos entre locales sino que más bien hay que ver qué consumos posee cada local (“cada local es un mundo”) y es por eso que justifico el relevamiento que estoy haciendo. Manifiesto que quizá un parámetro más apropiado, por darle un ejemplo, podría ser los m³ de cámaras, pero aún así hay que considerar que hay locales que compran en media y otros que no, que hay locales que cuentan con panificadora y abastecen de pan a los que no la tienen, hay locales que utilizan balastos electrónicos y otros no, hay locales que necesitan refrigerar volúmenes mayores pues poseen techos más altos que otros, etc.

Benettini coincide enfáticamente con esta idea y me plantea que entonces que lo que le interesa es saber cómo esta consumiendo la empresa, es decir que porcentaje de incidencia tiene el frío, la iluminación, la refrigeración, etc. y cómo son esos guarismos en cada local en particular. Eso es algo que la empresa por el momento no ha estudiado, es decir sólo sabe qué consume, pero no discrimina cómo. En consecuencia no pude saber en qué aspecto mejorar en particular. Por ejemplo, le señaló yo, en el local que estoy trabajando la iluminación tiene un muy bajo porcentaje de incidencia en el consumo total por lo que resultaría estéril modernizar en forma extrema el sistema de iluminación en pos de una reducción del consumo si el frío, de gran incidencia, resultara ineficiente. A la vez que vaya haciendo este estudio, me dice que vaya evaluando alternativas para optimizar el consumo.

También le manifiesto lo ambiguo que me resultado la consigna inicial y lo abrumado que me siento por creer que esta labor puede demandar mucho más tiempo del pactado.

Le solicito los datos históricos y datos de consumos en BT y MT según local, que aún no recibí y Benettini me contacta con la contadora Loruso que me da acceso a amplia información.

Finalmente le manifiesto el tema de los viáticos y que Cruz me había dicho que me los firmaría, a lo que Benettini me dice estar de acuerdo y que trate entonces de movilizarme en colectivo o en remise.

Posteriormente me dirijo a la oficina donde continúo con la planilla de relevamiento y mediciones.

Llega Pablo Ortega, uno de mis tutores, de vuelta de vacaciones.

Le manifiesto las siguientes cuestiones :

-Indicación que me dio Benettini.

-Labores que desarrollé: le muestro el cálculo de iluminación y sus conclusiones y el avance de los relevamientos y mediciones.

-Me dice que me tome tiempo para analizar y confeccionar planillas con los datos y que trate de pensar ya en pasar a otro local.

-Le indico que el estudio me parece que requiere más tiempo que el pactado y coincide totalmente.

-Le señalo que:

- el analizador funciona mal: va a tratar de conseguirme el manual y cree que ese instrumento ha sido víctima anteriormente de un cortocircuito

-le solicito manual del corrector y dice que va a conseguírmelo.

-le indago acerca de su conocimiento de alguna normativa de Lux mínimos que deban cumplir y me contacta con encargado de seguridad y calidad laboral que me suministrará ese dato

-le indico que casa Blanco no pudo darme la información de luminarias que yo requerí y que tratará de conseguirme los datos de rendimiento.

-le solicito el plano de instalación eléctrica del local en estudio pues le indico que por ejemplo un esquema unifilar me ayudará a identificar a qué tablero corresponde cada consumo, a lo que me responde que será difícil conseguirlo.

-también le indico que voy a necesitar información de la gente de frío como ser datos de heladeras, ventiladores de condensador y aire acondicionado, etc. y dice que me contactará con alguien que pueda ayudarme.

-Me dice que él me acompañará al local para indicarme la disposición de la instalación eléctrica pues el la conoce.

-Como pauta de trabajo coincide en identificar porcentaje de incidencia de consumos y hace hincapié en indicar en términos monetarios dicha incidencia y en los mismos términos las alternativas de reducción de algún consumo.

Finalmente continúo mi labor de confección de planilla de relevos y mediciones.

18/3

Comienzo la jornada continuando con el relevamiento de consumos del lugar e ingresando los últimos valores de medición que tomé.

Llega Ortega a la oficina donde trabajo y me entrega la siguiente información:

-plano de instalación eléctrica de un local que aún no he visitado para que lo vea, señalándome que si concurre a ese local voy a notar que lo que indica el plano es sólo una parte de lo que realmente hay instalado.

-informe detallado de instalación eléctrica de otro local que aun no visité.

-Manual del corrector de factor de potencia VARLOGIC Merlin Gerin.

-Manual de un analizador de redes que han adquirido recientemente, que no es el que he utilizado y será el que utilizaré en adelante.

-Catálogo de luminarias varias.

Le solicito datos de varios consumos del local que no pude obtener personalmente in situ y me comunica con encargado de frío y de aire acondicionado que me dan el dato de potencia de cada máquina.

Pido instrucciones de trabajo más explícitas a Ortega que me manifiesta que lo que él pretende en esta etapa no es hacer un estudio tan minucioso de un local en particular, como el que estoy haciendo, sino medir consumos de iluminación, refrigeración y frío por separado en cada uno de los locales para tener una primera idea de qué porcentaje de incidencia tiene cada consumo en cada local.

Esta indicación modifica notablemente el curso de mi estudio pues ahora sí tengo una pauta concreta: medir en cada tablero de iluminación, frío y aire de cada local y comenzar a utilizar esos datos.

Trato de elaborar un plan de trabajo para llevar a cabo esta tarea y determinar si las mediciones que voy a tomar serán útiles para un análisis posterior y saco las siguientes conclusiones:

-dado el escaso tiempo con que cuento para desempeñar esta labor debo pensar en una acción más rápida como la que me propone Ortega.

-luego el estudio debe pasar de ser minucioso en un local a ser un estudio global o macro de todos los locales.
-para obtener la curva de carga anual de cada local y discriminarla en frío, iluminación y aire, necesitaría colocar tres analizadores de red en cada local durante un año, misión imposible dado el tiempo y los recursos disponibles.

-luego debo encarar el estudio en forma estadística: el procedimiento que se me ocurre sería entonces:

- 1) colocar el analizador de red en tablero de iluminación de un local y tomar lecturas sólo un día dentro del horario de mi trabajo, solicitando que en el momento de la lectura se enciendan las luces en el máximo porcentaje de la potencia instalada en iluminación que se utiliza en la rutina de encendido del local. Consultar cual es la rutina horaria de encendido diaria durante todo el año.
- 2) colocar el analizador de red en tablero de frío del mismo local y tomar lecturas sólo un día dentro del horario de mi trabajo, verificando en el momento de la medición qué máquinas permanecen encendidas y averiguar su factor de utilización diario durante todo el año.
- 3) colocar el analizador de red en tablero de climatización del mismo local y tomar lecturas sólo un día dentro del horario de mi trabajo, encendiendo los equipos de aire acondicionado al 100% de su capacidad de potencia y midiendo en dicho instante. Consultar sobre la rutina diaria y durante todo el año de encendido de los equipos.
- 4) Repetir esta rutina de tres pasos anteriores en todos los locales.
- 5) Analizar los datos en forma estadística. Sacar porcentajes de los consumos parciales de cada local. Comparar locales. Tratar de descubrir parámetros asociados al consumo de energía y potencia.

19/3

Al llegar a la oficina, Juan, electricista que siempre me acompañó cuando hubo que instalar el analizador de red, me informa que Ortega le dejó la orden de que el mismo (Juan) y yo, viajemos a Balcarce para instalar el analizador nuevo, y supuestamente a él le indicó en dónde instalarlo. En respuesta a tal noticia y considerando que mi instrucción inicial había sido remitirme en principio sólo el estudio de los locales de Mar del Plata, decido, antes de viajar, llamar a Ortega y plantearle esta consideración. Le manifiesto que mi instrucción inicial era sólo remitirme a locales de MdP y que, en consecuencia, considero que medir en Balcarce no va a servir a mi estudio. Me responde que también debemos medir en el "patio de comidas" de Balcarce.

Entonces me dispongo a hacer el viaje, sin una instrucción precisa de qué medir.

Durante el viaje estudio el manual del analizador nuevo marca Ducati, modelo TS., principalmente cómo instalarlo:

-de los posibles esquemas de conexión que da el manual selecciono el apropiado para la medición a realizar: esquema para medición trifásica.

-asimilo el esquema de conexiones que requiere el instrumento, incluyendo conexión amperométrica (conexión de transformadores de intensidad, polaridades de los mismos, etc.), conexión voltimétrica (toma de fases y neutro, etc.) y forma de alimentación del instrumento.

-examino los distintos tipos de indicaciones que da el instrumento: se trata de un instrumento digital que indica: Vcompuesta, KWtrif, KVAtrif, KWtrif, KVAtrif, Factor de potencia trif, Kwmedio, KWmax, Kwmin, Ifase, Vfase, cosfi fase, KWfase, KVAfase, frecuencia por fase. Además estudio la forma de operar el display.

-Estudio los posibles ajustes y carga de datos que requiere el instrumento, como por ejemplo la exigencia de ingresar en él el valor de la relación de transformación de los transformadores de corriente empleados.

Una vez asimilada toda la información que necesitaba para instalar el instrumento y ya en Balcarce, Juan comienza a ver dónde vamos a instalarlo. Finalmente decide instalarlo en un tablero que posee medidor de energía particular (propio de la empresa) y que alimenta al patio de comidas y a los cines.

Participo de la instalación indicando a Juan y verificando minuciosamente las conexiones efectuadas.

Una vez instado el instrumento decido tomar lectura del modo que me había planteado el día anterior en el procedimiento que me ideé para el estudio estadístico: solicito que se enciendan los consumos de este tablero que permanecen conectados como máximo durante un día de trabajo típico. Tomo lectura sólo en dos ocasiones poco distantes en tiempo (40 minutos en este caso). Luego solicito a la persona que maneja esos consumos que me indique cómo es la rutina de encendido:

-en primer lugar que me indique qué consumos estuvieron conectados cuando medí y si esos consumos permanecen conectados así todos juntos en algún momento o no y si lo están en qué franja horaria.

-consulto qué consumos se desconectan de esos y en qué franja horaria.

-consulta sobre la variación estacional de esos consumos: por ejemplo la variación de la rutina de encendido de luces mes a mes.

-consulta al encargado de mantenimiento que habitualmente toma las lecturas de los medidores del local sobre la conexión diaria de los consumos del tablero y me indica que el 50% del consumo corresponde a heladeras que permanecen encendidas el 100% del tiempo todo el año. Me indica que sólo luces y cafetera no permanecen encendidas el 100% del tiempo y que sólo las luces tienen variación estacional del consumo.

Todo esto me permitirá estimar el consumo de energía diario, mensual y anual.

Una vez finalizada esta tarea Juan llama a Ortega y le digo que le comunique que mi intención es efectuar sólo esa medición (aun no pude hablar con él para plantearle mi idea de estudio estadístico y no experimental) y él le responde que dejemos instalado el instrumento pues él desea tomar lectura mañana.

Al llegar a MdP le envío una nota con el horario en que tomé las dos mediciones para que, si quiere, mañana, tome lecturas en ese mismo horario y con los mismos consumos de modo de tener una lectura completa de un día de consumo de energía.

20/3

Llego a la oficina y me dirijo a ver si se encuentra Ortega. No está ni ha dejado instrucciones por lo que inicio la jornada con trabajo a mi criterio.

Comienzo la confección de una planilla Excel para incorporar los datos de medición del local de Balcarce y que permita discriminar el consumo de energía anual de un sector del local discriminado en consumos parciales, utilizando como datos sólo la siguiente información:

-Medición de consumo habitual (como se explicó en plan de trabajo) en un solo momento del día.

-Información acerca de la rutina diaria y anual de encendido requerida al encargado del lugar.

-Información acerca de la incidencia sobre el total del consumo de cada uno de los consumos parciales a tener en cuenta.

Termino de confeccionar esta planilla obteniendo el porcentaje de cada consumo parcial anual.

Por la tarde estudio el manual del corrector de factor de potencia VARLOGIC de Merlin Gerin.

21/3

Al llegar a la oficina Fabián, integrante del staff de electricistas me informa que Ortega ha dejado instrucciones de que me dirija con él (Fabián) a Balcarce y retire el instrumento instalado el día 19.

Le pido a Fabián que se comunique con Ortega para ver si él ha tomado lecturas el día 20 y le responde que no.

Viajamos a Balcarce y al llegar solicito al encargado del lugar que apague todas las luces del patio y que sólo deje encendidas las heladeras y freezer, de modo de obtener el porcentual de potencia instalada en ambos consumos haciendo la diferencia con el día que medí iluminación y heladeras juntos al 100%.

Posteriormente repito la lectura general a la misma hora que el día 19, teniendo así el consumo completo de energía de dos días, pero el encargado me informa que el día 20 el cine no permaneció encendido en su rutina normal por lo que la medición de energía no tendría utilidad pues el consumo de uno de los dos días no fue el habitual y en consecuencia no puedo dividir la lectura de energía en dos.

Igualmente el consumo de energía diario ya lo he estimado en base a los datos que solicité.

Finalmente desinstalo junto a Fabián el analizador y retornamos a Mar del Plata.

22/3

Empleo la jornada íntegra para elaborar una planilla Excel que permita ingresar los valores de las mediciones necesarios y los datos necesarios para obtener los porcentuales discriminados de consumo de cada local.

Esta planilla se dividirá fundamentalmente en tres partes:

-Análisis de iluminación

-Análisis de frío

-Análisis de refrigeración

En primer lugar, trabajé en la primer parte organizándola del siguiente modo:

-Introducción de las lecturas del analizador para tres tipos de mediciones: iluminación al máximo porcentaje de utilización diaria anual sin incluir luces que sólo enciendan de noche y otros consumos en su uso habitual, iluminación de góndolas apagada y de heladeras encendida y otros consumos en su uso habitual e iluminación totalmente apagada: tanto de góndolas como de heladeras y otros consumos en su uso habitual.

-División del consumo anual en los 12 meses del año.

-A su vez cada mes está subdividido en etapas horarias de encendido de luces: mañana, mediodía, tarde y noche.

-Cada una de esas etapas contiene el porcentaje de encendido de cada tipo de luces (de salón, de heladeras y luces exclusivas de encendido nocturno exclusivo como por ejemplo las de marquesinas) respecto del máximo de encendido diario total (obtenido en las lecturas). También contiene el horario de inicio y fin de esa etapa y el valor de energía diario de cada tipo de luces en esa etapa (obtenido a través de las lecturas y los porcentajes de encendido) y el valor de energía mensual de cada tipo de luces. Esta estructura, como se dijo se repite para los 12 meses del año.

La planilla tiene señalizados aquellos valores que deben ingresarse como datos y aquellos que el programa mismo calcula para así agilizar y automatizar el cálculo para todos los locales y para que cualquier persona en el futuro, pueda utilizarla.

Cabe aclarar que este es un formato tentativo, pues luego al reunirme con los encargados de cada área (iluminación, refrigeración y frío), tendré una idea más acabada de cómo armar la estructura de cálculo y si es necesario adicionarle información a esta estructura inicial o modificar conceptualmente su contenido.

Hasta este punto avancé en la realización de la planilla, que debo continuar confeccionando.

23/3

Trabajo en día no laborable en la confección de la planilla para iluminación.

24/3

Comienzo la jornada continuando la confección de la planilla para iluminación y la voy terminando.

Llega Ortega a la oficina y le muestro la elaboración de la planilla de cálculo para el Patio y Cine de Balcarce y los resultados que esta dio.

Además le muestro el desarrollo de la planilla de cálculo que aplicaré a todos los locales para el consumo de iluminación. Coincide en el formato y la información que requerirá. Además le planteo las lecturas que pretendo hacer para ingresar en la planilla y coincide en que están bien determinadas.

Me aporta datos útiles para la planilla como por ejemplo horarios en que permanecen encendidas las luces exclusivas de encendido nocturno, como por ejemplo las marquesinas.

Le entrego un resumen diario de mis actividades que abarca desde el primer día de trabajo, hasta el día 21/3, y le explico que necesito que él lo firme pues debo presentarlo en la Facultad. Accede muy amablemente y le indico que estoy dispuesto a modificar o rever cualquier comentario que figure en ese escrito de acuerdo a su consideración.

Le señalo que para elaborar la planilla de cálculo correspondiente a las otras clases de consumos (frío y climatización) necesitaré consultar a los encargados de las áreas respectivas aspectos tales como rutina diaria, mensual y anual de encendido, potencias instaladas, tiempos y porcentajes de utilización, etc.

Luego, me entrega los números telefónicos de los responsables de las áreas de frío y climatización.

Me comunico con el responsable de frío y le solicito una entrevista:

Puede atenderme este mismo día, por lo que me dirijo al taller donde se desempeña, en colectivo.

Mantengo una charla extensa obteniendo información muy valiosa dada la experiencia de esta persona (Alberto Piacentino, Técnico Electromecánico) dentro de la empresa y en particular en el sector de frío. En resumen obtengo la siguiente información:

-Tipos de instalación de frío de cada local de acuerdo al tipo de refrigerante utilizado.

-Tipo (bombas, compresores, etc.), potencia y cantidad de máquinas que forman parte del área de frío en cada uno de los locales.

-Tiempos y porcentajes de utilización diarios y estacionarios de cada una de esas máquinas, en cada local.

-Horarios diarios de conexión de máquinas, útiles para saber cuándo y qué se va a medir.

-Posibles errores en la estimación de los tiempos de utilización y factores extras que influyen en los consumos, como por ejemplo, alteraciones de la rutina de encendido estándar preestablecida por orden de algún responsable de un local en particular (desconexiones voluntarias no previstas), tiempo de apertura de puertas de cámaras, temperatura a la que ingresa la mercadería, etc.

-Finalmente me manifiesta algunos aspectos en los que él piensa que podría optimizarse el consumo, como por ejemplo automatización de los ventiladores de cámaras.

Regreso a la oficina junto a Ortega que pasó por el taller donde yo me encontraba.

Le pido hojas y diskettes para utilizar.

Analizo la información recibida y empiezo a idear un esquema de planilla para frío. Me doy cuenta que olvidé de consultarle acerca de las heladeras, que también forman parte del consumo de frío.

Por la tarde concuro a la Facultad e informo a Suárez del avance de mi estudio, señalándole que ahora si veo una consigna concreta y que pienso que ahora tengo un objetivo concreto.

Le solicito bibliografía acerca de estudios de consumo de energía de establecimientos de magnitud o acerca de parámetros indicadores de consumo y me responde que no conoce bibliografía al respecto.

25/3

Al iniciar la jornada busco a Ortega y no lo encuentro (habitualmente inicia su rutina a las 7 y yo ingreso a las 7:30, por lo que muchas veces no podemos contactarnos personalmente desde el comienzo). Igualmente ya tengo una independencia de trabajo que me permite planificar mis propias actividades, y trabajo para hacer no me falta.

Pues entonces comienzo la confección de la planilla de cálculos para frío.

Ella consiste básicamente en las siguientes partes:

-ingreso de lecturas

-Inventario de consumos de cada local (compresores, motores, etc.) que contiene Pinstalada, tiempos y porcentajes de utilización durante distintas etapas del año, etc.

-Cálculos totalizadores: totales de consumo anual, porcentajes e índices de consumo.

Gran parte de la información que contiene esta planilla ha sido la suministrada por Piacentino, y otra parte deberé obtenerla en cada uno de los locales, pues por ejemplo la cantidad de ventiladores por condensador varía de acuerdo al local.

Por la tarde y fuera de horario elaboro una planilla en papel para completar toda la información que necesito de cada local al momento de la visita.

26/3

Me encuentro con Ortega en mi ingreso y acordamos que continúe con la elaboración de la planilla de frío y que me reúna ahora, con el encargado de climatización, que no es empleado de la empresa, sino que pertenece a una empresa privada que realiza la instalación y mantenimiento de los equipos de climatización. Además le recuerdo si se acordó de firmar la primera entrega del resumen diario de actividades, y me dice que más tarde me lo alcanza.

Me comunico a la oficina de esta persona y me dicen que está de viaje y que lo llame el día 28 por la mañana.

Luego, continúo con la elaboración de la planilla de frío y finalizo su formato estándar. Aquí, a diferencia con el caso de iluminación, el formato difiere entre los supermercados, pues los mismos tienen distintos tipos de instalación frigorífica. Esto hace que deba realizar una planilla de frío particular para cada local ya que cada tipo de instalación, implica distintos tipos de máquinas instaladas y distinta cantidad de ellas.

En ese trabajo, realizando finalmente, un archivo Excel para cada local que contiene tres páginas: iluminación, frío y climatización (esta última de realización pendiente).

27/3

Al llegar a la oficina busco a Ortega, que ya ha partido.

Me dispongo a continuar mi tarea de elaboración de planillas de cálculo: comienzo a elaborar una planilla llamada "Totales y comparaciones" que reunirá todos los valores significativos de cada planilla de cada local, para hacer un estudio comparativo de consumos.

A las 9hs. llega a la oficina Juan para llevarme a medir en un local.

En primer lugar me dispongo a tomar lecturas (previa instalación del analizador por parte de Juan) en el tablero de frío. Previamente, solicito al gerente del local permiso para actuar y lo consulto acerca de alguna persona del local que maneje dicho tablero y en especial el encendido de las heladeras. Me recomienda hablar con el encargado del salón. Consulto a esta persona acerca de si están encendidas en ese momento todas las heladeras que habitualmente se conectan y me responde que sí. Este es un dato que necesito corroborar pues al momento de medir en el tablero de frío necesito las heladeras encendidas para poder conocer su consumo del siguiente modo: a la lectura de potencia le resto aquellos consumos que permanecen conectados en ese momento (cuyos datos de chapa conozco por Piacentino y por mi propia inspección) y obtengo entonces el consumo de heladeras (lo obtengo de este modo pues es muy difícil acceder a los datos de chapa de heladeras, los modelos son muy variados, las cantidades en cada local también y Piacentino no tiene un inventario de las instaladas en cada local). Seguidamente me dirijo junto al encargado del salón al sector de cámaras para verificar cuántos y qué tipo de ventiladores se hallan encendidos en el momento de la medición. Noto que de los instalados, sólo algunos están habilitados mientras que otros han sido anulados, por lo que para saber la potencia instalada en ventiladores de cámaras no podré guiarme por un inventario general que pueda tener la empresa, sino que debo concurrir a cada local y verificar yo mismo qué cantidad de ventiladores están en uso.

Finalmente me dirijo al tablero de frío y verifico los porcentajes de funcionamiento de cada máquina en ese instante: bombas de glicol, compresores y condensador. Luego de tener toda esta información, tomo las indicaciones del analizador a las 9:30.

Le digo a Juan que procedamos a instalar el analizador en el tablero de climatización, pero me responde que no tiene certeza de dónde está y que va a asesorarse.

En consecuencia no pude efectuar la medición en tablero de climatización este día.

Vuelvo a la oficina y cargo los siguientes datos en la planilla de frío del local correspondiente: datos de chapa de máquinas de frío que Piacentino no me pudo dar y que me indicó que sólo podían identificarse concurriendo al lugar de instalación, como por ejemplo cantidad de bombas de glicol y potencia de compresores, datos de porcentajes de utilización de dichas máquinas al momento de la medición, lecturas del analizador, etc.

Una vez cargados esos datos noto que el valor de potencia de la lectura (que incluye a las heladeras) es inferior a la suma de la potencia conectada en dicho momento excluyendo a las heladeras (obtenida a través de los datos de chapa y los porcentajes de utilización instantáneos).

Esto se debe a que la indicación de factor de potencia en una de las fases es de 0,11, valor inapropiado que distorsiona la indicación de potencia trifásica del instrumento.

En consecuencia deberé repetir esta lectura.

Posteriormente me dirijo hacia la gerencia del local para consultar al gerente acerca de la posibilidad de efectuar las lecturas en el tablero de iluminación, que requieren, según mi plan, apagar por completo la iluminación del salón sólo por unos instantes. Me responde que sólo puede hacerse antes de las 7:30 u 8hs. por lo que se complica mi labor pues yo ingreso a las 7:30. Este es un problema que debo plantear a Ortega, a quien aún no he visto en el día.

Además obtengo del gerente abundante información acerca de la rutina de encendido de luces y de la instalación de climatización, de la operación de las máquinas de frío, del uso diario de las cámaras y otros aspectos que interesan a mi estudio.

Finalmente vuelvo a la oficina y continúo cargando datos de la medición y elaborando la planilla "Totales y comparaciones".

Fuera de horario, en mi casa continúo con la elaboración de aquella planilla y noto que para continuarla es necesario adicionar al archivo de cada local una planilla (hoja) con los totales de cada local. Así la planilla totalizadora "Totales y comparaciones" se nutrirá de los totales de cada local, para obtener los totales del conjunto. En este sentido, incorporo a esta planilla el consumo total de energía de cada mes de

cada local estimado por mi estudio y el consumo EDEA de cada mes de 2002, a fin de verificar el grado de aproximación con la realidad que tiene mi estudio, como así también consumos anuales de cada local discriminados en iluminación, frío y climatización, etc.

28/3

Inicio la jornada trabajando en la oficina en las planillas de tres locales y en la planilla "Totales y comparaciones" y Gago me entrega el resumen diario que entregué a Ortega, pues este, gentilmente, ya lo ha firmado.

Me viene a buscar Ortega a la oficina y le manifiesto que ya estoy en condiciones de empezar a medir intensivamente en los locales. Me dice que lo que haremos es lo siguiente: como una de las lecturas la debo hacer bien temprano (aquella ya mencionada, que requiere apagar totalmente el salón), él se ocupará de avisar a los gerentes de local un día antes de mi visita y yo al día siguiente, voy y mido. Evaluamos el tema de utilizar para las mediciones el analizador o la pinza puesto que en realidad a mí con una lectura de potencia me basta y el analizador brinda información extra. Además el analizador es un instrumento que requiere de los tres transformadores de intensidad, del interruptor térmico trifásico y de la fusiblera, conformando un conjunto más difícil de trasladar por mí mismo de un tablero a otro y de un local a otro que la pinza. sin embargo, le manifiesto a Ortega mi intención de contrastar ambos instrumentos pues sospecho que la pinza tiene error en su lectura. Además la instalación del analizador requiere de conectar cada uno de los transformadores de intensidad del tipo visagra (extraíbles) en cada una de las fases, y dado su tamaño considerable, la proximidad de las fases y las escasez de espacio en muchos tableros, se hace dificultosa su instalación. También requiere de tres conexiones a fase y una a neutro, que por el momento se hacen con cables con la punta pelada. En referencia a este último asunto Ortega me manifiesta que va a adquirir puntas de cocodrilo aisladas para colocarle a esos cables y facilitar así las tomas a las fases y neutro del analizador.

Ortega me indica medir en el mismo local de ayer, para completar las lecturas que no se pudieron hacer. Me indica la ubicación en el local de los tableros de iluminación, frío y aire acondicionado y llama a Fabián para que traiga la pinza y me ayude con la instalación del analizador.

Llega Fabián y comenzamos por instalar el analizador en el tablero de frío donde ayer la lectura del analizador fue incorrecta. Repito el procedimiento de verificación de consumos conectados de ayer y verifico la conexión del analizador por parte de Fabián. Ahora la indicación del analizador si es correcta pues el valor de potencia de la lectura (que incluye a las heladeras) es superior a la suma de la potencia conectada en dicho momento excluyendo a las heladeras (obtenida a través de los datos de chapa y los porcentajes de utilización instantáneos). El factor de potencia de la fase que ayer era incorrecta es ahora de 0,8.

Además de las lecturas del analizador, medimos con la pinza en el mismo instante en la misma línea para contrastar la indicación de ambos instrumentos. En el rango de los 180A tienen una diferencia promedio del 4,2% obtenida del siguiente modo:

$$= \{ \sum_i [(I_{\text{fase } i \text{ analiz}} - I_{\text{fase } i \text{ pinza}}) \cdot 100 / I_{\text{fase } i \text{ analiz}}] + (P_{\text{trif analiz}} - P_{\text{trif pinza}}) \cdot 100 / P_{\text{trif analiz}} \} / 4$$

Por otra parte la pinza no repite el mismo error para un mismo tipo de lectura (los errores de lectura al medir corrientes del mismo orden en las distintas fases difieren). En consecuencia opto por seguir midiendo con el analizador.

Continuamos la medición en un acceso a la línea de alimentación del aire acondicionado (pues el tablero es muy incómodo). Mientras yo le solicito al gerente que encienda el equipo, Fabián instala el analizador en dicha línea. Como mencioné el analizador tiene sus cables para conexión con las puntas peladas y como en este caso no hay acceso a ningún punto sin aislación tanto de las fases como de neutro, Fabián no tiene otra alternativa, para instalarlo, que perforar la aislación (vaina) de cada fase y neutro, y enrollar las puntas de los cables de conexión en dichas perforaciones. Tomo lectura.

Midiendo también con pinza descubrimos con Fabián que uno de los contactos de los cables de conexión de la pinza está averiado y que esa puede ser la causa de su error.

Ortega se acerca al lugar y me entrega los diskettes (3) y las hojas que le había solicitado.

Una vez que desinstala el analizador, Fabián rodea con cinta aisladora las perforaciones que hizo a las fases y al neutro

Posteriormente tratamos de instalar el analizador en un tablero de iluminación, pero es imposible la colocación de los TI por la escasez de espacio.

En consecuencia recurrimos a un acceso a la línea de iluminación que hay aguas arriba del mencionado tablero (que se encuentra junto al acceso a la línea de alimentación del aire acondicionado). Fabián instala el analizador con el mismo procedimiento que en el caso anterior y sólo puedo tomar una de las lecturas que yo había programado para iluminación pues el salón se halla plenamente en atención al público. Decido dejar instalado el analizador en ese lugar para mañana temprano, tomar las lecturas que me faltan.

Por la tarde, en mi casa, ingreso los datos de medición del local hoy visitado y luego de perfeccionar los cálculos noto una diferencia considerable en el consumo de energía estimado por mis cálculos para el mes de Enero y el consumo suministrado por EDEA para el mes de Enero de 2002.

29/3

A las 6:50 en mi casa, redacto en una hoja claramente el plan de lecturas que debo efectuar hoy.

Llego 7:15hs., me dirijo al taller de los electricistas, encuentro a Ortega, y le manifiesto que voy a efectuar la medición en el tablero de iluminación. Como el lugar donde debo medir (donde está instalado el

analizador) está a unos 30 metros de donde está el tablero de iluminación, le entrego a Ortega el plan de lecturas, para que mientras yo mido alguien comande las llaves en el tablero, de modo de causar el menor trastorno posible a la rutina de trabajo del supermercado. A esto, Ortega me responde que vaya pensando en hacer esta tarea yo solo y que hoy me acompañará para hacerlo un integrante del staff de electricistas. Le respondo que no tengo ningún inconveniente en hacerlo solo, pero sin duda que medir, trasladarme 30 metros, levantar las llaves en el tablero y así sucesivamente 4 veces demandaría más tiempo de trastorno de encendido al local.

Entonces me dispongo a efectuar la medición junto al electricista que indicó Ortega. Le entrego la hoja y así y todo le explico oralmente las lecturas que necesito. Coordinamos como hacer la operación: yo en la sala donde está el analizador tomo las lecturas y él en el tablero de iluminación comandando las llaves de acuerdo a la indicación del encargado de salón del local, que conoce que llaves deben habilitarse para cada consumo. Comenzamos. En total la rutina de cuatro lecturas: luces de salón completamente apagadas, luces de heladeras encendidas, luces de salón encendidas al 25% y luces de salón al 50% no nos demanda más de 20 minutos.

Una vez finalizada esta tarea, desinstalamos el analizador, cortando las puntas enrolladas a cada fase con alicate.

Nos dirigimos a comentarle a Ortega que finalizamos nuestra labor y yo le indico aquella diferencia entre mi estimación y el consumo EDEA que menciono el día 28 y en referencia a esto le consulto acerca de si él conoce algún otro consumo que aún no halla contemplado. Entonces recuerda que en este local hay un secadero de jamón que tiene una instalación de frío propia e independiente y me dice que mida en ese nuevo tablero y que considere su consumo por separado del resto. Además me dice que el día 1 (próximo día de trabajo) él me llevará u otro local.

El electricista que me ayudó en la medición me acompaña al lugar pues no lo conozco y nos dirigimos con el analizador. Verificamos el tablero y vemos que será imposible, por cuestiones de espacio colocar los TI para el analizador, entonces le digo que no lo voy a usar y que voy a tratar de medir con la pinza. El electricista me dice que Ortega le encomendó otras labores por lo que debe retirarse, entonces le doy el analizador para que se lo lleve y le pido las herramientas: alicate, destornillador y guantes para poder tener acceso a los conductores con las patas de la pinza (pues en este tablero tampoco hay acceso aparente a partes de los conductores sin aislación). Me deja las herramientas y se retira. Intento tomar lectura con la pinza pero una de sus patas (luego de que Fabián la revisara ayer) ha quedado dañada y en consecuencia no puedo tomar lectura de potencia y sólo mido corriente. Identifico los consumos de ese tablero y relevo sus datos de chapa. Tomo con reloj, los tiempos de conexión y desconexión de compresor y condensadores.

Retorno a la oficina y me comunico con Piacentino para consultarle sobre el tipo y cantidad de máquinas instaladas en el último tablero donde estuve (secadero de jamones) y su rutina anual de funcionamiento. Muy gentilmente me suministra valiosa información. Quiero recalcar la excelente predisposición de esta persona para atender mis consultas.

Así también quiero destacar la colaboración que me brinda Enrique Gago, permitiéndome utilizar la computadora de su oficina por largos períodos, estando dispuesto a trasladarme en aquellos casos que él deba obligadamente salir por cuestiones de su trabajo y pueda dejarme “de pasada”, evacuando muchas de mis diarias consultas acerca de la rutina de trabajo de los supermercados, y de personas a quien recurrir, entregándome la llave de su oficina, etc.

Volviendo a mi trabajo, continúo el resto de la jornada ingresando los datos y adecuando a ellos la planilla de este local.

El electricista retorna a buscar sus herramientas y la digo que por favor le avise a Ortega que quiero hablar con él.

No pude hablar con Ortega. Mi intención era manifestarle que necesito imperiosamente que el analizador tenga conexiones más aptas para medir en forma más segura y rápida y que la pinza necesita un conexión nueva. Sólo de esta manera podré trabajar en forma independiente y ágil como él me requiere.

1/4

Arribo a las 7:08 para poder comenzar a medir temprano y no ocasionar molestias y salir junto a los electricistas que parten a las 7:10 (como me había pedido Ortega).

Nos dirigimos con Juan a un nuevo local con el objetivo de tomar las lecturas y realizar el relevamiento que demandan este estudio.

Se trata de una instalación de menor proporción, por lo que lo reducido del tamaño e los tableros nos impide colocar los TI del analizador y como la pinza tiene una de sus conexiones averiada, me veo obligado a tomar sólo lecturas de corriente y tensión por fase con una pinza simple de Juan. Para obtener valores de potencia, luego, deberé suponer un valor de factor de potencia para cada fase.

Realizo la rutina de mediciones en tablero de iluminación, frío y climatización.

Consulto por el gerente para indagarlo acerca de las rutinas de encendido de cada consumo y no se encuentra, por lo que deberé comunicarme con él mañana.

Al regresar a la oficina comienzo por terminar definitivamente la planilla del local anterior, para la cual ya tengo casi todos los datos necesarios. Comparo mi estimación mensual con el consumo EDEA 2002 y el mayor error en un mes es de aproximadamente 12%, por lo que la estimación, a primera vista me resulta satisfactoria.

Reviso los consumos EDEA 20002 de todos los locales y noto que debo hacer un reagrupamiento de los meses de consumo semejante, pues el que yo había hecho no es del todo representativo de la realidad: en primer lugar los datos históricos reflejan que Enero es el mes de mayor consumo, por lo que debe

considerarse por separado; Febrero, Marzo y Abril representan el nivel inmediato inferior; Mayo, Julio, Diciembre el siguiente; Octubre y Noviembre el siguiente ; Junio, Agosto y Septiembre, el siguiente.

Este agrupamiento es más específico que el que me había dado Piacentino, por lo que tuve que modificar toda la planilla de frío de acuerdo a este nuevo agrupamiento.

Las planillas de iluminación y aire acondicionado no presentan mayor inconveniente pues cada mes se considera por separado.

Una vez terminada esta labor noto que ahora cada uno de esos grupos debe tener nuevos factores de utilización (sobre todo de compresores) para poder aproximarme a la realidad del consumo.

Trabajo en ello y finalizo la planilla de este local.

El siguiente paso es adaptar esta planilla a la del nuevo local, sobre todo la de frío, en donde difieren la cantidad y tipo de máquinas y los factores de utilización.

Finalizo la jornada con esta labor y luego continúo con ella en mi casa.

2/4

Llego y me presento con Ortega y me dice de salir a medir a otro local, pero yo le respondo que prefiero que reparen primero la conexión de la pinza (para que esta se pueda utilizar) y que se acondicione el conjunto analizador-TI-conexiones de modo tal de agilizar el procedimiento de medición (que se le coloquen extensiones con pata de cocodrilo y se le coloquen cables de conexión más largos).

Ortega me dice que está de acuerdo y que se va a encargar personalmente de poner en condiciones ambos elementos.

Entonces me dedico a trabajar en la oficina en la elaboración de la planilla del local nuevo.

Ortega concurre a la oficina y le muestro el avance del estudio, principalmente la planilla del local anterior, que ya casi he finalizado. Coincide con el enfoque y se muestra satisfecho con el resultado y vuelve a recordarme que en esta etapa el objetivo es discriminar el consumo general para saber qué incidencia en él tiene cada consumo parcial y no hacer un estudio profundo de cada local en particular ni tampoco buscar que sea excesivamente preciso. De todos modos le demuestro que con el procedimiento que estoy llevando a cabo el consumo estimado por mi estudio se aproxima en gran medida al consumo real (EDEA 2002). Ortega manifiesta que este panorama de cómo está consumiendo la empresa será el primer paso, y finalizada esta primer tarea y como segunda etapa, se podrán evaluar posibles puntos de acción. Esto requerirá de analizar los resultados de la discriminación de consumos y de reunirse con cada especialista de cada área y ver dónde se puede actuar o no. No será entonces, hasta esta segunda etapa, que se profundice en el estudio particular de un local o sector particular (iluminación, climatización y frío). Coincido plenamente con estos conceptos y le señalo que esta primera etapa me está demandando gran cantidad de tiempo , a lo que me responde que no me desespere y que me tome el tiempo que necesite, pues reconoce lo ardua que está resultando ser la tarea.

Sigo trabajando en la oficina y me comunico con el gerente del local que visité ayer, pues ese día no se encontraba y por ende no pude indagarlo sobre la rutina de encendido. Lo hago ahora, obteniendo la información que necesitaba.

Continúo el resto de la jornada trabajando en esta planilla.

Antes de retirarme paso el taller de los electricistas y uno de ellos, me muestra cómo ha emprolijado él mismo las conexiones del analizador (reemplazando cables y encintando prolijamente) y que sólo resta ponerle las patas de cocodrilo. Le agradezco y estímulo por la calidad de su tarea. Le dejo a Ortega la pinza a mano para efectuarle la reparación ya citada.

Al llegar a mi casa, por la tarde, continúo trabajando en la planilla de local último y noto que voy a tener que suprimir el agrupamiento de meses que había hecho para el frío y directamente considerar cada mes por separado. Esto me demanda un considerable trabajo de reacomodamiento de la planilla y además ahora los datos de factores de utilización por estación que me había dado Piacentino son obsoletos, pues la disparidad manifiesta en el consumo de cada mes señala que habrá que obtener factores de utilización (para los consumos de frío) diferentes para cada mes del año.

3/4

Llego al taller y partimos con Ortega hacia un nuevo local. El mismo, se ha ocupado de finalizar las tareas de reacondicionamiento de los instrumentos que yo le había pedido, por lo que le agradezco por atender a mi pedido.

Llegamos al local, me muestra el sitio donde se encuentra el tablero, y parte a cumplir con otras labores. El local posee un tablero donde se concentran todos los consumos del mismo. Se trata de una celda Merlin-Gerin, que posee básicamente siete subdivisiones: frío, climatización, iluminación 1, otros consumos 1 y las restantes tres divisiones, cuyos consumos, admiten ser alimentados por grupo electrógeno: iluminación 2, otros consumos 2 y bombas.

El espacio entre las fases de cada una de estas subdivisiones del tablero es muy escaso (en general, no mayor a 3 cm) y además los cables están muy rígidos en sus posiciones (incluso, quitando los precintos resulta difícil moverlos), por lo que será imposible colocar los TI del analizador (son rectangulares y miden 15 por 13 cm aprox.) , hecho con el que Ortega coincidió.

A su vez se dificulta notablemente la colocación de la abrazadera de la pinza cofimétrica, pues esta, cerrada, circunscribe un rectángulo de 9 por 7 centímetros aprox. Además las patas de cocodrilo son las del tipo grande, 3 por 4 cm aprox.

Por otro lado no encuentro otro lugar adonde tener acceso a los cables pues vienen directo de una bandeja al módulo mencionado y penetran en él por su parte posterior inaccesible.

Comienzo entonces por tratar de tomar lectura la línea de iluminación 1 con la pinza, leo en las dos primeras fases (I, V, P y cosfi) y al pasar a la tercera coloco la pata de cocodrilo en una fase (en un terminal con perno) e instantáneamente se produce un gran fogonazo y actúa el interruptor. Verifico mi estado físico y sólo tengo una mano manchada de negro, pero dada mi inexperiencia y mi temor en ese momento, en un principio no comprendo lo que ha sucedido. El recepcionista que presencié el hecho decide llamar a Ortega. No toco nada, y aguardo su llegada. Llega, le explico lo que me sucedió, inspecciona el lugar y me explica que lo que pasó es que con la pata de cocodrilo toqué dos fases contiguas, eso provocó un cortocircuito y por eso la explosión y la actuación del interruptor. Le señalo que la pinza no se ha dañado y el mismo trata de tomar lectura con ella. Nota que las patas son muy anchas y toma una extensión metálica con forma de punta y la sujeta con la pata de cocodrilo de modo de no tener que amarrar las patas a los terminales, sino sólo hacer contacto con esa punta. Luego me dice que no me preocupe y que son percances propios de mi inexperiencia, y yo reconozco mi error. Pero también es cierto que el espacio donde me manejo hace casi imposible la tarea. Se marcha y continúo con mi labor.

Tomo lecturas con la pinza colocándola con mucha dificultad en iluminación 1, iluminación 2, otros consumos 1, otros consumos 2 (sólo en una fase pues en las otras directamente no se puede colocar la pinza). No puedo hacer la rutina programada de apagado pues ya son más de las 8:30 y el supermercado está ya abierto, por lo que me limito a tomar lectura de iluminación con el salón encendido al 50% (encendido diario habitual).

Indago por un buen período al gerente acerca de la rutina de encendido de luces, equipo de climatización y frío. Obtengo abundante información.

Luego tomo lecturas en la subdivisión climatización con el equipo encendido.

Posteriormente relevo los consumos de frío del local: ventiladores de cámaras, compresores y bombas y condensador.

En la sala de máquinas de frío hay otra celda similar exclusiva como tablero para frío, y allí el acceso a los cables es aún más dificultoso por lo que no puedo medir en ese lugar (hubiera sido ideal pues simultáneamente leería en este tablero qué consumos permanecen conectados, gracias a los indicadores luminosos). Esta celda posee un indicador digital que da indicación de I, V, P, Q, cosfi por fase y P y factor de potencia trifásicos generales de ese tablero de frío. Pero la indicación no es fiable, pues da valores irracionales.

En consecuencia no me queda otra que volver a medir en el tablero anterior. En este caso sólo pude medir en una fase pues las otras fueron inaccesibles con la pinza dada su extrema proximidad y rigidez.

Termino mi labor y me comunico con Ortega, que me dice que tardará más de 40 minutos en regresar pues está trabajando lejos y eso rebasará mi horario de salida, por lo que le propongo retirarme directamente desde ese local, con lo que está de acuerdo. Además le indico que no pude hacer la lectura completa de frío en las tres fases, que vea si puede realizarla él pues a mí me resultó imposible abrazar los conductores con la pinza. Le señalo a su vez que dejo el instrumental en la oficina del gerente.

Por la tarde concurre a la Facultad e informo a Suárez del avance de mi estudio y le entrego el informe diario firmado por Ortega.

4/4

Llego y Ortega me dice que espere a Juan que me va a venir a buscar para ir al local de ayer para ver si podemos hacer la lectura de frío y luego, visitar un nuevo local.

Yo le aclaro que noto que él está muy ocupado y que veo que no puede prestarme mucha atención en lo que hace a la medición en los locales. En consecuencia le digo que trataré de molestarlo lo menos posible.

Me responde que él va a tratar de ayudarme lo más posible y que el día de ayer fue un día particular de mucho trabajo para él en otros quehaceres.

Pero la intención que yo noto por parte de ellos es de sólo llevarme al local y que una vez en él, yo haga todo solo. No me opongo a esta medida pero sí va a representar un mayor tiempo en la realización del trabajo debido a que: al llegar a cada local y quedar sólo, no tengo información sobre la instalación eléctrica del mismo (información que sólo podría suministrarme Ortega "in situ", pues se hace muy difícil acceder a planos) por lo que tengo que tratar de identificar a qué tablero corresponde cada consumo, lo que puede llevar a tomar mediciones erróneas y que sea necesario repetir las; muchas veces me surgen interrogantes en el trajín de mi labor en el local que no podría haber hecho de antemano pues nacen al momento de conocer cada local, es decir, necesitan una respuesta en ese momento y en ese lugar, como por ejemplo que consumos comanda una llave en particular, hecho que muchas veces los empleados del local no saben responderme; debo efectuar tres tareas a la vez como son instalar el instrumental, solicitar a los encargados de local conexiones y desconexiones necesarias para hacer cada lectura y finalmente tomar las lecturas, y así tantas veces como haya que medir; tengo que indagar personalmente al gerente sobre la rutina de encendido y solicitarle el encendido de consumos particulares (aire o calefacción por ejemplo); tengo que relevar los consumos más significativos del local: bombas, compresores, hornos, ventiladores de cámaras, etc.

Espero a Juan y partimos hacia el local de ayer.

Busco el instrumental de la oficina del gerente y nos dirigimos con Juan hacia el tablero. Coincide conmigo que allí no se puede instalar el analizador y le digo que sólo me resta tomar la lectura de frío. Como lo hice yo en el día de ayer, sólo consigo colocar la pinza en una sola de las fases del consumo de frío por la escasez de espacio. La indicación es muy variable y tendría que estar subiendo y bajando desde el primer piso, donde está el tablero específico de frío, para ver que consumos entran y salen de servicio.

En consecuencia le digo a Juan que vea si él puede colocar la pinza en este último tablero pues yo no pude. Vamos y él dice que no hay espacio para hacerlo, en consecuencia, decido abortar esta lectura.

La imposibilidad de tomar estas lecturas por parte de Juan, operario experimentado, justifica entonces mi imposibilidad de hacerlo yo mismo ayer, más aun considerando mi falta de experiencia y confirma la escasez de espacio que existe en este tipo de tableros para realizar la medición que yo necesito, con el instrumental que dispongo.

Nos dirigimos a nuevo local. Llegamos y Juan sólo me indica dónde está el tablero de iluminación y el de frío y se marcha.

Como ya es tarde, no puedo apagar luces del salón por lo que tomo lecturas con pinza (los TI no entran) con luces encendidas, en el tablero de iluminación. Los tableros de iluminación y frío se encuentran en medio de un pasillo donde los empleados entran y salen con carros y cajones de mercadería y donde de circulan constantemente personas en un espacio muy estrecho, lo que dificulta notablemente mi labor. Tomo dos lecturas de iluminación.

Paso a frío. En primer lugar, al parecer no hay un único tablero como me dijo Juan. Identifico dos celdas, cada una con un tablero adentro. Deduzco por el relevamiento que hago de los datos de chapa de los compresores y por el consumo de los amperímetros de las celdas, que una de ellas corresponde a 2 compresores, forzadores de aire (condensador) y bombas y la otra sólo a un compresor. Me resulta muy difícil identificar cuál es la línea que alimenta en forma general al frío (si es que la hay) dada la cantidad de cables sueltos y cables en bandejas entremezclados en el lugar (se entremezclan cables de iluminación, frío y otros que no sé a que corresponden), la falta completa de señalización y lo antigua y desorganizada que es la instalación. Trato de seguir los cables para ver a qué tablero alimentan y de dónde provienen para poder medir. Finalmente decido tomar lecturas en dos líneas que supongo (no estoy seguro) de que alimentan al frío. Pero a primera vista me parece que los consumos que leo no se corresponden con lo que en realidad hay conectado

Una vez finalizada esta tarea paso al tablero al aire acondicionado. Solicito encendido y procedo a tomar lectura. No encuentro referencia tierra para tomar tensión este pequeño tablero, por lo que sólo tomo corriente.

Luego consulto al gerente sobre la rutina de encendido de todos los consumos del lugar.

Posteriormente relevo la cantidad y tipo de ventiladores de cámara.

Finalmente me dirijo a la terraza y relevo las restantes máquinas de frío.

Llamo a Ortega y le digo que finalicé mi labor y me dice que me retire en colectivo por mi cuenta.

5/4

Inicio mi jornada junto a Ortega a quien manifiesto mi intención de conversar un tema importante, antes de salir a medir.

Le planteo que en la labor de medición, noto que es su intención que yo trabaje solo, y que yo no me siento seguro para hacer las instalaciones de instrumental por mi mismo debido a varias razones:

- los tableros que visito, como ya he mencionado en más de una oportunidad, no fueron realizados pensando que algún día se iba a medir en ellos. Los conductores no tienen separación suficiente para colocar instrumental con alguna facilidad, carecen de espacio para trabajar cómodamente, no tienen señalización correcta.

- los TI del analizador no entran en casi ningún tablero y la pinza muchas veces tampoco y la mayoría de las veces tengo que forzarla para que penetre.

- carezco de amplia experiencia de manejo de tableros, que creo que se está haciendo indispensable para esta labor. Yo sé lo que hay que hacer en cada tablero pero muchas veces no me doy maña para ver cómo hacerlo prácticamente y sí quizá lo puede hacer alguno de los empleados. Un ejemplo de ello es, al ver que las patas de cocodrilo son muy grandes para el espacio disponible entre fases, tomar tensión con una punta metálica agarrada con la pata esa, como lo que se les ocurrió a Juan o Pablo, apelando a un gancho de carnicería del lugar. Esas son soluciones que creo, surgen de la experiencia. No estoy acostumbrado al manejo de herramientas específicas, las desconozco.

- no creo que sea una labor sencilla ni para mí ni para nadie. La prueba está en que Juan no pudo medir en el lugar que yo no pude. No se trata de mediciones simples y cómodas.

- no quiero arriesgar primero, mi integridad física y segundo, dañar los equipos del local, forzándome a medir en lugares difíciles.

- no es mi intención “no meter mano”, o deslindarme de tareas, o hacerme el “exquisito” que sólo está dispuesto a hacer el trabajo teórico. Por el contrario, creo que ya he demostrado ampliamente mi voluntad de participar de las instalaciones, pero aportando lo que sé, no tratando de hacer lo que no puedo.

- no cuento con indicación precisa de qué consumo corresponde a cada tablero y no cuento con planos para averiguarlo por mí mismo. Tengo que adivinar de donde nacen y a donde acometen los cables.

- el trabajo práctico que estoy realizando no sólo se limita a la instalación del instrumental, sino que elaboré un plan de lecturas, concurro personalmente a los locales, conecto y desconecto consumos para medir consultando al encargado del local, tomo las lecturas, indago a empleados y gerente sobre consumos, relevo datos de chapa y factores de utilización de consumos, interpreto manuales para verificar las conexiones al momento de hacerlas, cuando me acompañaban, indicaba a los operarios cómo había que medir, cómo había que utilizar los instrumentos, dónde instalarlos, qué necesitaba que medir yo, yo mismo tomaba las lecturas, etc. Todo esto creo que justifica sobradamente la labor práctica que me exige esta pasantía.

- en consecuencia la condición que solicito para continuar trabajando de aquí en adelante es ser acompañado a todos los locales sin excepción por un operario de la empresa de la especialidad, que instale el instrumental en todos aquellos lugares donde yo necesite tomar lecturas y no esté seguro de cómo hacerlo, y yo me comprometo a auxiliarlo en todo lo que pueda en esta labor y a desempeñar todas las restantes labores

prácticas que mencioné en el punto anterior sin ninguna ayuda, como lo hice hasta ahora. Además le manifiesto a Ortega que creo que mi predisposición para trabajar está más que a la vista: acepto ingresar al trabajo 20min antes para sincronizar con los horarios de los electricistas, acepto retirarme unos minutos tarde si es necesario, acepto volverme sólo en colectivo, etc. Además que sólo voy a requerir que el empleado se quede como mucho sólo dos horas junto a mí y luego lo libero para que continúe con sus labores. Con respecto a esto le pongo el ejemplo de la medición que hice en un local junto a un empleado, en la que sólo requerí de él durante 1,5 horas para que hiciera 3 instalaciones del analizador.

Ortega escucha muy amablemente mi planteo y me responde que está de acuerdo y que el día 7/4 (mi próximo día de trabajo) regresan de vacaciones dos empleados, con lo que él va a contar con más empleados y en consecuencia tendrán tiempo para acompañarme y hacerse cargo de mi condición. Le agradezco su predisposición y nos dirigimos hacia el local donde estuve ayer a retirar el instrumental que allí dejé.

Al llegar le señalo que ayer pude tomar lecturas de iluminación pero no estoy seguro de las que tomé de frío. Le consulto enfrente a los tableros sobre las líneas que alimentan el frío (extremadamente confusas como señalo el día anterior) para ver si lo que medí ayer era correcto, y resulta, de acuerdo a lo que él me indica, que las mediciones que yo hice con desconocimiento total de los tableros el día anterior fueron correctas. Incluso él mismo deduce a qué tablero corresponde cada consumo siguiendo como puede la "maraña" de cables. Este episodio representa lo acertada de mi labor, y, creo, es ejemplo claro de que la labor de medición en las condiciones de estos establecimientos, requiere de la presencia o guía de la persona que hizo la instalación, en este caso, Ortega.

Luego le planteo el hecho de que en el tablero de aire no pude medir tensión pues no encontré referencia a neutro. El mismo se ocupa de instalarme la pinza y encuentra en el tablero un cable que parece ser el neutro. Pero no tiene ningún tramo desnudo (sin aislación) accesible para medir. Encuentra un tramo de ese cable con cinta aisladora. Se la quita y toma neutro de ese punto. Esta maniobra creo que es un ejemplo más de que para realizar la labor de medición en las condiciones de estos establecimientos no basta con conocimiento, sino también de "mañas" o "artificios" propios del que conoce la instalación y que tiene buena experiencia práctica.

Posteriormente nos dirigimos al local donde estuve el día 3 para ver si Ortega me puede instalar la pinza para medir frío.

Nos dirigimos al tablero de arriba y él logra instalarla, mido y nos retiramos.

No tardamos más de 30 min en completar todas estas tareas de medición para las cuales yo pido una persona, por lo que queda demostrado que no les quito tanto tiempo y que la forma de trabajo de hoy es la que pretendo de aquí en más.

Regresamos a la oficina y tengo gran cantidad de información, de dos locales completos, para confeccionar nuevas planillas para ellos. Trabajo en ello hasta el horario de salida.

7/4/03

Inicio la jornada 7:15 y Ortega me indica que iré a un nuevo local junto a Oscar, uno de los electricistas, cumpliendo de este modo con el pedido que yo le había hecho.

Arribamos al local y comienzo con la rutina de mediciones de iluminación. Todos los consumos se alimentan de un único tablero, una celda semejante a la del local visitado el día 3/4, con la misma falta de señalización y espacio para instrumental de medición que aquél. Por esto, Oscar trata de deducir qué derivación trifásica de ese tablero corresponde a cada consumo. Oscar maneja la pinza y trata de colocar la abrazadera muy forzosamente y con mucha dificultad (por la escasez de espacio). Tomo las lecturas, cuyos valores son razonables.

Pasamos a frío, siempre manejando la pinza Oscar y yo tomando las lecturas correspondientes. Sigue forzando el instrumento (sin maltratarlo intencionalmente, sino por forzarlo excesivamente a penetrar en un lugar reducido). Noto que ahora la indicación de corriente es ilógica, la indicación de potencia es fallida (el display se llena intermitentemente de números sin sentido) al igual que la de cosφ. En consecuencia deduzco que el instrumento se averió. Además asoma ahora de su abrazadera un hilo metálico que antes no.

Luego, no podemos continuar con la medición pues yo no llevé el analizador pues no preví que la pinza fallara.

Oscar continúa con otras labores ajenas y le comunicamos a Ortega la situación. Llega al local y me consulta acerca de si la pinza sufrió algún golpe y le digo que no y que yo no la he maniobrado en el día de hoy. Se la lleva para reparar y llama a otro electricista para que nos alcance el analizador.

Traen el analizador (recordando que desde que sus conexiones fueron emprolijadas y reacondicionadas, no lo he utilizado) y Oscar lo instala en el tablero de frío bajo mi supervisión. Para ello, antes de conectar las tomas de tensión del instrumento, Oscar solicita a los empleados de frío, cortar la alimentación general de frío, para conectar el instrumento sin tensión. Cabe aclarar que esta es la primera vez que participo de una conexión sin tensión. Se conecta y la indicación de cosφ es ilógica (-0,01, por ej. en una fase). Sospecho entonces que las conexiones que se efectuaron en el "emprolijamiento" no fueron correctas ya que por ejemplo, si el cable de conexión de cada TI no nace en S1 del mismo, pasa entrante por el agujero pasante del instrumento, sale, y retorna a S2 (es decir, si no se respeta la polaridad de los TI) la indicación será deficiente, como ya lo consideré al leer el manual cuando instalé el instrumento por primera vez. Además otra sospecha que tengo es que se hallan conectado mal las conexiones mismas de los TI, pues deben conectarse en el orden L3,L2,L1 (o T,R,S) de izquierda a derecha, cuando la costumbre es conectarlos en el orden R,S,T de izquierda a derecha.

Se hace la hora de mi salida y entonces me retiro, avisándole a Oscar que le diga a Ortega que sospecho que el instrumento funciona correctamente pero tiene sus conexiones hechas en forma incorrecta y

no puedo verificarla a simple vista pues se las ha emprolijado haciendo pasar todos sus cables de conexión por una única vaina, pudiendo observar entonces, sólo el principio y fin de los cables y no su trayectoria. También podría haberse verificado este hecho, obviamente, con un tester, elemento que no tenía disponible en ese momento. Por esto le digo a Oscar que le avise a Ortega que mañana reviso las conexiones en el taller.

Por la tarde llaman a mi domicilio para ver si puedo concurrir a una entrevista con la psicóloga Mariana, de recursos humanos.

Lo hago y me indaga acerca del cómo ha sido el desarrollo de mis actividades durante este lapso, más específicamente me consulta acerca de:

-necesidades que tenga tanto de recursos materiales como humanos.

-relación y trato con toda la clase de empleados con que trato: mi tutor técnico, mi tutor por la parte comercial o contable, recepcionistas, gerentes, personal técnico, etc.

-reuniones y trato con mis tutores.

La charla se prolongó durante una hora y media aproximadamente y los puntos más importantes que planteé fueron que:

-he tenido que tratar de encontrar yo mismo el objetivo de este estudio, su estructura, sus pautas de trabajo, su plan de desarrollo, su misión, su consigna concreta. Para eso me base en la idea de Benettini y de Ortega de, como primera instancia, discriminar los tres tipos de consumo de los locales.

-he recibido colaboración de mi tutor técnico y gran colaboración de los empleados en respuesta a mis necesidades. Al respecto, mi tutor colabora conmigo en todo lo que puede pero noto que él y su staff se hallan muy atareados y que a veces puedo llegar a saturarlos aun más con mis pedidos. Por esto temo que Ortega se sature un día de mis pedidos. Y esto no lo creo posible porque yo esté siendo cargoso, es más trato de acumular consultas y de ser muy cauteloso y previsor en mis solicitudes a todos, sino por la escasez de recursos humanos y técnicos con que cuenta la empresa para trabajar en mi tarea.

-he solicitado a mi tutor técnico, como condición de trabajo, el ser acompañado por un integrante del staff, por no más de 2 horas (como máximo, en general no llega a 1,5) cada vez que tengo que salir a medir, para que esta persona me instale el instrumental. Esto no por falta de predisposición para realizar estas instalaciones, sino por las condiciones de trabajo: tableros no preparados para medición, instrumental no del todo adecuado, mediciones bajo tensión, desconocimiento previo absoluto por mi parte de cada uno de los tableros que visito, tableros no señalizados, etc.

-le indico que Ortega ha respondido afirmativamente a mi solicitud, que ha cumplido efectivamente con mi pedido.

-señalo que pienso que mi labor práctica igualmente está ampliamente justificada, y le señalo todas las actividades prácticas que realizo que ya he señalado en este informe en su momento. Incluso recalco mi predisposición para colaborar en tareas manuales.

-estoy en contacto diariamente con toda clase de personas: técnicos, empleados, gerentes con los que no he tenido ningún problema de trato, ni ninguna negación de información. Además le señalo lo enriquecedor que está resultando para mi formación profesional el hecho de tener que tratar con todo tipo de personas con diferentes perfiles y cargos.

-soy flexible en cuanto a la anticipación de mi horario de entrada y retardo de mi horario de salida.

-cuento con el aval académico de mi estudio, por parte de mi tutor por la Facultad, Ing. Juan Suárez.

A todo esto Mariana me dice que:

-no me preocupe por la continuidad de mi trabajo pues fue la empresa que se interesó en mí, y no yo en ella.

-ella se reunirá también con Ortega como lo hizo conmigo.

-nota y valora mis cualidades de trato personal, manejo "diplomático" y capacidad de adaptación a distintas personas y circunstancias.

-la empresa está en un proceso de transición hacia una estructura de control más efectiva y elaborada y eso genera resistencia en el personal, y yo en este caso, respondo justamente al auditor (Benettini).

-en respuesta a mi consulta sobre el tema de futuras ausencias por enfermedad o estudio, me dice que ese caso la persona a la que debo avisar es o Ortega.

-que le parece muy bien que reconozca mis límites de trabajo (en alusión al manejo de los tableros) y que haya puesto una pauta de trabajo.

-que tenga en cuenta que la empresa nunca ha contado con un pasante en el área de ingeniería y que de algún modo yo mismo estoy creando este puesto, de allí de su falta de estructura previa.

8/4

Llego 7:20 y consulto al operario que emprolijó las conexiones del analizador, Antonio. Luego de indagarlo acerca de cómo hizo las conexiones deduzco que el error, como había supuesto ayer, fue el orden de conexión de los TI: los conectó en el orden R-S-T, cuando el instrumento indica conectarlos en orden T-S-R.

Le indico a Ortega que tengo acumulada mucha información de mediciones en varios locales, para pasar a planilla de cálculo, por lo que yo preferiría en lugar de salir a medir a un nuevo local, trabajar en la computadora en el ingreso de datos y elaboración de nuevas planillas. Me responde que sí, y que más tarde pasará a buscarme para medir en el local en el que el día de ayer no se pudo.

Entonces trabajo sobre el reacondicionamiento de las planillas de los dos primeros locales, que ya estaban casi finalizadas. Al finalizarlas, comparo mi estimación mensual, con el consumo EDEA correspondiente, y veo que en general estoy por debajo del consumo 2002 en un 15%. Analizo que consumo puede estar introduciendo más error, y analizo lo siguiente:

-Si los horarios de la rutina de encendido de luces y equipo de climatización que me dan los gerentes, son fidedignos, estos consumos no pueden introducir gran error, pues al conocer la potencia conectada en cada franja horaria, a través de medición, la estimación de energía no tendrá mayor error.

-Si pienso que pueden introducir error los denominados "otros consumos", que son consumos que seguramente tienen una variación estacional (de acuerdo al nivel de ventas u otro parámetro que se puede analizar con más detalle) que aún no he considerado. Para subsanar este error requeriré de datos del área comercial, por el momento lo contrarresto provisoriamente aplicando porcentajes de la potencia medida en el mes de Abril, para los distintos meses, de acuerdo a mi suposición.

-El mayor error está en la consideración de los tiempos de funcionamiento y porcentajes de funcionamiento de los compresores, dato que en una primera aproximación grosera me dio Piacentino y que ahora deberé analizar en profundidad. Para ello consulté a Piacentino y él me indicó que hay un superior a él que puede darme datos más precisos, que deberé consultar. Noto que al modificar estos porcentajes y tiempos en la planilla se modifica notablemente el consumo mensual. Es decir en pocas palabras: el consumo de los compresores el que "más pesa" en el consumo general y el hecho de variar sus tiempos y porcentajes de funcionamiento, obviamente produce grandes variaciones en el consumo general. La estimación estacional de estos guarismos será compleja pues sin duda dependen de sucesos aleatorios o quizá no tanto como ingreso de mercadería. Esto deberé consultarlo con especialistas de frío y comercialización.

Entonces por el momento lo que hago es aproximarme al consumo EDEA variando fundamentalmente los porcentajes y tiempos de los compresores respecto de los datos que me dio Piacentino. Y logro aproximarme mucho y en forma razonable.

Finalizo dos locales completos y retomo el trabajo en uno nuevo, que ya había comenzado. Adapto las planillas de los otros locales a las particularidades de este. Avanzo hasta casi finalizarlo.

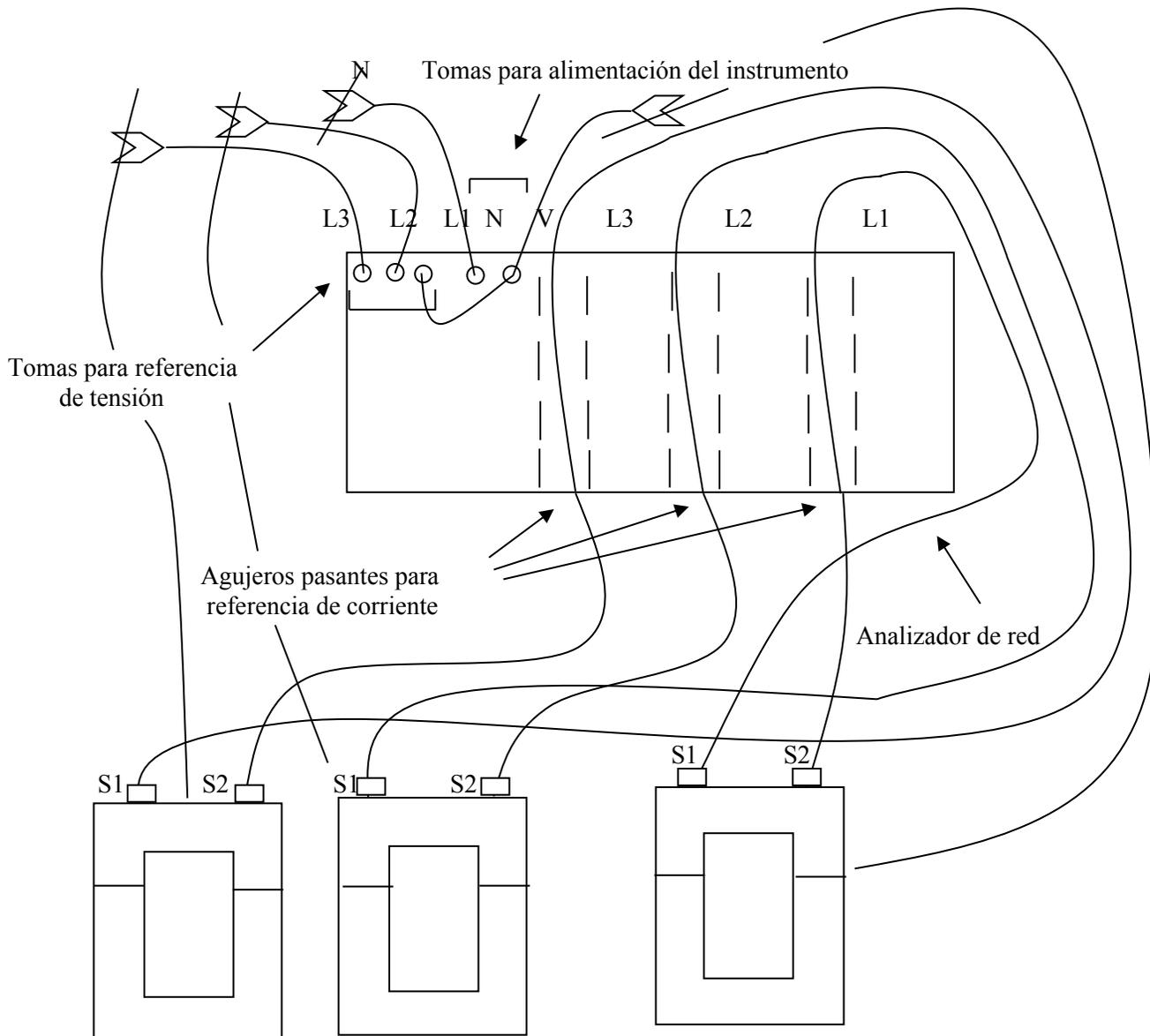
9/4

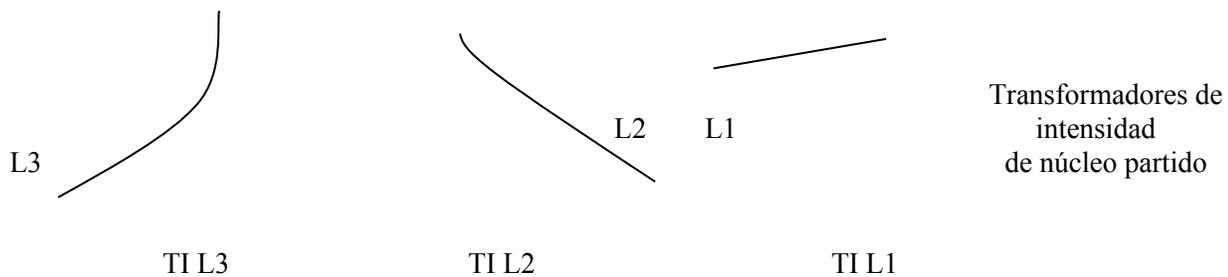
Al llegar, 7:20, Javier me indica que Ortega ha viajado y que dejó dicho que concurra a un nuevo local con Oscar.

Lo hacemos y Oscar analiza los tableros y concluye que los TI del analizador, no se podrán colocar por falta de espacio, y la pinza está en reparación. En consecuencia tomo datos de chapa de máquinas de frío y avisamos a Javier que nos pase a buscar para completar las lecturas en el local que estuvimos el día 7/4, y que no se pudieron hacer.

Arribamos a este local y Oscar instala el analizador, de acuerdo a mis instrucciones. Estas últimas tienen en cuenta las observaciones que hice ayer a las conexiones que emprolijó Antonio. Es decir, indico instalar el instrumento con las correcciones que deduje de la explicación de Antonio. Como vamos a conectar el instrumento en el tablero de frío, Oscar avisa a los encargados de frío que necesita cortar la alimentación general de este consumo. Realiza las conexiones sin tensión y luego habilita nuevamente el consumo de frío. Enciendo el instrumento. La indicación de cosfi vuelve a ser errónea en un sola fase. Entonces resuelvo revisar completamente y personalmente las conexiones del instrumento con un tester. Primero, reviso las tomas de tensión y están conectadas en forma correcta. Luego paso a los TI. Para ello debo romper la vaina que Antonio utilizó para canalizar todos los cables de conexión de los TI, para ver si respetan su polaridad.

Para mejor entendimiento presento el siguiente esquema de conexión:





Verifico entonces las conexiones de los TI y las corrijo, pues encontré que las mismas no eran correctas.

Volvemos a conectar el instrumento al tablero de frío (repetiendo todo el procedimiento de conexión y desconexión de carga), y ahora sí indica correctamente en todas las fases. Tomo lecturas.

Finalmente Oscar instala el instrumento en el tablero de aire (también cortando la alimentación de este consumo para hacer las conexiones sin tensión) y ahora también la indicación es correcta por lo que aquí también tomo lecturas.

Para medir el consumo de iluminación, Oscar dice que necesitaremos contar con la pinza pues el espacio disponible no le permite instalar el analizador.

Entonces me dedico a recabar la información que necesito. Para ello indago al gerente del local acerca de las rutinas de encendido y sostengo una larga charla acerca del consumo del local. Obtengo abundante y valiosa información para mi estudio.

Luego me dirijo al taller de frío para poder conversar con la persona que me había señalado Piacentino. Su nombre es Sergio Montagna y es el máximo responsable del área de frío. Me presento y le explico la labor que estoy realizando. En un principio se muestra reacio a mi labor pues piensa que mi intención es tratar de reducir el consumo de energía indefectiblemente. Luego cuando le explico que estoy haciendo un estudio de discriminación de consumos y que estoy observando que no se podrán realizar, a primera vista, reducciones drásticas y que no existen consumos groseros, comienza a comprenderme y a coincidir con mi visión. Le muestro y explico en detalle mi tarea específica para el área de frío: tipo de mediciones que hago, forma en que estoy analizando los datos y se da cuenta de que estoy haciendo un estudio con fundamento y asidero, con lo que ya comenzamos a intercambiar pareceres y entablar un diálogo fluido y ameno. Le muestro la planilla de un supermercado y coincide totalmente con la forma en que estoy estimando el consumo de frío. Charlamos sobre la forma de estimar los porcentajes y tiempos de funcionamiento mensuales de los compresores y acordamos que ese es el punto fundamental de este estudio y que el ni nadie puede darme ese dato concreto pues nadie lo sabe (como yo suponía). Acordamos en que la única forma de obtener ese dato sería poniendo una persona en frente a cada tablero durante las 24Hs, los 365 días del año. Obviamente imposible. Entonces le propongo estimar el consumo de los compresores cada mes obteniéndolo por descarte: trataré de minimizar al máximo el error en la estimación del consumo de climatización e iluminación y como para todos los consumos de frío, excepto los compresores, se conocen sus tiempos y porcentajes de funcionamiento, obtendré el consumo de los compresores variando sus porcentajes y horas de funcionamiento hasta aproximarme al consumo EDEA 2002 en forma razonable. Sergio coincide totalmente con este concepto.

Luego me aporta información muy útil acerca del consumo de los compresores: uno no sólo de tener en cuenta la corriente que toma el motor para saber el porcentaje de funcionamiento, sino también la carga a la que está sometido el compresor. Me da mucha más información muy valiosa e intercambiamos conceptos técnicos a nivel ingenieril. Esto se logra pues descubro en él una persona con una gran experiencia y conocimiento.

Además le explico la forma en la que estoy obteniendo el consumo de potencia de las heladeras: tomo la lectura instantánea y le resto la potencia teórica (sacada con los datos de chapa) conectada en ese instante (verificando los porcentajes instantáneos de conexión) de todas las máquinas excepto las heladeras. Luego esta diferencia me dará la potencia conectada de heladeras. Sergio comprende este razonamiento que expongo y lo avala rotundamente.

Finalmente le planteo el tema del episodio del empleado de frío que “descalificó” mi trabajo, sin identificarlo pero sí mencionándole que no es mi intención controlar a nadie ni estar enemistado con nadie. El me dice que no me preocupe pues a veces los empleados de frío son celosos de sus tableros, pues son ellos quienes los construyen y maniobran, y al ver una persona que se mete en ellos y más aún que responde a auditoría, les genera recelo. Me dice que él ya ha tratado de demostrarle a Benettini que el consumo de frío no se puede reducir pues es el correcto para las necesidades que cubre y que va a apoyarme para que yo haga un estudio que lo demuestre.

Finalmente Sergio coincide en que el trabajo que me han encargado es abrumador para los recursos y tiempo con el que dispongo. También me dice que puedo consultarlo cuando quiera y que antes de cortar el frío, siempre les avise a ellos para hacerlo correctamente. Le digo que yo nunca ordené cortar el frío pues sé que para ello debe seguirse alguna rutina adecuada y que las veces que se hizo no fue por mi disposición.

Termina así una importante y enriquecedora reunión para mí.

10/4

Llego a las 7:25 y Ortega está esperándome para ir junto con Oscar a otro local.

El nuevo local es el más grande que he visitado hasta ahora: ocupa una manzana completa.

Ortega nos señala algunos consumos que el desea que yo mida, nos indica, en el tablero principal del local, qué consumos se alimentan de algunas derivaciones, y se retira. Este tablero, está en planta baja.

Me presento ante el gerente y solicito permiso para maniobrar cargas de su local, recorrerlo y recolectar información de sus empleados.

Seguimos junto a Oscar la siguiente rutina de trabajo:

-elegimos una derivación del tablero que alimenta un consumo particular, tratando de encontrar lugar accesible en el tablero para colocar los TI en esa línea.

-Oscar instala el analizador bajo mi supervisión y con mi colaboración en el manejo de herramientas y desplazamiento de materiales.

-verificamos qué consumos conectados tiene esa derivación (cada una tiene su grupo de llaves térmicas).

-relevo "in situ" los datos de chapa de los consumos correspondientes a esa derivación y consulto a los encargados del sector correspondiente sobre las rutinas de encendido.

-encendemos o apagamos llaves si es necesario y posible.

-tomo las lecturas.

Repetimos esta rutina para las siguientes derivaciones del tablero principal:

-panadería en el salón (con posibilidad de alimentación mediante grupo).

-rotisería en el salón(con posibilidad de alimentación mediante grupo).

-patio de comidas en el primer piso (con posibilidad de alimentación mediante grupo).

-iluminación de salón, línea que abastece 3 contactores (con posibilidad de alimentación mediante grupo).

-iluminación de salón, línea que abastece 2 contactores (con posibilidad de alimentación mediante grupo).

-iluminación de salón, línea que abastece 3 contactores (con alimentación exclusiva de EDEA).

-iluminación de salón, línea que abastece 2 contactores (con alimentación exclusiva de EDEA).

-otros servicios (con alimentación exclusiva de EDEA).

-otros servicios (con posibilidad de alimentación mediante grupo): no se pudo medir por falta de lugar pero se puede sacar por descarte pues la alimentación total por grupo consumía en esos momentos un promedio de 160A por fase.

-marquesina (con alimentación exclusiva de EDEA).

-carteles (con posibilidad de alimentación mediante grupo).

Esta labor nos demanda casi toda la jornada. Cabe destacar lo complicada que resulta la instalación del analizador en cada derivación por la escasez de espacio y señalización para trabajar.

Por último relevo los datos de chapa de máquinas de frío y de los montacargas.

11/4

Comienzo mi labor 7:20, y Ortega me lleva, junto a Oscar, al local de ayer para hacer las mediciones de frío, aire acondicionado y calefacción y consumos específicos del patio de comidas.

Comenzamos por la sala de frío que se encuentra en el primer piso.

Me familiarizo con la señalización, indicadores luminosos, instrumental de medición (amperímetros y voltímetros) y contactores que posee al tablero correspondiente. Esto me sirve para identificar en el tablero, cada uno de los consumos que relevé en esta sala, y por ende conocer efectivamente si se hallan conectados al instante de la medición y en qué porcentajes.

Oscar conecta el analizador sin necesidad de efectuar ningún corte, y yo tomo dos lecturas, con diferentes compresores conectados en cada una.

Pasamos a la medición de consumo del equipo de climatización, para lo cual resulta necesario medir directamente en el sótano, donde esta la subestación transformadora del local, pues en el tablero de sala de máquinas de climatización del primer piso, no hay acceso para los TI del analizador.

Nos dirigimos a la subestación, donde puedo observar instalados dos transformadores de tensión de 630KVA (13,2-0,38KV) cada uno, que se conectan alternadamente (sólo en verano actúan simultáneamente, es decir en paralelo). En esta sala también se encuentran los tableros generales del local, los dos módulos correctores de factor de potencia, instrumental de indicación, etc.

A excepción de la visita realizada a través de la Facultad a la ET de Colón y Jara, junto al Ingeniero Nasarov, nunca había tenido acceso a una instalación de esta envergadura. Por esta razón, me tomo un instante para aprender el conexionado, observar el tipo y disposición de barras y conductores presentes, observar las características de los transformadores y analizar los tableros en general. Poder acceder a este tipo de instalación, por el motivo ya mencionado, constituye una experiencia de gran aprendizaje para mí y trato de aprovecharla al máximo.

Una vez reconocido el lugar, Oscar instala el analizador en la línea que alimenta la climatización del salón local y toma referencia de tensión de un sistema de barras. Solicito el encendido del equipo y tomo lectura.

Tratamos de tomar lectura, con el analizador instalado en el mismo lugar, del consumo de climatización del patio, pues Oscar supone que se alimenta del mismo lugar que el equipo del salón. Encendemos el equipo, pero la indicación del analizador es errónea (cos ϕ trifásico 0,2), por lo que descarto esta lectura, y evidentemente, se alimenta de otro lugar. En consecuencia, abandonamos la sala de la subestación.

Junto a Oscar, recorremos el local, tratando de encontrar un lugar a dónde tener acceso a la línea que alimenta este último consumo.

Finalmente concluimos instalar el analizador en el tablero principal de planta baja. Solicito encendido, y finalmente, tomo lectura del consumo de climatización del patio.

Posteriormente relevo la cantidad y tipo de ventiladores de cada cámara.

Luego me dirijo al subgerente del local para consultarlo acerca de la rutina de encendido de todos los consumos del local. Le explico detenidamente el estudio que estoy haciendo y la forma en que lo he encarado, para que comprenda, lo valiosa que será su información para el desarrollo del mismo y lo importante que será a su vez que la información sea fidedigna. Obtengo información, pero lo que más me cuesta es dar a entender que no pretendo hacer un control de horarios de encendidos y apagados, sino sólo obtener datos para un estudio realista. El subgerente me manifiesta que hay consumos, por ejemplo de iluminación de línea de cajas, cuyo horario de encendido depende de la luz solar o por ejemplo la calefacción, que depende de la temperatura ambiente, por lo que le resulta complicado darme una rutina estricta de encendido. A esto le respondo que yo no necesito el dato del horario de encendido de cada día del año, sino que apelo a su capacidad de darme un dato de la generalidad de los días de cada mes, y que si algún día, por los motivos expuestos esa rutina (día nublado o día caluroso en invierno) se altera por una o dos horas, eso no significará mayor error en la estimación final. Le explico que hay que tener en cuenta el peso de cada consumo, pues la línea de cajas, como el me dice, muy posiblemente no represente ni el 5% del total de tubos del salón, y los restantes tubos si respetan estrictamente una rutina, independiente de la luz solar. Para el tema de calefacción me dice que el enciende el equipo de acuerdo al frío exterior, por lo que le cuesta darme una rutina estricta también. Aquí también le digo que apelo a su capacidad de estimación de la rutina promedio de cada mes de invierno, pues que cinco días de Julio alteren ese rutina de 8 hs. en sólo 2hs,. Tampoco representará mayor error en mi estimación.

En conclusión, lo que más me cuesta no es obtener información de los gerentes, sino que comprendan que yo no necesito el dato preciso de encendido de cada día del año en minutos, sino que apelo a su experiencia en el local, para obtener una rutina preponderante o promedio de cada mes.

Finalmente logro obtener esas rutinas que necesito.

Ortega pasa a buscarme y le solicito, en el día de mañana, poder trabajar volcando los datos que he acumulado, pues ya son muchos y de varios locales. Me dice que está de acuerdo y que es una buena idea pues mientras tanto se reparará la pinza.

12/4

Como lo había solicitado a Ortega, desde el inicio de mi jornada, 7:20, me dedico a trabajar en la finalización de planillas pendientes y en la elaboración de nuevas planillas Excel para nuevos locales.

Finalizo las planillas de dos locales completos y comienzo a trabajar en la finalización de otro que había dejado inconcluso.

Finalizo la planilla de este último local y comienzo a trabajar en uno nuevo.

En todos ellos, para aproximarme al consumo EDEA 2002, regulo los tiempos y porcentajes de compresores (como había acordado con Sergio) y la estacionalidad de otros consumos.

14/4

Llego 7:15 y me dirijo a conversar con Ortega. Le digo que necesito seguir trabajando en los archivos y me dice que continúe tranquilo. Solo me pide que para el día en que piense volver a medir, le avise un día antes, de modo que el organice las actividades de Oscar para combinarlas con las mías.

Continúo entonces, trabajando en la elaboración de las planillas. Retomo el trabajo en el último local de ayer. Noto que en aquellos locales en los que medí con el analizador, tengo, antes de variar los porcentajes y tiempos de los compresores, mayor aproximación al consumo EDEA 2002 que en aquellos locales que medí con pinza. Evidentemente la pinza tenía error.

La planilla de este local me demanda toda la jornada, pues si bien tengo la base de otros locales, es necesario, para cada local modificar esa base y adaptarla a cada uno, pues ninguno es igual.

Ortega pasa por la oficina y le muestro el avance de las planillas, se satisface con mi trabajo y me dice que no me sienta presionado con el tiempo para finalizarlo, pues sabe de lo pesado del mismo.

Le llama la atención el bajo porcentaje de incidencia de la iluminación en el total, pero conversando, llegamos a la conclusión de que los resultados que está dando el estudio son correctos. Le muestro la comparación que hago con el consumo EDEA 2002 y el error respecto de este.

15/4

Ingreso a las 7:15 y me dedico exclusivamente, como estos días anteriores, al trabajo de pasar los datos de medición, relevamiento de consumos e información de los gerentes a planilla de cálculo.

En principio trabajo en la planilla "Totales y comparaciones", incorporando ahora los consumos EDEA 2001. Al compararlos con los consumos EDEA 2002, se muestra una marcada tendencia de reducción del consumo del año 2001, al año 2002. Este resultado era el que yo preveía, pues Ortega ya me había informado que de un año al otro se había modificado la rutina de encendido de luces de salón, pasando de encender habitualmente el 100% de la capacidad instalada a conectar sólo el 50 y 25% de la misma.

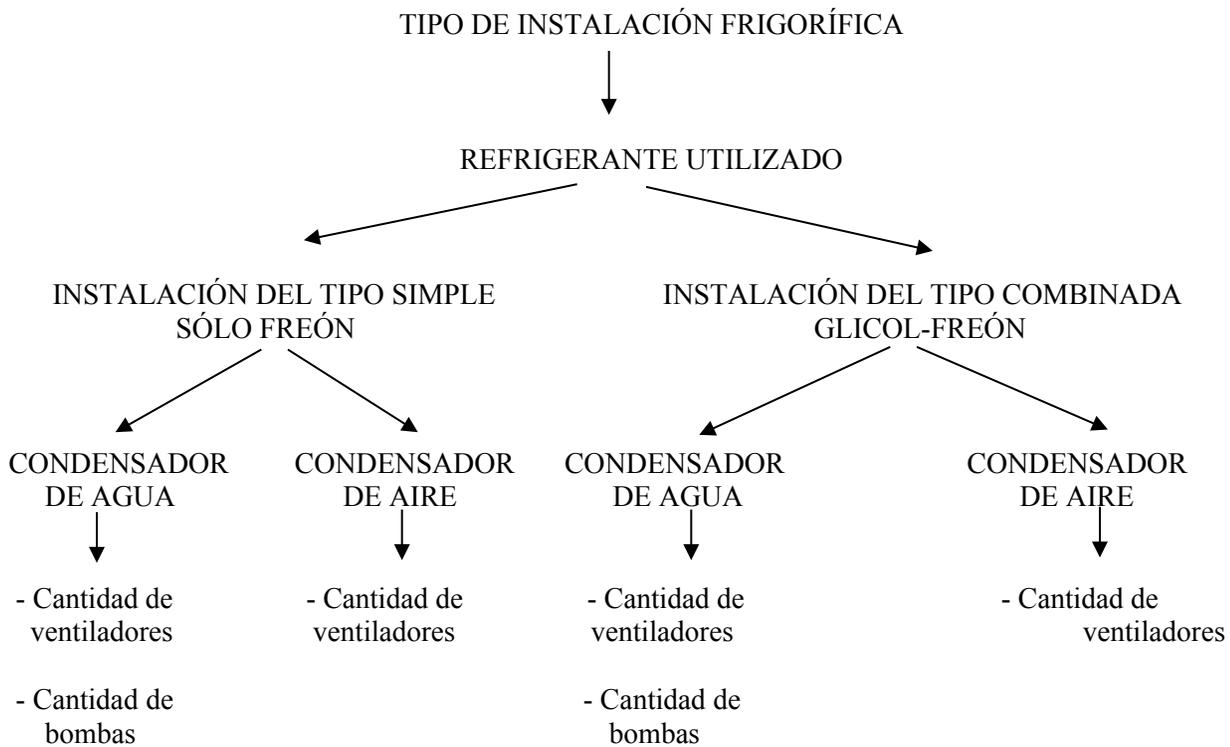
Este hecho significa que mi estimación deberé contrastarla necesariamente con el consumo EDEA 2002, pues este refleja más aproximadamente la modalidad de consumo actual. Esta última varió notablemente de acuerdo con la situación socio-económica del país. Además cuando comienzan a analizarse consumos de años anteriores hay que empezar a tener en cuenta reformas u ampliaciones producidas en los locales y que obviamente, alteran la posibilidad de comparación directa.

Además de esto cargo en esta planilla los consumos estimados discriminados en las tres áreas: instalación frigorífica, climatización e iluminación.

Antes de comenzar con una nueva planilla hago una siguiente verificación para estar seguro de que mi estimación es correcta. La potencia instalada de heladeras de cada local la saco restando a la lectura, todos los

consumos conectados en ese instante, menos, obviamente, las heladeras. Esto pues cada local tiene una gran diversidad de heladeras y con datos de chapa a veces inaccesibles. La forma de verificar si el valor que obtengo por diferencia es correcto es recorrer todo el local tomando los datos de chapa de cada heladera y cada freezer. Hago esto en el local donde me encuentro, con el auxilio de los datos de heladeras que utiliza la empresa, que me entregó Sergio. Concluyo que el valor de la estimación, se aproxima notablemente a la realidad.

Comienzo a trabajar en la elaboración en la planilla de un nuevo local. Antes de hacerlo, y con el objeto de hacer un estudio eficiente en cuanto al tiempo que demanda, comienzo a clasificar a los supermercados y a agruparlos de acuerdo a características comunes. Como la planilla que más trabajo requiere es la de frío, entonces decido clasificar a los locales de acuerdo al tipo de instalación frigorífica que poseen:



Esta clasificación permite, al iniciar un nuevo local, buscar uno similar en el que ya se haya trabajado, y basarse en la planilla de frío de éste para comenzar. Esto permite agilizar el desarrollo del estudio.

Al terminar la jornada estoy en la última parte de la elaboración de la planilla del local de hoy.

16/4

Arribo a las 7:15 y le indico a Ortega que pienso que el día 17 ya estaré en condiciones de volver a salir a medir, pues sólo me quedan pendientes una parte de un local y uno completo. Me dice que los termine y para ello me tome tiempo hasta el 21, día en que saldremos nuevamente a medir.

Luego, me dedico a continuar con el local que dejé sin terminar ayer. Lo dejo listo para cargarle unas lecturas que no tengo pues no se pudieron hacer sin la pinza.

Nota que en la planilla "Totales y comparaciones" ya se va notando una tendencia en todos los locales: los porcentajes del consumo de frío, climatización e iluminación no varían demasiado de un local a otro.

Paso al último local del cual tengo datos tomados. Se trata del más grande de los que he visitado. Comienzo por la planilla de iluminación y otros consumos, que será más amplia que todas las demás, pues el consumo de iluminación y otros servicios, se abastece a través de varios circuitos, cada uno de los cuales, desde luego, requirió una medición particular.

17/4

Arribo a las 7:15 y me dedico a continuar con la planilla del local que no termine ayer. Continúo con la planilla de iluminación. Esta me demanda toda la jornada, pues además incluye lo que yo llamo "otros consumos": servicios generales (iluminación de depósitos, de oficinas, de baños, de pasillos, de cámaras, motores de cintas transportadoras, PC de oficinas, etc.), otros consumos que vale la pena discriminar por la magnitud de su consumo como montacargas, consumos de rotisería y panificadora (hornos en su mayoría).

La elaboración de esta planilla ocupa todo el tiempo de mi jornada.

18/4

No es jornada laborable, pero igualmente trabajo en mi casa durante 4 horas en la continuación de la planilla del último local. Logro finalizar la planilla de iluminación, la de frío y la de climatización.

Al sacar los totales mensuales del local noto una gran diferencia (30% en promedio entre todos los meses) con el consumo EDEA 2002. Luego, deberé analizar fuentes de error u omisiones de consumos.

19/4

Ingreso a las 7:30 y me dedico a continuar trabajando en la planilla de ayer. Este local cuenta con varias dependencias como patio de comidas, sala de videojuegos, telefónica, etc.

Para el patio hago la estimación de consumos en base a mediciones, pero para el resto directamente cuento con el consumo EDEA 2002 discriminado, pues cada una de estas dependencias tiene un medidor de energía independiente, y la empresa toma las lecturas mensuales del medidor. Entonces con estas lecturas, saco los consumos mensuales y los vuelco a la planilla "Patio y otros".

La estimación del Patio está también, muy alejada del consumo EDEA 2002, por lo que deberé evaluar posibles errores u omisiones. Pero al contar con los registros del medidor, tomo estos valores.

Me comunico con la contadora Alejandra Loruso, que es quien elabora las planillas de consumo EDEA 2002 que me han facilitado para el estudio para saber si en el consumo de este local se incluyen estos consumos adicionales (Patio, etc.), y me confirman que sí.

Ayer, al sacar los totales del local, no había tenido en cuenta estos consumos extras, he aquí la primera omisión que descubro.

La segunda omisión que descubro es no considerar una modificación en los porcentajes de encendido de un tipo de consumo.

El primer error que estoy percibiendo está en la estimación del consumo del equipo de aire acondicionado y se refiere a un hecho que ya me había anticipado Sergio Montagna. Se trata de que en el momento de medir (mes de Abril) la temperatura ambiente es muy inferior a la que existe en verano. Esto, indudablemente, provoca que el equipo de frío consuma mayor potencia (nunca sobrepasando, obviamente, la potencia nominal de los motores asincrónicos acoplados a los compresores). Este hecho también se extiende a los compresores de frío, pero en este caso al conocer el dato de chapa de los motores asincrónicos, la potencia máxima que se puede consumir está acotada: por más que el compresor demande mayor potencia en su eje, el motor no podrá entregarle más que su potencia nominal. Es decir que para el mes de Enero, en el cual sólo por la cuestión de temperatura ambiente (independientemente del volumen y temperatura de ingreso de mercadería a las cámaras, que es otro factor que influye), los compresores se verían más exigidos, el máximo consumo de potencia que podrían tener, es el de los motores asincrónicos funcionando a plena carga y el mayor consumo de energía se daría para el caso de compresores funcionando al máximo tiempo de funcionamiento diario, dato de Piacentino, que incluye la rutina de descongelado. En el caso de la climatización, al no tener acceso físico a los datos de chapa de los motores, o me baso en mediciones o consulto a especialistas. Quizá el auxilio de la experiencia de estos en esta instalación en particular y sus conocimientos, junto con la posibilidad de mi parte de ahondar en cuestiones termodinámicas (análisis térmico del circuito de refrigeración o frigorífico), permitan hallar alguna forma de estimar el consumo estacional de energía de los compresores.

Vuelvo a comunicarme (ya lo había intentado antes sin éxito) con el especialista en climatización (de una empresa privada), y no puede atenderme.

También intento comunicarme con Montagna, pero no está.

Descubiertos estos errores y omisiones, cada vez me aproximo más al consumo EDEA 2002 de este local.

Converso con Ortega muy brevemente, pues debe retirarse. Le señalo algunos puntos del avance del estudio: el error del patio y del local en general, la imposibilidad de medir en la derivación "servicios grales. de GRUPO" y si el sabe cómo poder estimar su consumo (le indico el consumo de la derivación "servicios grales. de EDEA", para ver si guardan alguna relación).

Además le manifiesto mi inquietud con el tema de la instalación de climatización y me dice que una alternativa sería "puentear" el dispositivo de referencia de temperatura del equipo de aire al momento de medir, de forma de simular las condiciones de temperatura deseadas. Habría que examinar si el equipo fehacientemente toma referencia de temperatura y cómo lo hace en tal caso o si trabaja de otro modo.

21/4

Arribo 7:12hs. Me dedico de lleno a analizar cómo poder estimar la variación estacional del consumo de frío y climatización.

Para ello recorro a mi carpeta de Instalaciones Termomecánicas (materia aprobada en la Facultad, en la que se estudian las instalaciones frigoríficas) y a bibliografía de Termodinámica.

Reveo y profundizo en los principios físicos que rigen el comportamiento de una instalación frigorífica, las curvas características y en particular en el fundamento de la selección de compresores al momento de diseñar una instalación frigorífica y sus parámetros de funcionamiento.

Trato, en principio de hallar la variación de consumo de potencia de los compresores en función de la variación de la temperatura de condensación, que a su vez depende de la temperatura ambiente.

Me comunico con el Ing. Mecánico que trabaja en la empresa, Ramón Cruz, que es el responsable de la materia antes citada, en el área frigorífica.

Le solicito un encuentro para conversar acerca de la forma de estimar el consumo estacional de los compresores, pues estoy notando que va a ser una tarea que requerirá gran conocimiento, información y tiempo.

Me responde, muy gentilmente, que luego de las 16 puede atenderme en la administración central.

El resto de la jornada lo dedico a seguir estudiando esta cuestión y por último me dedico a corregir aquellos locales en los que había trabajado y no había tenido en cuenta el hecho de que se modificó la rutina de encendido de un tipo de consumo en el año 2002.

A las 16:30, fuera de mi horario de trabajo, me presento en la administración y Cruz me atiende.

Sostenemos una charla técnica por más de 1,5 horas.

El resumen del planteo inicial es el siguiente:

- le digo que mi primer instrucción era la de discriminar los tres tipos de consumos.
- por lo que ya he señalado muchas veces, he decidido hacer un estudio estimativo y no experimental.
- le explico que he descubierto una gran variación estacional y que indudablemente se debe al consumo variable de las máquinas de refrigeración (climatización y frío).
- le señalo y coincide en que el único error considerable que podría tener la estimación está asociado sólo al consumo de frío.
- en consecuencia mi intención es poder hallar una forma de estimar dicha variación de consumo que tenga fundamento académico.

A partir de esto es que comenzamos a analizar el funcionamiento técnico de la instalación frigorífica. En principio la instalación posee dos variables que se modifican estacionalmente:

- la temperatura de condensación o de "alta": varía de acuerdo a cómo varía la temperatura ambiente.
- la temperatura de evaporación o de "baja": que depende de la carga frigorífica de la instalación. Esta última a su vez depende de: el volumen y tipo de mercadería que ingresa y su temperatura de ingreso, las pérdidas por apertura de puertas, calor cedido por personas que ingresan, calor cedido por luces, calor cedido por ventilador, etc.

El consumo de los compresores depende de esas dos variables y de otras más como por ejemplo:

- transitorios de arranque de enfriamiento, con carga frigorífica superior a la de régimen.
- paradas para descongelamiento.

A simple vista, se ve que este tipo de consumo tiene tantos factores que lo influyen y tiene tantas interdependencias que su estimación resulta muy dificultosa.

En principio analizamos la forma de estimar la variación de consumo al variar la Talta.

Para ello decidimos que recurra a una tabla que suministra el fabricante de los compresores. En ella se obtiene la potencia demandada por cada tipo de compresor para determinados pares de Talta y T baja. Deberé extrapolarla y analizarla.

Además Cruz me da otros datos importantes:

- el motor eléctrico se elige, al momento del diseño, para la condición más crítica: transitorio de arranque de enfriamiento (Potencia calorífica demandada máxima) y temperatura de condensación máxima (para el día de verano de mayor temperatura) y con un adicional de potencia. En consecuencia será imposible que en Abril algún motor esté funcionando a plena carga, pues ni siquiera en Enero debería hacerlo.
- me da valores típicos de Talta de diseño para cada tipo de instalación frigorífica (modo de condensar).
- medir en Abril el consumo del equipo de aire acondicionado no es válido pues es como medir en una cámara ya fría, es decir, sin carga frigorífica, pues el ambiente ya está frío y muy posiblemente no actúen todos los cilindros de los compresores.
- existe una interacción térmica entre el equipo de aire y de frío: si el salón sobrepasa los 22°C aprox. la heladera recibirá calor, y en consecuencia, como ésta sensa su propia temperatura, trabajará más exigida para reducirla. Es decir está refrigerando al salón. En cambio si el salón se encuentra refrigerado por demás (por debajo de los 22°C) pues el aire acondicionado ha refrigerado demasiado, la heladera sensa una temperatura inferior y cede calor al medio, trabajando más aliviada.

Finalmente acordamos que trabajaré, para comenzar en el tema de la Talta y que la semana siguiente lo visitaré para seguir conversando.

22/4

Comienzo la jornada 7:25, analizando la cuestión acordada con Cruz.

Para ello, en primer lugar, recurro al libro "Principios de Refrigeración" de Roy J. Dossat que obtuve en la biblioteca de la Facultad. Leo el capítulo dedicado a compresores, más específicamente los siguientes temas:

- Compresores para refrigeración.
- Desplazamiento del pistón.
- Capacidad teórica refrigerante.
- Capacidad refrigerante real.
- Eficiencia volumétrica. total y teórica.
- Relación de compresión.
- Determinación de la eficiencia volumétrica total.
- Variación de la capacidad del compresor con $T_{succión}$, $T_{descarga}$.
- Potencia necesaria del compresor.
- Variación de la potencia del compresor con $T_{succión}$.
- Efecto de $T_{descarga}$ en la potencia del compresor.
- Requerimiento real de potencia.

Esta lectura me da un panorama más claro de cómo abordar el problema de la estimación del consumo de los compresores: para poder calcular el consumo de la instalación frigorífica en forma exacta es necesario saber para cada compresor, hora tras hora, día tras día, mes tras mes, las temperaturas instantáneas de succión y descarga (registro instantáneo), el caudal másico o volumétrico circulante (m^3/h o kg/h) y el tipo de refrigerante empleado. Esto teniendo en cuenta que son muchos locales, resulta imposible.

Luego, trato de encontrar alguna forma de estimación.

Llega Ortega, le comento de mi reunión con Cruz y me plantea como alternativa el hecho de anular algún sensor del equipo de climatización para simular las condiciones de verano, pues él cree que es posible hacerlo. Esto me permitiría contar con una lectura fiel.

Además me dice que mañana saldré a medir a un nuevo local.

Posteriormente me dedico a trabajar en una nueva planilla "Estimación de frío", donde comienzo a volcar los datos del fabricante de compresores que me dio Cruz. Se trata de una tabla para un tipo particular de compresor que da la potencia y capacidad requerida por el compresor para distintos regímenes, Tsucción, desplazamiento y Tdescarga. Pero el rango de Tdescarga es muy acotado por lo que necesito extrapolar los datos para Tdescarga más bajas (típicas de la ciudad de Mar del Plata).

Termino de ingresar la tabla en la planilla y comienzo a analizar su utilidad para mi estudio.

23/4

Ingreso 7:15 y partimos hacia un nuevo local.

Me presento ante el gerente y solicito permiso para recorrer el local y tomar lecturas.

Llegamos con Oscar y lo primero que hacemos es reconocer el tablero principal. A primera vista deberé tomar lecturas en por lo menos 12 derivaciones.

Recorro íntegramente el local para ver qué consumos posee y en cada lugar indago a los empleados acerca de la rutina de encendido diaria y estacional de cada uno. Visito: depósito 1er piso, máquinas de aire en terraza, condensador en terraza, cámaras Planta Baja, salón, panificadora, fábrica pastas, rotisería, sala bombas de agua, cochera, etc. Tomo datos de chapa de equipos de frío, fábrica de pastas, panificadora, etc. Este recorrido insume un buen período pues el local es de gran tamaño.

En sala de máquinas de frío, examino los manómetros-termómetros: escalas, unidades, etc.

Posteriormente comenzamos a tomar lecturas, con el analizador, de consumos de: servicios generales, circuitos de iluminación de salón, fuerza motriz (ascensores, cintas, guinches, etc.) y bombas. Para esto Oscar debe quitar las tapas posteriores del tablero con máquina agujereadora, para tener acceso a cada derivación y al sistema de barras. En total tomo aproximadamente 8 lecturas.

Mañana deberé continuar la labor de lecturas y averiguación de rutinas.

24/4

Arribo 7:30 y nos llevan a Oscar y a mí al local de ayer para continuar la tarea.

Completamos las lecturas que me faltaban en el tablero principal: marquesina, carteles y luces exteriores y servicios generales alimentados exclusivamente por EDEA, verificando en cada caso las luminarias que se encienden en el correspondiente lugar.

Luego nos dirigimos a la sala de máquinas de frío. Oscar instala el analizador y yo tomo nota de los consumos instantáneos conectados, de la indicación de los amperímetros de cada compresor y trato de tomar lectura de los manómetros de presión de succión y descarga. Tomo cuatro lecturas con distinta cantidad de compresores conectados en cada una (se conectan y desconectan automáticamente de acuerdo a la temperatura del glicol). Noto que la indicación de factor de potencia en la fase 2 es extraña: 0,08. Verifico las conexiones del analizador y son correctas.

La medición de aire no la hago pues el equipo ya ha sido modificado para funcionar como calefactor.

Terminada la tarea de medición procedo a consultar al gerente.

Me atiende muy amablemente y comienzo a indagarlo sobre rutinas de encendido de consumos. En primer lugar, para iluminación me plantea una alternativa que no había surgido en ningún local anterior: el techo tiene fracciones de material semi-transparente, lo que hace que el encendido de luces del salón sea fuertemente dependiente de la claridad del día. Es por ello que este local no tiene una rutina de encendido de luces como los otros. En lo que respecta al equipo de aire me dice que el último verano el equipo estuvo averiado por lo que tampoco es posible saber cuántos días se encendió. Aquí entonces interviene un nuevo factor que complica la estimación: el de considerar períodos de no funcionamiento por avería. El gerente trata de esforzarse al máximo para darme rutinas estimativas, pero siempre me recuerda que no puede darme un dato preciso por dos razones: la dependencia del encendido de factores aleatorios (clima, averías) y porque él no lleva un registro diario de horarios de encendidos. También me dice que su local cuenta con esa ventaja en el techo que le permite ahorrar energía en iluminación respecto de otros locales.

Antes de retirarme, cuento la cantidad y tipo de heladeras de salón.

Ortega me pasa a buscar 11:30 y en el camino le planteo el hecho de las alternativas que voy descubriendo en la estimación: la gran cantidad de factores imposibles de tener en cuenta que afectan al consumo de frío (Tmercadería, Ambiente, apertura de puertas, entrada de personas, etc.), la carencia de sentido de tomar consumo de aire en esta época del año por su dependencia con Ambiente, etc. Le digo que todo esto hará que la estimación tenga un error, que con mi esfuerzo académico y la colaboración de un experto como Cruz, trataré de minimizar. Por eso le digo que mi intención es aclararle al contador Benettini, quien encargó este estudio, que sea consciente de este hecho, y que si desea tener un control de extrema precisión de los consumos de los locales, lo que debe hacer es invertir en tender a elaborar una red informática o una rutina de lecturas periódica, instalando tres analizadores nuevos en cada local o, medidores de energía, que provean de información a una central de análisis. O sea lo que quiero hacer es advertirle la dificultad y el margen de error que tiene este estudio, para que decida si desea aceptarlo o no y que la única alternativa para tener el dato preciso es la que mencioné. Ortega me responde que este estudio estimativo servirá como una primera aproximación, para tener una primera idea de qué se consume en cada concepto. Además me dice que mañana salga a medir otro local y que terminados de pasar a planilla estos dos últimos locales podemos ir a conversar con Benettini.

El resto de mi jornada lo dedico a modificar planillas de otros locales (bajar los consumos de compresores de acuerdo a la información de Cruz, pues no pueden sobrepasar un % de la potencia nominal del motores acoplados, y modificar la rutina de encendido 2002).

Arribo 7:30 y concurrimos con Oscar a un nuevo local.

Me presento ante el gerente y le solicito permiso para actuar en su local. Además le consulto acerca de si el equipo de climatización ya ha sido conmutado a calefacción y me dice que sí.

Lo primero que reconozco es el tablero principal. No dispone del espacio suficiente para colocar los TI en ninguna derivación.

Entonces, nos dirigimos a la sala de máquinas de frío y allí encontramos espacio suficiente para colocar los TI en la línea de alimentación general de la sala. Luego, mientras Oscar instala el analizador, yo tomo los datos de chapa de todas las máquinas y examino todos los indicadores del tablero.

Tomo dos lecturas verificando en el tablero los consumos conectados y sus porcentajes (lectura de amperímetros). Verifico, mediante una cuenta rápida, que la lectura concuerde con la potencia conectada. Además verifico, sumando la lectura de todos los amperímetros parciales y comparando con la indicación del analizador (toma el consumo gral.).

Para la consideración del consumo de iluminación y otros consumos, como ya dije, no puedo contar con lecturas, por lo que la única alternativa que me queda es la de recorrer íntegramente el local y relevar uno por uno todos los consumos (potencia instalada). Para esta tarea cuento con la invaluable colaboración de Oscar que puede reconocer la potencia de ciertos consumos debido a que trabaja en mantenimiento de los locales, por ejemplo, la potencia de los artefactos de luz instalados, y además me indica con que dependencias cuenta el lugar.

En consecuencia, recorremos junto a Oscar todo el local: 1er. Piso (depósito, terraza, baños, pasillos, sala de máquinas de frío, sala de máquinas de climatización, oficinas), planta baja (salón, rotisería, panadería, pasillos, cámaras, secciones de proceso de carne, fiambres, verdura, estacionamiento, hall de entrada, recepción). También relevo heladeras de salón.

Una vez finalizada esta tarea me dirijo a la oficina del gerente para consultarlo acerca de la rutina de encendidos.

Me atiende muy gentilmente y mantenemos una conversación de aprox. 40 minutos. En ella, además de obtener abundante información acerca de la rutina encendidos el gerente me manifiesta su postura ante el tema del consumo de energía eléctrica del local: el responsable directo de este consumo es el gerente. En concordancia con esta idea el gerente me informa de su compromiso con la optimización del consumo, que se refleja en las siguientes acciones principales:

- control de rutina de apagado del sereno.
- control personal, de su parte de los encendidos y apagados.
- colocación de relojes para encendido y apagado automático de luces.

Además me explica otras acciones de su política de optimización y su compromiso personal con este tema.

A su vez le explico que si bien es importante el ahorro en iluminación, también es importante que se tenga en cuenta la optimización del consumo de frío: política de temperatura de recepción de mercadería y optimización del tiempo de apertura de cámaras. Por otra parte también conversamos acerca de la conveniencia de encender el aire acondicionado en verano, pues si no se lo hace el salón incrementa su temperatura y las heladeras trabajan por demás. Para que comprenda esto trato de darle una justificación técnica-didáctica. De esta forma la charla se convierte además de informativa, en un espacio didáctico y formativo, en el que intento aclarar a los gerentes aquellos puntos en los que ellos pueden actuar en pos de la optimización del consumo de energía. Me despido y Oscar se comunica con Ortega para avisar que he terminado mi labor a las 10:20.

A las 11:15 Juan me pasa a buscar y me deja en la oficina.

Dedico el resto de la jornada a seguir modificando las planillas de los locales que ya había terminado, en los aspectos que menciono al final del día 24/4.

Fuera de horario, en mi casa, pienso en la elaboración de una hoja de sugerencias formal a los gerentes, que contenga aquellos puntos en los que ellos pueden actuar con la intención de optimizar el consumo, si bien en todas las charlas con los gerentes trato de mencionar este tema.

El resumen podría ser el siguiente:

Acciones referidas al consumo de iluminación:

- tender al control de encendidos y apagados de consumos manuales.
- tender a la automatización de encendidos y apagados a través de relojes, sensores lumínicos o de movimiento.
- concientización del personal de mantener encendido sólo lo necesario.
- evaluar la posibilidad de modificación de techos para que puedan tener sectores de material traslúcido.
- tratar de no obstruir ventanas grandes.

Acciones referidas al consumo de la instalación frigorífica:

- no alterar la rutina de trabajo de las máquinas: saber que la rutina automática de frío está calculada para obtener el menor consumo y si la intención es reducir consumo apagando una máquina es contraproducente, pues se fuerza a las restantes y el consumo global será mayor.
- ante cualquier duda o desperfecto llamar al personal de frío.
- tender a una política de aceptación de mercadería de acuerdo a la temperatura requerida.
- tender al control y minimización del tiempo que la mercadería recibida, permanece fuera de cámaras a la espera de ser ingresada en las mismas.

-verificar la ocupación estacional (volumen de mercadería almacenado mes a mes) de las cámaras para evaluar la posibilidad de deshabilitar aquellas que tengan bajos volúmenes de ocupación y agrupar mercadería, en la medida que las condiciones sanitarias y lo permitan.

-tender al control y minimización del tiempo de apertura de puertas de cámaras y permanencia de personas en su interior.

Acciones referidas al consumo del equipo de climatización:

-tender a mantener una temperatura constante en el salón a lo largo del año: no abusar de calefacción en invierno y encender obligatoriamente el equipo de aire acondicionado en los días calurosos de verano.

26/4

Arribo 7:20 y dedico la jornada íntegra al trabajo en oficina.

En primer lugar me ocupo de trabajar en la tabla de datos del fabricante de compresores que entregó Cruz. Como la tabla no cuenta con datos (potencia y capacidad frigorífica) para temperaturas inferiores a los 30°C, y necesito datos para temperaturas inferiores a esa (de acuerdo a las temperaturas ambientales de la ciudad de Mar del Plata, sobre todo en invierno), lo que debo hacer es extrapolar dichos datos. Esta tarea se desarrolla en la planilla "Estimación de frío". Completo finalmente esta tabla para:

-700RPM y

Tsucc

-Tdesc 25°C → 0°C
→ -5°C
→ -10°C
→ -15°C
→ -20°C

-Tdesc 20°C → idem
→ idem
→ idem
→ idem

-Tdesc 15°C idem

-Tdesc 10°C idem

Todo esto a su vez, se repite para 800, 900, 1000, 1100 y 1200RPM.

Esta tabla permitirá saber entonces, conociendo las RPM del compresor, Tsucc y Tdesc, el consumo de un modelo determinado de compresor.

Seguidamente me dedico a continuar con las correcciones mencionadas al final del día 24/4 a las planillas de los locales ya terminados anteriormente

28/4

Ingreso 7:30hs y le entrego a Ortega la segunda edición del informe diario que me exige la Facultad y le digo que no hay apuro para que me lo firme y que lo revise tranquilo.

Continúo modificando las planillas de los locales que había finalizado, considerando ahora:

-variaciones de los porcentajes de funcionamiento de los compresores más acordes con la realidad después del análisis hecho con Cruz y que aún se puede perfeccionar. Además cuento, como guía, con la referencia del porcentaje de trabajo en Abril, que es el que estoy midiendo en los tableros de frío.

-agregando un porcentaje de estacionalidad a los equipos de frío teniendo en cuenta que las mediciones fueron hechas en Abril cuando la carga de los equipos no es la misma que en verano.

-agregando un porcentaje, por las mismas razones, para las heladeras de salón.

-variando los porcentajes de estacionalidad de "otros consumos": para lograr esto en uno de los locales debí reestructurar toda la planilla de "servicios auxiliares".

Todo esto con la intención de aproximarme al consumo EDEA 2002 pero cada vez con un fundamento más firme en los porcentajes de utilización.

Por otra parte modifíco los porcentajes de encendido de un tipo de consumo.

Al final del día ya tengo listos 6 locales, en uno más no logro aproximarme razonablemente al consumo EDEA 2002 y en otro más me falta la lectura de iluminación.

Aun me resta la elaboración de planillas de dos locales más.

Por la tarde, en la Facultad, me reúno con Suárez y lo informo acerca del avance de mi estudio. Le consulto acerca de algún tratado, estudio o trabajo referido a estimación de consumos que él conozca, para poder consultar, y me dice que no conoce ninguno, pero que averigüe en Internet.

29/4

Arribo a las 7:25.

Dedico la jornada íntegra trabajar en la planilla de un nuevo local, cuya información había obtenido en el mismo los días 23 y 24.

Se trata del local con mayores dimensiones de los que he visitado hasta ahora.

Finalizo la planilla de frío y comienzo a trabajar en la de "iluminación y otros consumos". Esta última debe considerar el hecho particular del local de poseer techo con sectores traslúcidos: esto hace que se deban tener en cuenta por separado días de cada mes nublados o soleados.

Ortega visita la oficina sin mencionarme algún nuevo particular.

Por la tarde, en la Facultad, consulto al ingeniero Ferreira, acerca de varios temas:

-marcas de analizadores de red que él conozca para buscar datos en internet: Circutor, REGPER y DAVNAR (estas últimas, nacionales).

-alternativas para poder discriminar consumos parciales, de grandes instalaciones: me dice que la más económica es instalar medidores de energía parciales y tomar lecturas periódicas. Más información y más precisa, obviamente, se obtendría con analizadores de red, pero para medir sólo energía los primeros serían suficientes. Le planteo la alternativa de una estimación a base de potencias y tiempos de utilización, como la que estoy haciendo yo, y la considera muy acertada, pues se está contrastando con el consumo real del año anterior y los tiempos de utilización se están eligiendo con fundamento (datos de gerentes en caso de iluminación y análisis técnico en el caso de frío).

30/4

Arribo a las 7:25 y continúo trabajando en la planilla del local de ayer.

Finalizo la parte de iluminación de la planilla "iluminación y otros consumos" y elaboro la parte correspondiente a "otros consumos". Ambas adquieren gran extensión por las características del local.

Finalmente, ya comienzo a trabajar en la planilla "Totales", del local.

2/5

Llego a las 7:25 y prosigo con el trabajo en la planilla del local de ayer.

Finalizo la planilla "Totales" del local, y comienzo a trabajar con la planilla "Totales y comparaciones", general de todos los locales. Varío los porcentajes y tiempos de utilización de las máquinas de frío, los horarios de encendido de luces y otros consumos de forma razonable y fundamentada, de forma de aproximarme al consumo EDEA 2002. Los resultados en este local son excelentes, pues prácticamente, sin modificar los tiempos de utilización suministrados por el gerente, y utilizando porcentajes de utilización de las máquinas de frío fundadas en el porcentaje de utilización registrado el 24 de Abril y la tabla del fabricante de compresores, la estimación es muy cercana al consumo real de 2002. Esto habla del esmero puesto por el gerente en tratar de suministrar los datos en forma precisa y minuciosa y demuestra que cuando los datos son acertados, el estudio es muy preciso.

Comienzo a trabajar en una nueva planilla para un nuevo local del que ya tengo los datos.

Empiezo por la planilla de frío.

Llega Ortega y me dice que necesita el dato de consumo mensual del Patio y Cine del local visitado el día 19 y 21/3. Busco la planilla del patio y Cine de este local y le indico que la planilla sólo contiene discriminados los consumos estimados de Patio y Cine en forma anual y que para tener el estimativo mensual se necesitarían muchos más datos, y más precisos, pues el consumo de este tipo de establecimiento suele tener fluctuaciones estacionales, como las que observé en un establecimiento similar, para el cual tuve acceso a un registro de consumos de 2002. Es por ello que le pregunto si no llevan un registro de consumos de energía mensual de este lugar, que yo pueda utilizar. Me responde que hay una persona que puede tenerlo, se comunica con ella y luego me dice que lo va a conseguir. Además me hace notar que los porcentajes anuales finales de la planilla son ilógicos, por lo que le respondo que voy a revisar la planilla completa, para ver si tiene algún error u omisión.

Reviso la planilla completa y descubro un error, lo corrijo y el resultado ahora sí es lógico.

Bajo a avisarle a Ortega esta modificación y me dice que los valores nuevos sí son apropiados y que está tratando de conseguirme el registro de consumo de energía del lugar y que él subirá para dármelos cuando los tenga.

Luego, continúo en el archivo del local que había iniciado, trabajando en la planilla de frío.

3/5

Ingreso a las 7:20 y me encuentro con Ortega que me entrega los datos de consumos 2002 de varios cines instalados en locales de la empresa. Me dice que Benettini lo consultó acerca de mi labor personal y del avance del estudio y él le explicó que el trabajo que encomendó estaba en curso y que se trata, dado los medios y tiempo disponibles, de un estudio estimativo, a modo de primer aproximación y aun así, está requiriendo mucho tiempo. Además le digo que ya estoy por terminar la planilla del último local y me dice que la semana próxima ya podemos hablar con Benettini.

Luego de este encuentro, prosigo con mi trabajo en la oficina. Finalizo la planilla de frío del local de ayer, y paso a la de climatización. Como este local ya tenía conmutado el equipo a calefacción, la potencia del equipo funcionando como refrigerante, la estimo en base a la de otros locales de similar superficie de salón que ya poseo y cuyos equipos tengan la misma cantidad de módulos (conjunto compacto de ventiladores y compresores) que los que tiene el local en el que estoy trabajando.

Finalizo esta planilla y paso a la de iluminación, para la cual, tampoco se pudo medir, por lo que se basa en datos de relevamiento.

5/5

Arribo 7:30 y continúo con la elaboración del archivo del local de ayer. Finalizo la planilla de "iluminación y otros consumos" y la de "Totales". Luego paso los datos del local al archivo "Totales y

comparaciones” y regulo sus porcentajes y tiempos de utilización de frío, iluminación y otros consumos de modo de aproximarme razonablemente al consumo EDEA 2002. Lo logro.

Retomo también la confección de un cuadro de análisis global del consumo de energía de las instalaciones de la empresa, a modo de diagnóstico didáctico, para la exposición clara ante el contador, persona que obviamente, no maneja el aspecto técnico. Este cuadro trata de reflejar de manera accesible a cualquier persona cuales son los factores a considerar a la hora de analizar el consumo de energía eléctrica de una instalación de magnitud considerable.

Ortega visita la oficina y no me da ninguna nueva instrucción para el día.

Aun me resta trabajar con los datos de los cines, que él me entregó.

Por la tarde visito a Suárez por un momento, y le digo que mañana pasaré a verlo.

6/5

Ingreso 7:20 y Ortega me dice que espere a Juan que me va a pasar a buscar para volver a Balcarce, para medir en uno de los tableros internos del patio, donde no medimos, en las oportunidades que fuimos, y que representa un consumo independiente al que yo ya había registrado. Ortega me dice que ya le dio instrucciones a Juan, de dónde es que debo medir. Además intentaremos medir el consumo del equipo de aire acondicionado.

Juan me pasa a buscar 7:50 y partimos hacia Balcarce.

Llegamos, y, en primer lugar, me presento ante el recepcionista y le pido que le avise al gerente de mi presencia.

En mis primeras visitas, había tomado lectura de un tablero general de patio y de cine, que, al parecer, no incluye todos los consumos de estas dependencias. Nos dirigimos al patio y reconocemos los tableros internos. En total son cuatro, pero Juan y el hombre de mantenimiento del lugar, no saben fehacientemente a qué consumos corresponden, y no tenemos planos a mano. Entonces Juan baja el seccionador de uno de los tableros, e identificamos qué consumos se cortaron y de acuerdo a ellos Juan deduce que están incluídos en el tablero general en el que ya medí.

Un segundo tablero, el hombre de mantenimiento, nos indica que es del extractor de aire, heladeras, PC varias, etc., ya incluídos también en aquél tablero.

El tercer tablero corresponde a climatización, que ya ha sido conmutada a calefacción.

El cuarto, corresponde a iluminación del salón del patio, y no está incluído en el consumo ya registrado.

Juan intenta colocar el analizador en el primer tablero, mientras yo, con el auxilio del hombre de mantenimiento, recorro todas las instalaciones del patio, relevando cada uno de los consumos: iluminación, heladeras y máquinas de depósito, cámaras, baños, salón, cocina, sala de juguetos, sala de cumpleaños, parrilla, etc.

El lugar disponible no permite a Juan colocar el instrumento, pero igualmente, por su deducción, ese consumo ya lo tenía registrado de antes.

Entonces, decido tomar lectura del único tablero que no he registrado. Es tan pequeño, que lo único que se puede medir es corriente con la pinza de Juan. Comparo la lectura de corriente total con el valor teórico del relevamiento de las luces que enciende ese tablero, suponiendo un cosfi de acuerdo al tipo de luminarias obtenido como:

$$I = \text{Prelev} / 220V \cdot \cos \phi \text{ supuesto}$$

Da un valor cercano al medido efectivamente.

Posteriormente, consulto a la encargada del patio acerca de las rutinas horarias diarias y mensuales, de todos los consumos del local.

Luego relevo los datos de máquinas de frío y de calefacción de sala de máquinas y subimos a la terraza para relevar las máquinas de aire acondicionado.

Finalmente retornamos a Mar del Plata, arribando al taller a las 12:00.

7/5

Llego y le digo a Ortega si quiere que trabaje con la información que obtuve ayer y me dice que sí.

Me dedico, entonces, a trabajar en una nueva planilla, del patio de comidas que visité ayer.

Como aquí lo que me encargó Ortega es una estimación del consumo mensual, trataré de incrementar la precisión del consumo mensual, es decir diferenciar bien el consumo de cada mes. Además, pretende que discrimine consumos parciales del local y que incorpore también los consumos del cine, para los cuales cuento con las lecturas de los medidores, que hace la empresa.

La planilla está basada en datos de relevamiento, verificados por las dos únicas mediciones que se pudieron hacer, lo que la hace más laboriosa por lo minuciosa, que si se basara exclusivamente en mediciones (es más fácil agrupar el consumo de cientos de distintas luminarias tomando su consumo de potencia en el tablero, que tener que discriminar su potencia una por una en forma de relevamiento).

Una vez incorporados y verificados los datos de consumos del relevamiento (agrupados en los siguientes consumos parciales: frío del 1er y 2do tablero, servicios generales e iluminación de 2do tablero, iluminación de 4to tablero, climatización del 3er tablero), comienzo a incorporar los datos de tiempos de utilización recogidos. Estos varían mes a mes por lo que debo ingresar horarios para cada mes.

Finalizo la jornada culminando con el mes de Enero.

Por la tarde, en mi casa, decido reconfigurar el formato de la planilla, pues del modo en que estoy desarrollándola, requerirá un volumen de información demasiado amplio y su tamaño se está magnificando, pues estoy considerando horarios de funcionamiento diarios, mensuales y anuales de más de 50 distintos tipos de consumos. Dedico una hora a trabajar en la planilla para hacerla más eficiente.

8/5

Ingreso 7:25, me presento en el taller y no recibo ninguna nueva instrucción por lo que continúo con mi trabajo.

Sigo reorganizando la planilla de ayer y pensando como perfeccionarla. Decido adoptar cuatro formatos según se trate de : consumos sin variación estacional (ej, heladeras), consumos con variación estacional y variación días de semana/fines de semana y rutina diaria única (ej, cocina), consumos con variación estacional y variación días de semana/fines de semana y más de una rutina diaria (ej. iluminación del salón), consumos con variación estacional y cantidad de días de uso dependientes de la temperatura externa (ej. aire acond.). Este agrupamiento permite organizar la estimación con el objeto de lograr precisión en un tiempo de trabajo razonable.

Organizo la planilla de este modo y finalmente llego a obtener el consumo mensual para todo el año estimado para este Patio de comidas. Pero aún debo considerar el hecho que el equipo de climatización seguramente, no trabaja al 100% de su potencia nominal para las condiciones ambientes reales, y tampoco lo hace en ese porcentaje durante todo el tiempo en el que permanece encendido. Para esto intentará mañana nuevamente consultar a la empresa privada responsable de la climatización de los locales.

Voy al taller y le digo a Ortega que la estimación ya está lista y que sólo resta considerar el tema de los porcentajes de funcionamiento del equipo de aire acondicionado. Me dice que el equipo entregará su potencia nominal, en el caso de temperatura ambiente de 30°C, por lo que podría considerar un 75% para Enero y un 50% para Marzo.

9/5

Ingreso 7:30, me presento en el taller y no recibo ninguna nueva instrucción por lo que continúo con mi trabajo.

Estudio la forma de estimar el consumo de los equipos de climatización y para ello me comunico con Montagna, que me dice que ahora está trabajando en el tema calefacción, pero más adelante tendrá datos de los equipos de aire que yo necesito.

Modifico e imprimo la extrapolación de los datos del compresor que me entregó Cruz, para evaluarlos con él.

Llega Ortega, que muy amablemente ha leído y firmado mi extenso informe diario y al respecto me plantea dos puntos:

-nota que el informe es detallado.

-acerca de lo bueno que fue para mí la visita a la subestación de uno de los locales, me dice que él está dispuesto a llevarme a recorrer cualquiera de ellas cuando yo quiera y explicarme sus detalles.

-acerca de mi inquietud por no querer fastidiarlo con pedidos al ver que está muy ocupado, me dice que no dude en llamarlo cuando necesite algo.

Acerca del contenido del informe le digo que lo que yo le presento es tentativo, pues es mi visión particular, y que estoy abierto a considerar cualquier modificación que el crea conveniente. Le agradezco su ofrecimiento de visita y su predisposición a las consultas, y además le agradezco el tiempo que se toma en leer y firmar mi informe.

Luego le entrego la impresión de la estimación de consumos de un local y le aclaro que la estimación de climatización debe perfeccionarse.

Comienzo a anexar nuevos gráficos a las planillas de los locales, que permitan comprender mejor la modalidad de consumo de los mismos.

10/5

Continúo anexando nuevos gráficos a todas las planillas. Estos me permiten ir evaluando la variación mensual de cada uno de los tipos de consumo en todos los locales, e identificar tendencias y comportamientos dispares y comunes entre los locales.

Llega Ortega y le manifiesto ciertos puntos del avance del estudio:

- Tendencias mensuales de consumos.
- Correspondencia de los datos de consumos EDEA2002 que recibí con el mes en que se produjo ese consumo.

Analizamos estos puntos, teniendo en cuenta también , la actividad comercial de los locales.

Ortega me pregunta si avancé como para poder salir a medir de vuelta y le digo que sí.

Respecto del último punto, consulto a la contadora que me entregó esos datos.

Finalizo la jornada agregando estos gráficos al último local.

12/5

Arribo 7:12 y Ortega me avisa que saldré junto a Oscar a medir a un nuevo local.

Llegamos, me presento, y reconocemos el tablero principal. Este no cuenta con el espacio suficiente para colocar los TI por lo que debo recurrir al relevamiento general de consumos. Además el equipo de aire ya ha sido conmutado a calefacción.

Entonces recorro, con la valiosa ayuda de Oscar, todo el local, identificando consumos de: depósito y oficinas en 1er piso, sala máquinas climatización, iluminación salón, heladeras salón y recepción en planta baja, cámaras, sector de proceso y sala de máquinas de frío en subsuelo, etc.

Finalizado el relevamiento, tomo una lectura en tablero de sala de máquinas de frío. Descubro una deficiencia en la indicación, por lo que reviso las conexiones y encuentro una avería en uno de los cables de conexión. Oscar lo repara y entonces, puedo tomar la lectura correctamente.

Luego converso con el gerente acerca de la rutina de encendido de diaria, mensual y anual de cada uno de los consumos relevados. Obtengo la información que necesito.

Oscar se comunica con Ortega, y éste, me pasa a buscar.

Vuelvo a la oficina y el muestro a Ortega los nuevos gráficos que he incorporado. Me avisa que mañana saldremos a medir a un nuevo local.

Comienzo a elaborar el archivo de este nuevo local, comenzando por la planilla de frío.

Por la tarde visito a Suárez en la Facultad y le entrego la segunda edición del informe firmado por Ortega. Además lo pongo al tanto del avance del trabajo y me entrega información extraída de internet (archivos) acerca de la optimización del consumo de energía eléctrica en instalaciones de magnitud, publicada por diversas empresas. Esta información, me dice Suárez, quizá pueda servirme para elaborar aquél análisis o diagnóstico técnico-didáctico que había comenzado a realizar y que menciono el día 5/5.

13/5

Al llegar Ortega me dice que me pasarán a buscar más tarde para ir a un nuevo local.

Me dedico, entonces, a continuar con la elaboración del archivo del último local. Finalizo la planilla de frío y la de climatización y comienzo a trabajar en la de iluminación y otros consumos, que se hace extensa pues se basa en relevamiento, y esto requiere el detalle particular de cada consumo de iluminación (“tubo por tubo”) y otros consumos (la medición permite agrupar consumos similares).

Me pasan a buscar y concurrimos, junto Oscar, a un nuevo local. Arribamos a las 10:25, nos presentamos ante el gerente y reconocemos el tablero principal, que no cuenta con espacio como para efectuar las mediciones. Luego, aquí también deberé recurrir al relevamiento, para iluminación y otros consumos y para climatización.

Comienzo en sala de máquinas de frío, donde el tablero sí permite colocar los TI y tomar lectura del consumo de la instalación frigorífica. Oscar instala el analizador mientras yo hago el relevamiento de datos de chapa. Tomo 3 lecturas (verificando siempre para cada una, el porcentaje de funcionamiento de cada máquina).

Luego continúo el relevamiento de todos los consumos instalados en depósito de 1er piso, estacionamiento, galería lateral, frente del local y hall de entrada y comienzo el relevamiento en el salón de ventas.

Como se aproxima la hora de mi salida, me comunico con Ortega para ver cómo quiere que me retire, pues el local está muy lejos del taller. Me dice que me pasarán a buscar. Entretanto analizo los valores de las mediciones y detecto que la potencia medida resulta algo menor a la que teóricamente deduzco que estaba conectada en ese instante, por lo que quizá deba repetir alguna lectura o verificar si los amperímetros del tablero indican correctamente.

Me pasan a buscar, llego al taller a las 13 y termino mi jornada allí.

14/5

Ingreso 7:20 y volvemos, junto a Oscar al local de ayer.

Continúo con el relevamiento de consumos del salón de ventas, y prosigo con sección rotisería, panadería, sectores de proceso de carnes, verduras, fiambres y pescado, con sus respectivas cámaras y otras adicionales. Luego relevo depósito y recepción de PB y sala de máquinas de climatización.

Luego me dispongo a verificar en sala de máquinas de frío por qué, de acuerdo a mis cálculos, y como menciono ayer, la potencia medida resulta algo menor a la que teóricamente deduzco que estaba conectada en ese instante. Primero decido instalar el analizador en la línea en la que medí ayer, tarea en la que me auxilia Oscar. Una vez instalado, y para verificar si realmente esa línea está alimentando todos los consumos del tablero, comparo la indicación de corriente en una de las fases, del analizador, con: la suma de las indicaciones instantáneas de los amperímetros de las derivaciones “compresor 1”, “comp.2”, “comp.3”, “comp.4”, “comp.5” y “cons aux, freezer”, y en segundo término para descartar errores de los instrumentos, mido el consumo de cada una de estas derivaciones con la pinza de Juan. En ambos casos el analizador indica mucho menor corriente (unos 40A menos). En consecuencia algún consumo no se alimenta con esa línea. Analizo la construcción del tablero y descubro que la derivación “cons aux, freezer” tiene una línea de alimentación subterránea aparentemente independiente, y confirmo que es independiente cuando descubro que las barras de dónde se alimentan “comp.4”, “comp.5” y “cons aux, freezer”, están separadas de las que alimentan a “compresor 1”, “comp.2” y “comp.3”. En consecuencia lo que debo hacer solamente es tomar el consumo de esta línea independiente, que no habíamos considerado, pues el de la original, ya lo tengo.

Oscar instala el analizador, yo tomo lectura, y verifico que cuando paran o arrancan los compresores 1, 2 o 3 el analizador no varía su indicación, confirmando que esta línea es independiente y deduzco que alimenta, además de los comp.4 y 5, a las heladeras y freezer.

Luego, del tablero general, tomo con pinza, el consumo de corriente del cartel exterior.

Finalmente me dirijo a consultar al gerente sobre las rutinas, pero no puede atenderme por lo que deberé visitarlo en otra ocasión.

Me pasan a buscar y retorno a la oficina 11:30. Continúo con la planilla de “iluminac y otros cons” del último local.

15/5

Ingreso 7:20 y trabajo en la oficina.

Finalizo las planillas “iluminac y otros cons”, y “totales” del local de ayer, completando así el archivo del mismo. Incorporo sus resultados al archivo “Totales y comparaciones” y analizo los resultados de la estimación, comparándolos con los de otros locales.

Luego comienzo a trabajar en el archivo de un nuevo local, que había visitado al comienzo de la pasantía, y que había quedado pendiente. Inicio la confección de la planilla “frío”, del mismo.

16/5

Ingreso 7:15 y partimos rumbo a Necochea.

Al llegar, Ortega me indica tomar el consumo de un tablero que corresponde a un sector del local, para estimar su consumo mensual anual.

Recorro todo el sector, relevando uno a uno todos los consumos que corresponden a dicho tablero. Previamente realizo un croquis del sector que me permita orientarme, identificando la posición física de cada consumo en este lugar.

Posteriormente tomo lectura del consumo de este tablero, con todos sus interruptores habilitados, utilizando el analizador.

Luego, tomo datos de chapa y lectura de consumo del equipo calefactor del sector.

Consulto al encargado del sector acerca de la rutina de encendido diaria y mensual de cada consumo del lugar.

Subo a terraza del local para tomar datos de chapa de los equipos de aire acondicionado correspondientes al sector en estudio.

Finalizo mi tarea y regresamos a Mar del Plata, arribando a las 12:45.

17/5

Concurro al local que había visitado los días 13 y 14/5, y en cual, no había podido obtener los datos de la rutina de encendido de cada consumo del local.

Entonces consulto al gerente al respecto, sosteniendo una charla de 20 minutos aprox., obteniendo los datos de rutina de encendido diaria y mensual de: equipos de climatización del salón (aire-calefacción), todo tipo de luces con que cuenta el local en salón, depósito, sector de empleados, sector de proceso, oficinas, etc. y participación o no en la rutina de funcionamiento de máquinas de frío. Le explico el tipo de estudio que estoy realizando y me consulta acerca de los puntos de actuación desde su función, en pos de la eficiencia del consumo de energía, y le planteo los siguientes:

-tender a la automatización del encendido-apagado y a la posibilidad de selectividad de encendido de los consumos de iluminación (tener opción de encendidos parciales de acuerdo a los sectores que se utilizan y los que no en determinado momento).

-tender a respetar la política de máxima temperatura de mercadería a recibir y tratar de minimizar el tiempo de apertura de cámaras y de permanencia de mercadería recibida fuera de cámara antes de ser ingresada en la misma.

-optimizar la ocupación de las cámaras, evaluando la posibilidad de prescindir de aquellas que tengan un bajo nivel de ocupación y cuyo contenido pueda alojarse en otra.

-no dejar que en verano la temperatura del salón se incremente en demasía (encender el equipo de aire para ello y procurar que este funcione correctamente) ni tampoco en invierno por causa de un exceso de calefacción, para no exigir a las máquinas de frío.

Finalizada la consulta, retorno a la oficina y continúo trabajando en la planilla de frío del último local que había quedado pendiente el día 15/5.

19/5

Ficho ingreso a las 7:20 y Ortega me dice que hoy no saldremos a medir, por lo que me dedico a realizar el trabajo pendiente.

Dedico la jornada íntegra a trabajar en el archivo de estimación de consumo de energía mensual anual de una dependencia del local visitado el día 16/5.

La estructura de la planilla está basada en la ya realizada para un tipo de dependencia similar de otro local, lo que me permite agilizar la confección de la misma. Se nutre de relevamiento y de medición. Imprimo los resultados y se los entrego a Ortega, aclarándole que la estimación del consumo del equipo de aire acondicionado debe estudiarse con más profundidad, para poder fundamentar los porcentajes de utilización.

Además realizo un archivo en el programa AutoCAD, a modo de croquis, que permite identificar los ambientes y la ubicación de los tableros de esta dependencia, a los que hace referencia el archivo Excel de cálculo.

20/5

Dedico la jornada a continuar con la elaboración del archivo del local que había quedado pendiente el día 18/5.

Finalizo las planillas “Frío” y “Climatización”. Como los datos de medición de este local datan de fines de Febrero y principios de Marzo, o sea que son los que más se aproximan a la época veraniega,

resultan muy valiosos los que respectan al consumo del equipo de aire acondicionado. El examen de los resultados de la planilla de aire acondicionado permite ver que la medición efectiva de potencia demandada por el equipo se aproxima en gran medida a la potencia de chapa del equipo, obteniendo así un porcentaje de utilización elevado y acorde a la temperatura ambiente veraniega. Este guarismo se tendrá en cuenta para ser ver si puede ser generalizado o extendido a aquellos locales en los cuales no se pudo medir en verano.

Por otro lado, la suma de potencias de chapa de todas las heladeras, se aproxima mucho al valor que obtengo por medición efectiva.

Continúo ahora, con la elaboración de la planilla de “iluminación y otros consumos”. Cabe aclarar que los datos de relevamiento que he recogido en este local son los más detallados que he tomado hasta ahora (hecho que no extendí a los restantes locales por el tiempo que esto demanda), por lo que trataré de alcanzar la máxima aproximación a la realidad en cuanto a los tiempos de utilización, consideración de todos y cada uno de los consumos y verificaciones a través de mediciones efectivas. Esto me permitirá comparar sus resultados con los de otros locales con datos menos minuciosos y ver si existen o no grandes diferencias.

Antes de terminar esta última planilla, empiezo a abrir archivos de diferentes locales y comparo sus resultados, a través de sus respectivas planillas “Totales”. Contrasto consumos mensuales de iluminación de salón de cada local y noto que , de acuerdo a la superficie de cada salón, estos son comparativamente lógicos. Luego comparo valores de “otros consumos” (ascensores, hornos, sierras, depósitos, etc.) y noto que aquellos locales en los que no hice relevamiento de consumos uno a uno, sino que el valor de consumo de energía surge de multiplicar el valor de una lectura instantánea de potencia por una franja horaria diaria rutinaria, el consumo es notoriamente mayor que en locales de iguales dimensiones en los que sí hice relevamiento. La respuesta está en el hecho de que todos esos consumos que se agrupan en una única medición en un momento dado, evidentemente, no funcionan en forma continua en la franja horaria considerada y es más realista asignar un tiempo de utilización individual a cada uno.

Luego analizo el consumo de artefactos que se conectan a los tomas y que hasta aquí no he tenido en cuenta en ningún local. Pero el único consumo que vale la pena tener en cuenta parece ser el de las baterías de lustradora industrial, aspiradora industrial y clark (carro transportador de pallets).

Finalmente pienso una forma de verificar el grado de aproximación a la realidad de mi estimación: medir consumo de energía separadamente en tablero de frío, iluminación y climatización durante uno o más días en cada uno, y comparar en consumo diario de energía que da la medición en el mes en curso, con la estimación de consumo diario de cada uno de esos conceptos.

21/5

Retomo la confección de la planilla “iluminación y otros consumos” del último local, y termino ésta y la planilla “Totales”, terminando así el archivo de este local. Este último es el único que cuenta con dos medidores EDEA independientes: uno para frío y el otro para el resto. Esto me permite una mejor evaluación de mi estimación, pues directamente regulo los porcentajes y tiempos de los compresores de modo de alcanzar el consumo de la factura. Por otra parte, me permite ver que tan aproximada es la estimación del consumo de iluminación, otros consumos y climatización, en conjunto.

En el caso del consumo de frío, logro reducir el error promedio anual de la estimación a valores muy bajos.

En el de los restantes consumos, no logro lo mismo. El error no puede provenir del consumo de climatización en verano, pues como ya mencioné, la potencia que entrega el equipo en este local fue verificada por medición , y los horarios también son fidedignos. Además la potencia instalada de iluminación de salón y de otros consumos no pueden introducir gran error pues el relevamiento aquí fue “lámpara por lámpara”. El error puede provenir entonces de tres aspectos:

- potencia del equipo de calefacción en invierno que deberé corroborar.
- horarios de encendido de luces del salón y de otros consumos.

Luego, comienzo la confección del archivo del último local del que tengo datos. Comienzo por la planilla de frío.

22/5

Dedico la jornada íntegra al trabajo en oficina. Continúo y finalizo la planilla de frío del local de ayer. Este local cuenta con una derivación independiente para el consumo de las heladeras en la cual efectué medición, lo que me da el dato preciso de su consumo. Este dato lo verifico sumando las potencias de chapa de cada una de las heladeras. Además realizo similar verificación para otro local de dimensiones semejante para asegurarme de estar trabajando con el consumo real. Comparo las potencias instaladas en heladeras de ambos locales y veo que difieren, por lo que la potencia instalada de heladeras no está asociada directamente al tamaño del local sino más bien al tipo y cantidad de productos refrigerados que ofrecen.

Paso a la planilla de climatización, que es la primera que se basa íntegramente en datos de chapa. El consumo de este local deberé compararlo con el de otro local con equipo semejante.

Luego paso a la planilla de “iluminación y otros consumos”, que, por basarse en relevamiento y por las dimensiones del local, se torna de gran extensión.

23/5

Ingreso 7:20 y continúo con la elaboración de la planilla “iluminación y otros consumos” del local en el que terminé de trabajar ayer.

Termino de ingresar los datos de relevamiento de todos los consumos del local que no correspondan ni a frío ni a climatización y comienzo a desarrollar el cálculo del consumo mensual de la iluminación de salón y exterior.

Pasa Ortega y colocamos el analizador en el tablero de frío de un local, en respuesta a la idea manifestada al final del día 20: medir el consumo de energía diaria promedio del mes en curso y comparar con el valor semejante de la estimación, para ver cuanto se aproxima a la realidad.

Mañana deberé chequear en el mismo horario la indicación de energía del analizador.

24/5

Continúo con el trabajo en la planilla de “iluminación y otros consumos” del local de ayer.

Logro terminarla, resultando ser la más extensa y detallada de las que he realizado hasta ahora, pues cuenta, por ejemplo, con el detalle de cada tipo de luminaria con que cuenta el local.

En el mismo horario en que revisé la indicación de energía del analizador (que obviamente, permanece instalado en el mismo tablero de frío) en el día de ayer, repito esta tarea, y para corroborar la veracidad de la lectura lo llamo a Ortega. Le pido que me acompañe a la oficina para que analicemos el resultado. Entonces hago la diferencia entre la lectura de hoy y la de ayer y comparo con el valor de consumo de energía diario de frío de mi estimación para el mes en curso y la diferencia es del 2,8%, por lo que ambos quedamos más que conformes con el trabajo realizado. Esta práctica me permitirá entonces, comprobar el grado de aproximación a la realidad de la estimación.

Bien podría pensarse en el hecho de por qué tanto esfuerzo en una estimación, cuando efectuando una sola lectura se puede tener un valor real de consumo. Mi respuesta es la siguiente: este valor fue obtenido para uno de los tres tipos de consumos, para un día del año y para un solo local y si se tiene en cuenta lo siguiente:

- el consumo de energía diario total de cada local varía fuertemente de un mes a otro, en particular los parciales de frío y climatización.
- los consumos de energía diarios totales de cada local difieren notablemente entre sí.
- las variaciones estacionales de cada tipo de consumo de cada local son diferentes en cada local, en particular las de iluminación otros consumos, que dependen fuertemente de la temporada veraniega y del acceso a la luz solar que tenga el salón.
- el tiempo disponible para la realización del trabajo: en principio, dispondré de 6 meses, por lo que ni siquiera podría medir los 12 meses del año.
- los recursos disponibles para la realización del trabajo: movilidad, cantidad de instrumental.

se ve, de acuerdo a mi opinión, que resultaría imposible hacer un estudio íntegramente basado en mediciones, pues estas serían tres por cada local (iluminación, frío y climatización) de un día cada una (intervalo mínimo para medir energía), repetidas doce veces (para tener el consumo diario típico de cada mes), y todo esto extendido a 25 locales, lo que hace un total de 900 días de lectura.

Luego le muestro a Ortega en la computadora, el avance del estudio y las conclusiones y particularidades que voy descubriendo.

Finalizo la planilla de “iluminación y otros consumos” del local en el que estaba trabajando y la planilla “Totales”, paso sus datos a la planilla “Totales y comparaciones” y los resultados son muy satisfactorios.

26/5

Arribo 7:20 y Ortega me avisa que pasarán a buscarme para concurrir a un nuevo local, por lo que en principio, me dedico a desinstalar el analizador del lugar donde permanecía colocado hace tres días, previa lectura de la indicación de energía del mismo.

Esperando que me pasen a buscar, me dedico a trabajar en el último local terminado, regulando los tiempos y porcentajes de utilización, hasta alcanzar el consumo EDEA2002.

Me pasa a buscar Fabián y concurrimos a un nuevo local. Me presento y el gerente se muestra particularmente preocupado por el consumo de frío de su local.

Comienzo a trabajar por la sala de máquinas de frío, donde instalamos el analizador tomando varias lecturas y a su vez relevo todos los consumos de frío. Tomo el consumo de corriente en cada fase de cada motor de compresor, constatando que este no supera en ningún caso la corriente nominal de la máquina de acuerdo al tipo de conexión de la misma (estrella o triángulo) y que las fases se hallan equilibradas. Esto permite descartar, por ejemplo, severas pérdidas a tierra en algún devanado de los motores.

Luego continúo relevando, uno por uno, otros consumos instalados en depósito, salón de ventas, sector de proceso, recepción, etc., pues una lectura de potencia consumida en ese momento, en el tablero correspondiente, no tiene en cuenta la cantidad de consumos que permanecen apagados entonces, e identificarlos en el tablero para encenderlos y discriminarlos uno por uno midiendo, demandaría más tiempo que identificarlos así, a través de sus datos de chapa. Relevo: luminarias, máquinas de proceso, heladeras, bombas, etc.

27/5

Ingreso directamente en el local que había trabajado ayer para terminar mi labor allí.

Termino el relevamiento identificando consumos en oficinas y sectores para uso de empleados.

Luego consulto al gerente, al encargado de salón y al recepcionista, acerca de la rutina de encendido diaria, mensual y estacional de todos los consumos del local.

Finalmente me comunico con Ortega y le digo que sólo me resta medir el consumo del equipo de calefacción.

Vuelvo a la oficina y dedico el resto de la jornada a pasar los datos obtenidos a un nuevo archivo para este nuevo local. Finalizada la jornada termino las planillas de frío, climatización y sólo me resta terminar los últimos detalles de la de iluminación y otros consumos.

28/5

Concurro a un nuevo local.

Solicito autorización al gerente y comienzo a recorrer el local relevando consumos. Relevo en recepción, iluminación y máquinas; en salón de ventas, iluminación, cajas etc.; en sector de proceso, cámaras, iluminación, máquinas de proceso, consultando al empleado que opera cada consumo, su tiempo de utilización; en sala de máquinas de frío, máquinas y tomo lecturas directamente del tablero; en subsuelo, iluminación, máquinas y otros consumos de depósito, dependencias de empleados (baños, cocina) y sala de máquinas de climatización.

La lectura de sala de máquinas de frío se agiliza notablemente por el hecho de que el tablero cuenta con múltiples indicadores digitales parciales (amperímetros) y uno general de amplia información, lo que hace innecesario instalar el analizador.

29/5

Inicio la jornada trabajando en la oficina. Termino la planilla de iluminación y otros consumos del último local y hago la de Totales. Ingreso los datos del local a la planilla "Totales y comparaciones" y luego varío porcentajes y tiempos de utilización, hasta aproximarme al consumo EDEA2002. Con esto finalizo el archivo de este local.

9:30 parto hacia el local que había quedado inconcluso ayer.

En primer lugar me dirijo a la terraza en donde, relevo datos de chapa de los componentes del condensador. Luego inspecciono el equipo de aire acondicionado pero no cuenta con chapa visible, sólo tengo acceso a la chapa de uno de sus ventiladores, por lo que me familiarizo con su aspecto exterior para luego pedirle los datos precisos a Montagna. Finalmente inspecciono el equipo de calefacción y tomo lectura de su consumo de corriente con pinza.

Posteriormente recorro el frente y el exterior del local, la cochera y el patio posterior, relevando todos los consumos allí presentes.

Finalizada esta tarea consulto al encargado del lugar acerca de la rutina de encendido de cada consumo en particular.

30/5

Arribo 7:25 y comienzo a trabajar en un nuevo archivo para un nuevo local. Comienzo por la planilla de frío y continúo con la de climatización. Comienzo a desarrollar la planilla de iluminación y otros consumos. Termino la jornada trabajando en esta planilla.

31/5

Concurro a un nuevo local, de estructura y dimensiones similares al último visitado.

Me presento ante el gerente y comienzo el relevamiento integral en los siguientes sectores: recepción, salón de ventas, sector de proceso de mercadería, en subsuelo recorro depósito, sala de máquinas de frío y otras dependencias (baños, sala ascensor, cámaras de subsuelo, etc.), luego paso a terraza (condensador y extractores) y en planta baja, sector de máquinas de climatización, y por último, sector exterior del local (estacionamiento descubierto, hall, etc.) y cochera cubierta en subsuelo. En sector de proceso, consulto uno a uno a los empleados acerca de la rutina de encendido diaria y estacional de cada uno de los consumos que tienen a cargo.

En sala de máquinas de frío no puedo utilizar el indicador digital de consumo general del tablero allí instalado (similar al del último local, y que indica Ifase, Vfase, Vcompuesta, cosfifase, Pfase, Qfase, frec, Ptrif, Qtrif, factor de potencia), como en el local anterior, por lo que sólo registro la indicación de corriente de cada amperímetro parcial en diferentes momentos de la mañana. En sector de máquinas de climatización tomo lectura de consumo de corriente con pinza amperométrica, para los equipos de calefacción.

Luego consulto al gerente acerca de la rutina de encendido diaria y estacional de: iluminación de salón, iluminación exterior, iluminación recepción, equipos de climatización, etc.

2/6

Dedico la jornada al trabajo en oficina.

Completo la planilla de "iluminación y otros consumos" del último local y luego, realizo la planilla "Totales" del local. Finalmente, comienzo a pasar los resultados del local al archivo "Totales y comparaciones".

3/6

En primer término, trabajo en oficina, en el archivo del último local. Varío los porcentajes y tiempos de funcionamiento diarios de los compresores de frío de modo de aproximarme al consumo EDEA2002.

Luego, comienzo a trabajar en el archivo de un nuevo local, empezando por la planilla de frío.

9:40hs. parto hacia un nuevo local. Me presento y comienzo a trabajar.

Comienzo por sala de máquinas de frío, reconociendo el tablero y relevando los consumos allí presentes. Superviso la instalación del analizador y corrijo un seteo incorrecto del mismo. Tomo dos lecturas con el mismo y además verifico la indicación correcta de los amperímetros de cada motor de compresor con pinza amperométrica.

Continúo con el relevamiento recorriendo: sala de máquinas de climatización de 1er piso, depósito de 2do piso, sala de ascensores en 2do piso, depósito de 1er piso, baños y cocina de 1er piso, recepción PB, sector de proceso de PB donde consulto a cada responsable de cada subdivisión (carne, fiambres, verduras, pescado) la rutina diaria de encendido de los consumos que tiene a su cargo (picadoras, envasadoras, luces, etc.), salón de ventas de PB.

4/6

Ingreso 7:30.

Concurro al local que había visitado ayer y continúo con el relevamiento de consumos.

Primero subo a la terraza para registrar los condensadores. Luego continúo y finalizo el relevamiento del salón de ventas. Lo mismo hago en: depósito de subsuelo y sector de proceso en subsuelo, cochera cubierta (consulta rutina de encendido a su encargado), iluminación exterior y sector de oficinas.

Una vez finalizado el relevamiento, consulto al encargado de salón y al recepcionista, acerca de la rutina de encendido de los consumos que cada uno tiene a su cargo (calefacción, aire acondicionado, luces del salón, luces de los depósitos, etc.).

5/6

Concurro a un nuevo local.

Me presento y comienzo por la sala de máquinas de frío. Relevo las máquinas y Juan instala el analizador. Verifico las conexiones y noto que hay que cambiar una. Tomo dos lecturas y pido a Juan que mida con pinza el consumo de corriente de cada compresor, verificando la indicación de los amperímetros parciales del tablero. Tomo lecturas de estos últimos y registro los indicadores luminosos y perillas que corresponden a cada consumo de la sala.

Continúo en la terraza. Relevo las máquinas de aire acondicionado, calefacción y las correspondientes al condensador.

Solicito a Juan que tome consumo de corriente del equipo de calefacción con pinza.

Relevo consumos de: depósito de segundo piso, depósito de primer piso (incluye iluminación, extractores, ascensor, etc.), baños y sector del personal.

Continúo relevando consumos de la recepción y sector de proceso. En este último relevo máquinas, luminarias y cámaras y consulto a los responsables de cada sector acerca de la rutina diaria y estacional.

Luego relevo el salón: iluminación general, cajas, heladeras, iluminación de heladeras, balanzas, etc.

Finalmente relevo consumos de baños públicos e iluminación exterior.

Por la tarde, fuera de mi horario de trabajo, concurro a las oficinas centrales de la empresa (Colón y Juncal). Allí solicito a Alejandra Loruso, contadora de la empresa, fotocopias de facturas EDEA 2002, para verificar que la planilla Excel de la que extraje los datos de consumo 2002 (que me entregó ella misma, y en la cual basé mi trabajo), tenga pasados correctamente los datos de consumo que indican las facturas. Luego visito al ingeniero Ramón Cruz, que me entrega software referido al cálculo de compresores.

6/6

Visito un nuevo local.

En primer lugar reconozco el tablero general del local y tomo nota de las denominaciones de las derivaciones del mismo, asociadas, en el caso de iluminación, a sectores físicos del local (ej. iluminación línea de cajas o iluminación depósito 2do piso sector 1). Esto me ayuda a saber a priori con qué sectores cuenta el local, y no omitir la consideración de algún consumo.

Inicio mi tarea relevando consumos en los siguientes sectores: recepción, sectores de proceso (consulta a cada responsable de sector sobre la rutina de uso de los consumos que tiene a su cargo, tales como cámaras, picadoras, balanzas, hornos, etc.), salón de ventas (iluminación general, consumo de tomas, heladeras, iluminación de heladeras, etc.), iluminación exterior, depósito de primer piso, sala de máquinas de frío donde tomo cuatro lecturas completas (las magnitudes eléctricas instantáneas las obtengo de un instrumento digital de múltiples indicaciones que contiene el tablero, que entrega valores instantáneos de IR, IS, IT, VRS, VST, VTR, PR; PS, PT, cosfiR, cosfiS, cosfiT, Ptrifás, fact. pot. trifás. y frecuencia, y que toma referencia de la línea general de alimentación de la sala, y de los amperímetros digitales que registran el consumo individual de cada compresor y de los consumos auxiliares), terraza (donde relevo máquinas de condensador y equipos de aire acondicionado), subsuelo (relevo motores de ascensor y bombas, y tomo consumo de corriente de compresor-condensador independiente de sala de máquinas con pinza amperométrica), sector de empleados (baños, cocina, etc.), cochera cubierta de subsuelo, oficinas, sala de equipo de calefacción verificando el consumo de éste con pinza amperométrica.

Finalmente consulto al gerente acerca de la rutina de encendido diaria y estacional de los consumos que él comanda: iluminación del salón y exterior, iluminación de cochera, aire acondicionado, calefacción, etc.

7/6

Concurro al local que había visitado el día 5/6, para consultar al gerente sobre la rutina de encendido de consumos que tiene a su cargo. Obtengo la rutina diaria estacional de: luces de salón, luces exteriores, depósitos, calefacción, aire acondicionado, oficinas, etc.

Retorno a la oficina y retomo el trabajo en el archivo del último local que había dejado inconcluso. Termino la planilla de frío y la de climatización.

Recibo las fotocopias de facturas que había solicitado a Loruso el día 5/6 y comienzo a analizarlas. Se trata de las facturas completas del año 2002 (12, en total) de un solo local. Comparo el valor de KWh que indica la factura de cada mes con el valor que figura en la planilla que me habían entregado, y coinciden. Lo que descubro es que existen facturas de algunos períodos (meses para EDEA), cuyo intervalo de días entre lecturas sucesivas de medidor (entre el día de lectura inicial y el de lectura final del período), no coincide exactamente con el número de días, que por calendario, tiene el mes que EDEA asigna como correspondiente a ese período. Por ejemplo, un mes que por calendario tiene 30 días, tiene asignado un período entre lecturas de 34 días y otro que por calendario tiene 31 días, tiene asignado un período entre lecturas de 27 días. Como yo había basado mi estudio en la aproximación de mi estimación al consumo que indican las facturas EDEA 2002, mes a mes, y la cantidad de días que asigné a cada mes para la estimación, es la que indica el calendario, tendré que tener en cuenta esta diferencia. Lo más sencillo de hacer, para subsanar esta cuestión, es comparar la cantidad de días del período EDEA con la cantidad de días por calendario, de cada mes y de cada local, y en aquellos en que estas cantidades difieran, modificar el valor de KWh/mes que había ingresado directamente de la factura EDEA 2002, y que utilizo como parámetro de comparación en la planilla "Totales y comparaciones". Esta modificación será la siguiente: si, por ejemplo, un período entre lecturas de EDEA es de 34 días y el consumo de la factura fuera de 80.000KWh, y el mes correspondiente tiene 30 días, lo que haré es utilizar el siguiente valor como consumo del mes:

$$\text{Consumo KWh/mes calendario} = \text{Consumo KWh/mes período EDEA} \times \frac{(\text{Cant días mes calendario})}{(\text{Cant días período EDEA})}$$

$$\text{Consumo KWh/mes calendario} = 80.000 \text{ KWh} \times \frac{30 \text{ días}}{34 \text{ días}} = 70.588 \text{ KWh}$$

9/6

Ingreso 7:25 y dedico la jornada íntegra al trabajo en oficina.

En primer lugar, modifico el archivo "Totales y comparaciones", de acuerdo con la consideración hecha el 7/6 acerca de la cantidad de días que involucran los períodos de lectura de EDEA: agrego una columna por cada mes que tiene el consumo modificado de acuerdo a lo manifestado el 7/6, y serán a esos valores los que deberá aproximarse ahora mi estimación y no al consumo que figura en las facturas.

Es por esto último que debo reabrir todos los archivos de los locales ya finalizados y modificar los porcentajes y tiempos de utilización, para aproximarme ahora, mes a mes, a estos nuevos valores.

Finalizo esta tarea para siete locales.

10/6

Continúo modificando los tiempos y porcentajes de utilización de otro local. Antes de continuar con estas modificaciones, decido detenerme para averiguar si en todos los locales los períodos de lecturas fueron iguales a los de aquel local del que tengo las facturas de un año completo. Si no fuera así, la corrección manifestada el día 7/6 debería hacerse para cada local en forma individual y estas modificaciones de porcentajes y tiempos que ahora estoy haciendo serían estériles.

En consecuencia, entretanto no tenga esta confirmación, decido continuar con la elaboración del archivo del último local que había quedado pendiente.

Corrijo la planilla de climatización y finalizo la planilla de iluminación y otros consumos.

11/6

Ingreso 7:16 y agrego al archivo del local pendiente de ayer, la planilla "Totales". Luego paso sus resultados a la planilla "Totales y comparaciones". Varío porcentajes y tiempos de utilización de modo de aproximarme al consumo EDEA2002 de un local de dimensiones idénticas.

Además descubro un error: en aquellos locales que cuentan con condensadores de aire, los ventiladores de los mismos encienden y apagan automáticamente de acuerdo a la necesidad o no de enfriar el refrigerante, por lo tanto es incorrecto asignar a todos y cada uno de los ventiladores 21 horas de funcionamiento diario (pues ese sería el máximo, según Piacentino). Por ejemplo en un local, al cual concurrí en el mes de Junio, al subir a la terraza sólo permanecían encendidos cinco de los doce posibles. Luego, corrijo estos valores dándole estacionalidad a la cantidad y tiempo de encendido de setos ventiladores, en todos aquellos locales en los que trabajé, y que tienen condensadores de aire.

Luego, comienzo a tabajar en un archivo para un nuevo local. Confecciono las planilla de frío y la de climatización e inicio la elaboración de la de iluminación y otros consumos.

12/6

Ingreso y Javier me indica que Ortega ha dejado instrucción de que concurra a Panificadora, planta industrial de elaboración de panificados, ubicada en el Parque Industrial, para obtener la potencia instalada de la planta.

Cargo el analizador y me llevan al lugar. Javier me presenta con el encargado de mantenimiento de la planta, quien colaborará conmigo.

En principio le solicito un plano de instalación civil para orientarme en lo que respecta a las dependencias con que cuenta la planta (pues tiene una superficie cubierta superior a los 2500m²). Reconozco el plano, y realizo un croquis orientador a mano alzada.

Comenzamos a recorrer la planta y registro todos y cada uno de los consumos de tomas, iluminación y fuerza motriz de:

-laboratorio

-iluminación exterior

-tanque agua y sala de generador

-en planta:

-oficinas

-sector del personal y dependencias varias (vestuarios, cocina, salas de limpieza, etc.)

-sector de silos

-sector de recepción de materia prima e insumos

-altillo de condensadores y extractores

-sala máquinas de frío

-sector de carros de pan

-basural y taller

-sectores de proceso: pan francés, pan hamburguesas, tapas, hornos, pastas, cámaras de frío, cámaras de fermentación, etc.

y otros sectores de menor relevancia.

A medida que recorro los sectores los identifico con un número, para luego poder asignarles los consumos que les corresponden. En total registro más de 150 consumos diferentes (motores de máquinas, motores de extractores, motores de forzadores de cámaras, luces, consumos de tomas, bombas, etc.). Aquellos cuyo dato de chapa (potencia activa) resultaba ilegible, fueron considerados de acuerdo a su consumo de corriente medido con pinza amperométrica.

13/6

Trabajo en oficina en la confección de un nuevo archivo Excel, que incorpora la información obtenida en la planta visita el día 12/6.

El objeto es obtener la potencia instalada del establecimiento, por lo que clasifiqué los consumos relevados en los siguientes grupos: iluminación, tomas generales (computadoras, heladeras, microondas, etc.), tomas de fuerza motriz (máquinas que utilicen motores eléctricos, que sean portátiles o muebles) y fuerza motriz propiamente dicha (máquinas que utilicen motores eléctricos y que estén anclados en un lugar o que sean muebles, pero permanezcan emplazados habitualmente en un lugar fijo).

En total considero más de 150 consumos diferentes.

14/6

Visito un nuevo local junto a Oscar.

Me presento y comienzo por sala de máquinas de frío. Relevo todos los consumos del lugar y tomo, con ayuda de Oscar, consumo de corriente de compresor 1, compresor 2, compresor 3, compresor 4 y consumos auxiliares individualmente, en tres oportunidades diferentes, con pinza amperométrica.

Continúo en terraza, relevando consumos del condensador y máquinas de aire acondicionado.

Luego relevo consumos de máquinas de calefacción y junto a Oscar, tomamos consumo de corriente de estos equipos.

Pasamos al salón de ventas, donde relevo luminarias, heladeras y otros consumos (cajas registradoras, balanzas, etc.).

En sector de proceso interno de alimentos relevo máquinas de proceso, cámaras, iluminación, etc.

Luego relevo consumos de los siguientes sectores: recepción, sala tablero, depósito de 1er piso, cocina, depósito 2do piso, depósito 3er piso, salas de ascensor y generador, y finalmente, oficinas.

Finalmente realizo la habitual consulta al gerente acerca de la rutina diaria y estacional de encendido de aire acondicionado, calefacción, iluminación de salón, utilización de cámaras, etc.

Termino mi tarea y retorno a la oficina, donde continúo trabajando en el archivo en el que había trabajado el día 13/6. Finalmente obtengo el valor de potencia instalada del establecimiento y le muestro los resultados a Ortega.

17/6

En oficina, retomo el trabajo en el último archivo de local en el que había trabajado, y que había quedado inconcluso (11/6).

Elaboro y finalizo las panillas “iluminación y otros consumos” y “Totales” del local.

18/6

Trabajo toda la jornada en oficina.

Incorporo los resultados del último local, reflejados en la planilla "Totales", en la planilla globalizadora de locales "Totales y comparaciones". Luego regulo porcentajes y tiempos de utilización de equipos de frío, climatización y consumos de iluminación, de modo de aproximarme razonablemente al consumo EDEA 2002 corregido, aunque no con gran precisión pues, no tengo aun, datos precisos del consumo de los equipos de climatización del local.

Comienzo la elaboración del archivo de un nuevo local, empezando por la planilla de frío, en la cual verifico por medición y relevamiento, la demanda de potencia activa de las heladeras.

Paso a la planilla de climatización que incorpora la variante de considerar días fríos y días no tan fríos dentro de un mismo mes. Esto, en respuesta a la indicación del gerente, cuyo local dice poseer diferentes rutinas de encendido de calefacción, para estos tipos diferentes de días.

19/6

Llego y Ortega me pide que le imprima el detalle de potencia instalada en Planta Panificadora.

La impresora no me lo permite, por lo que le entrego diskette con copia del archivo Excel correspondiente.

Luego, con más tiempo, logro imprimir el documento completo, y hago una fotocopia adicional con aclaraciones para Ortega.

Dedico la jornada a continuar con el último archivo que había quedado pendiente. Termino la planilla de climatización y paso a la de iluminación y otros consumos.

Antes de retirarme, entrego a Ortega el documento impreso y su copia correspondiente.

20/6

Trabajo en oficina en la planilla de iluminación y otros consumos del último local pendiente.

Termino esta planilla y paso a la planilla "Totales", para luego llevar sus resultados a la planilla "Totales y comparaciones".

Finalmente regulo porcentajes y tiempos de utilización de máquinas de frío, hasta aproximarme al consumo EDEA2002 corregido. En este local noto la particularidad de una escasa variación estacional del consumo total de energía mensual, lo que implica la necesidad de mantener altos porcentajes y tiempos de utilización de máquinas de frío todo el año.

21/6

Dedico la jornada al trabajo en oficina, iniciando el archivo de un nuevo local.

Realizo la planilla de frío, verificando potencia de heladeras por relevamiento, y la de climatización, incorporando en ella la variante de días muy calurosos y días no tan calurosos, en verano, y días muy fríos y días no tan fríos, en invierno.

Inicio el trabajo en la planilla de iluminación y otros consumos.

A pedido de Ortega, imprimo y le entrego, la estimación de consumo de una dependencia de un local de la empresa.

23/6

Empleo la jornada para trabajar en el archivo de local pendiente de ayer.

Finalizo la planilla "iluminación y otros consumos", incorporando tiempos y porcentajes de uso para cada consumo de los que conforma este rubro (iluminac. salón, ascensores, bombas, hornos, etc.) individualmente.

Paso luego a la planilla Totales, para pasar sus resultados a la planilla globalizadora "Totales y comparaciones". Logro aproximarme notablemente al consumo EDEA2002, casi sin modificar los tiempos de utilización suministrados por empleados y gerente.

Junto a Ortega, instalo analizador, en tablero de frío de un local ya visitado, con intención de medir consumo de energía de un día completo, reiniciando así la rutina de verificación ya planeada. Verificamos en este tablero (frío y no iluminación o climatización) pues la automatización, hace del frío el consumo más difícil de estimar.

24/6

Trabajo en la confección de un nuevo archivo para un nuevo local.

Realizo la planilla de frío completa y luego la de climatización, que considera días muy fríos y días no tan fríos en invierno.

Paso a la planilla de iluminación y otros consumos y llego a comenzar el detalle individual de consumos relevados.

Concurro con Ortega al local donde se encuentra instalado el analizador, para registrar el estado de la indicación de energía a la misma hora a la que se instaló ayer. Finalizada la tarea desinstalamos el analizador.

25/6

Ingreso 7:22 y dedico la jornada a trabajo en computadora.

Retomo la planilla de iluminación y otros consumos del último local y la completo, añadiendo la rutina de encendido diaria, mensual y anual de cada consumo.

Luego realizo la planilla Totales del local, para posteriormente pasar sus resultados al archivo globalizador "Totales y comparaciones". Una vez finalizado esto, comienzo a modificar los tiempos y

porcentajes de uso de los compresores de frío de manera de aproximarme razonablemente al consumo EDEA2002, y lo logro.

26/6

Trabajo en oficina incorporando las lecturas de energía activa y reactiva obtenidas los días 23 y 24, y hallo su diferencia y factor de potencia.

Comparo la diferencia con el consumo promedio diario estimado para Junio de 2002, y éste último resulta ser un 30% mayor. Consulto con el ingeniero Cruz que me señala que en el mes de Octubre de 2002 se realizó una modificación en el condensador de este local que permitió reducir notablemente la Presión de descarga de los compresores (Palta), lo que implica una notoria reducción del trabajo que efectúan los mismos. En consecuencia es lógico que el consumo en la línea que alimenta al frío sea, en Junio de 2003, notablemente inferior al que se produjo en Junio de 2002.

Concurro junto a Ortega a un nuevo local e instalamos el analizador en tablero de frío, continuando con la rutina de medición de energía.

De vuelta en oficina, confecciono una planilla a completar en oficina central, con datos que necesito de las facturas: tomar nota de los períodos de lectura de la empresa EDEA de cada mes y de cada local durante el año 2002 y de los períodos semejantes del año 2003 y los consumos de energía mensuales de cada local de este último año, pues aún no los tengo.

27/6

Comienzo la jornada analizando las facturas de la empresa proveedora de energía:

-reconozco toda la información que contiene y trato de comprenderla minuciosamente.

-comparo facturas de diferentes locales.

Concurro al local donde ayer se instaló el analizador. Tomo nota de la indicación de energía reactiva y reactiva en el mismo horario en que se instaló ayer. Desinstalo yo solo el instrumento y regreso a la oficina.

Allí vuelco la lectura de hoy a la planilla del local correspondiente. Hago diferencia de lecturas y obtengo la energía consumida por máquinas de frío, en un día completo. Comparo este valor con el consumo diario estimado para Junio de 2002 y hay una diferencia del 16% (mayor la medición que la estimación). Teniendo en cuenta que la medición es de 2003 y no de 2002 (año estimado) y que, según lo que consulté al recepcionista, en este día ingresó a cámaras un volumen de mercadería un poco superior a lo diario habitual del mes, el error es aceptable.

Muestro este resultado a Ortega y completo en forma definitiva la estimación de consumo 2002 de este local, pues logro aproximarme al consumo de facturas EDEA 2002, con porcentajes y tiempos de funcionamiento fundados, con error total anual menor al 2%. También muestro estos resultados a Ortega.

Por último le indico que ya estoy en condiciones de volver a salir a un nuevo local.

28/6

En oficina analizo cuadernillo con detalle de instalación eléctrica de un local (esquemas unifilar, circuitos varios, esquema de automatización, equipo corrector de factor de potencia, etc.)

Concurro a un nuevo local. Me presento y comienzo el relevamiento, recorriendo, en planta baja: recepción, sectores de proceso (consulta horarios de uso de cada consumo a cada empleado), salón de ventas, marquesina y exterior; en subsuelo: depósito, sala de máquinas de frío; en 1er piso: oficinas, depósito, equipos climatización, baños públicos; en 2do piso: depósitos, terraza (condensador), cocina, baños de empleados.

Luego consulto al gerente acerca de la rutina de encendido diaria y estacional de: iluminación de salón, aire acondicionado (calefacción, refrigeración), iluminación de depósitos, etc.

Se toma con pinza, consumo de corriente de: equipo de calefacción, carteles exteriores y consumo general de tablero de frío y consumo individual de los compresores.

1/7

Concurro a un nuevo local junto a Oscar.

Me presento y comienzo el trabajo relevando: consumos de salón de ventas (iluminación, heladeras, etc.), consumos de recepción, depósito de 1er piso, baños públicos y privados, iluminación exterior. En terraza, relevo máquinas del condensador y máquinas de climatización.

Oscar instala el analizador de red en sala de máquinas de frío mientras yo relevo sus consumos. Luego tomo dos lecturas completas del consumo general del tablero (Ptrif, Qtrif, cosfi trif, Ufase, Ifase, cosfifase) y tomo lectura de indicación de energía reactiva y activa, con intención de medir energía durante una jornada completa.

Luego relevo sectores de proceso (cámaras, salas de proceso, etc.) y oficinas y tomo lectura de consumo de corriente del equipo de calefacción, con pinza amperométrica.

Finalmente consulto al gerente las rutinas de encendido diarias y estacionales de: calefacción, aire acondicionado, iluminación del salón, sectores de proceso, etc.

Retorno a la oficina, donde comienzo a trabajar en un archivo para un nuevo local, iniciando su planilla de frío.

2/7

Retomo el trabajo en el archivo de ayer, terminando la planilla de frío.

Concurro al local de ayer junto a Antonio. Tomo lectura de indicación de potencia activa y reactiva del analizador, obteniendo así una jornada completa de medición de energía en tablero de frío del local. Antonio desinstala el analizador y nos dirigimos a un nuevo local.

Me presento y comienzo relevando consumos en los siguientes sectores: terraza (máquinas de frío, máquinas de climatización, iluminación), depósito de 1er piso (iluminación), sector de proceso (salas de proceso, en donde consulto a cada empleado acerca de la rutina diaria de encendido de cada consumo que tienen a su cargo, cámaras, pasillo, recepción). Para verificar el consumo de las máquinas de frío apelo al indicador digital que posee el tablero de frío y que toma referencia de la línea general de frío. Tomo lectura de: Ifase, cosfi fase, Ufase, Pfase, cosfi trifas y Ptrifas indicados por este instrumento para varios estados de carga (distintos compresores y forzadores conectados en cada una), verificando a su vez la indicación de los amperímetros digitales parciales que también posee el tablero.

Luego recorro el salón de ventas relevando: consumos de iluminación, máquinas de proceso en puestos de venta al público, heladeras, etc. Finalmente relevo consumos de: oficinas, baños públicos y de empleados, cocina e iluminación exterior.

Consulto tanto al encargado de salón como al recepcionista acerca de la rutina diaria y estacional de encendido de: luces de salón, equipo de aire acondicionado (frío, calor), iluminación exterior, etc.

Por último tomo, con pinza amperométrica, consumo de corriente de iluminación total exterior (para poder discriminar el consumo del cartel) y solicito encender equipo de calefacción, tomando consumo de corriente del mismo también.

3/7

Trabajo toda la jornada en oficina.

Retomo el archivo del último local inconcluso y confecciono su planilla de climatización, que tiene en cuenta distintos estados climáticos para los días de un mismo mes, de acuerdo a lo requerido por los datos del gerente.

Luego realizo la planilla de iluminación o otros consumos basada en relevamiento y medición. Aquí considero por primera vez una cuestión: existen heladeras de salón que no participan del circuito de frío, sino que simplemente se alimentan de un tomacorriente y tendría que consultar a Ortega acerca de si desea que el consumo de estas sea incluido dentro de los consumos de frío o en el ítem otros consumos. En principio los incorporo en este último. Finalizo esta planilla, incorporando los horarios y tiempos de utilización de cada uno de sus componentes.

4/7

Trabajo en oficina continuando el archivo inconcluso de ayer. Incorporo la planilla Totales del local. Luego incorporo los resultados de esta planilla al archivo globalizador de locales "Totales y comparaciones" y logro aproximarme, variando porcentajes y tiempos de uso de compresores y forzadores de condensador, al consumo de facturas EDEA2002.

Inicio el archivo de un nuevo local. Termino su planilla de frío e inicio la de climatización.

Finalmente me dedico a pasar todos los archivos que he ido incorporando al disco rígido durante la pasantía (cuyo contenido es superior a 12 Megabytes) a diskettes, pues deberé pasarlos a otra CPU. Para esto reacomodo carpetas, elimino archivos inútiles y optimizo la ocupación de memoria de los útiles.

5/7

Continúo pasando archivos del rígido a diskettes.

Luego retomo el trabajo en el último archivo pendiente. Termino la planilla de climatización e inicio la de iluminación y otros consumos.

Hago el traslado de la computadora que me entrega Ortega a la oficina de Gago.

7/7

Trabajo en oficina, continuando con el último archivo inconcluso. Finalizo la planilla de iluminación y otros consumos, incorporando los horarios de uso diarios de cada uno de estos últimos. Luego realizo la planilla Totales del local y regulo los porcentajes y tiempos de funcionamiento de los compresores de modo de aproximarme al consumo EDEA2002, y lo logro.

Comienzo a trabajar en el archivo de un nuevo local. Realizo su planilla de frío y comienzo a elaborar la planilla de climatización.

8/7

Trabajo en computadora en la planilla de climatización pendiente de ayer.

Visito un nuevo local junto a Antonio.

Me presento y comenzamos instalando el analizador en sala de máquinas de frío: verifico las líneas y le indico a Antonio donde instalarlo. Mientras, relevo consumos de frío y climatización. Luego tomo tres lecturas con el analizador.

Continúo relevando: recepción y sector de proceso (cámaras, salas de proceso, depósitos, etc.), consultando, en cada lugar, al encargado correspondiente, los tiempos de uso de cada consumo.

Luego relevo: iluminación exterior (marquesina y consumos en estacionamiento), consumos del salón (iluminación gral., heladeras, puestos de venta con sus salas de proceso, etc.), baños públicos, sector de empleados (baños, cocina, oficinas, etc.), terraza (condensador de frío y equipos de climatización) depósito de 1er piso, etc.

Consulta al gerente acerca de la rutina diaria y estacional de encendido de iluminación de salón, aire acondicionado y calefacción, y acerca de los consumos y rutinas que se modificaron del año 2002 respecto a 2003.

Finalmente, con pinza amperométrica, Antonio toma consumo de: equipo de calefacción, iluminación de marquesina y cartel exterior.

10/7

Trabajo en oficina, retomando el trabajo en la planilla de climatización del último archivo pendiente. Termino esta planilla y la de iluminación y otros consumos (basada en relevamiento, medición y datos horarios).

Inicio la planilla Totales el local.

11/7

Continúo con el archivo pendiente de ayer.

Termino la planilla Totales y vuelco sus resultados a la planilla Totales y comparaciones. En esta última descubro un error, que al ser corregido, me permite estar seguro ahora de que la fecha de lectura de medidor por parte de la empresa EDEA (a principios de cada mes), durante el año 2002, es igual en todos los locales. Luego comienzo a regular los porcentajes y tiempos de funcionamiento de los compresores de frío, de modo de aproximarme al consumo EDEA2002, y lo logro.

La información fiable de datos de relevamiento, horarios y medición lograda en este local me permite dar por finalizada su estimación de consumo.

Comienzo a trabajar en el archivo de un nuevo local, comenzando por su planilla de frío.

12/7

Me encargan detalle de consumos de sección rotisería y sección panificados de un local. A su vez como tenía conocimiento de que se estaba por modificar el tablero de estas secciones, me dispuse, además de realizar el cálculo de la potencia instalada en estas secciones, a obtener el valor corriente que permita realizar la elección de los cables que alimentan a cada sección.

Entonces, trabajo en oficina, confeccionando un archivo que contenga descripción de potencias instaladas en ambas secciones y la corriente de diseño de sus líneas de alimentación. Al momento de visitar este local aún no hacía el relevamiento "consumo por consumo" (pues pensábamos que eso sería demasiado minucioso, por lo que sólo me basaba en mediciones, pero luego se verificó que este procedimiento no daba buen resultado y entonces, el relevamiento "consumo por consumo" se hizo necesario), por lo que no cuento con un detalle de datos de chapa, sino que las potencias se obtuvieron principalmente, verificando consumos conectados (conectando o desconectando según fuera necesario) y midiendo potencia en la derivación de alimentación de cada sección.

Termino el archivo, lo imprimo y cuando llega Ortega, se lo entrego. Me dice que lo que en realidad necesitaba era sólo el detalle de potencia instalada de las secciones, por lo que deberé volver al local, para relevar "consumo por consumo".

Continúo trabajando en el archivo del local pendiente de ayer. Termino la planilla de frío y paso a la de climatización.

14/7

Trabajo en oficina, terminando la planilla de climatización del local de ayer. Luego inicio la planilla de iluminación y otros consumos.

Visito un nuevo local junto a Antonio.

Me presento y comenzamos instalando el analizador en sala de máquinas de frío. Relevo consumos y esquema del tablero y luego tomo cinco lecturas con el analizador.

Luego relevo consumos del depósito de 1er piso. Instalamos el analizador en tablero de climatización y tomo una lectura completa.

Recorremos: baños personal, cocina, recepción, salas y pasillos de proceso, cámaras, terraza (condensador y equipos de aire acondicionado) y fachada del local, relevando en cada lugar los consumos presentes e indagando a cada responsable, acerca de la rutina de uso diaria y estacional de dichos consumos.

15/7

En oficina, trabajo en la planilla de iluminación y otros consumos pendiente.

Vuelvo al local que visité ayer para completar mi tarea. Relevo consumos en: recepción, sector de proceso de carnes, salón de ventas, baños públicos, y oficinas, consultando en cada lugar al en cargado correspondiente, acerca de la rutina diaria y estacional de uso de los consumos a su cargo.

Ficho salida en el local.

16/7

Ingreso 7:17 y sigo trabajando en la planilla de iluminación y otros consumos de local pendiente.

Luego concurro al local visitado ayer para consultar al gerente: obtengo la rutina diaria y estacional de encendido de iluminación de salón, iluminación exterior, iluminación de recepción, iluminación de depósito, equipos de aire acondicionado (calefacción y refrigeración). Además lo indago acerca de la existencia o no de modificaciones de consumos (incorporación o desmonte de equipos) o variación de rutinas de encendido del año 2002 al 2003.

Regreso y continúo trabajando en la planilla pendiente.

Manifiesto a Ortega mi intención de mantener una reunión con el contador Benettini para poder mostrarle el avance de mi estudio y comenzar a definir mi continuidad, a un mes de que finalice mi contrato.

17/7

En oficina, termino la planilla de iluminación y otros consumos pendiente de ayer. Realizo la planilla Totales, del local, y paso sus resultados a al archivo globalizador "Totales y comparaciones". Luego regulo los tiempos y porcentajes de uso de máquinas de frío de modo de aproximarme al consumo EDEA2002 y lo logro fácilmente. Esto, junto a la fiabilidad de los datos en que se basa la estimación del consumo del local, me permiten dar por finalizada la primera etapa de su estimación.

A partir de ahora comenzaré a terminar de regular los porcentajes y tiempos de uso de máquinas de frío de los archivos de aquellos locales que no lo había hecho, aguardando develar la incógnita planteada el 10/6, que fue dilucidada el día 11/7.

Paso al archivo de un local que ya había finalizado y al que sólo le restaba regular los porcentajes y tiempos de uso de las máquinas de frío. Hago esto y también logro aproximarme al consumo EDEA2002. Por los mismos motivos que en el local anterior, decido dar por concluída la primera etapa de la estimación de consumo de este local.

Cuando digo primera etapa me refiero al hecho de que en una segunda etapa, podría estudiarse con más profundidad el tema del consumo de los equipos de climatización en fase de frío y obtener más información acerca de los equipos instalados.

18/7

Al llegar Ortega me pide la impresión del detalle de potencia instalada en dos secciones de un local. Imprimo este trabajo y se lo entrego.

Continúo trabajando en oficina, sobre aquellos locales cuyos archivos ya estaban finalizados y a los que sólo le resta regular los tiempos y porcentajes de uso de máquinas de frío de conexión automática.

Trabajo en este sentido con cuatro locales, logrando finalizar sus archivos definitivamente.

19/7

Trabajo en oficina, dando los últimos detalles (agregando los consumos máquina lavadora, lustradora en aquellos locales en los que no los había considerado, corrigiendo horarios de uso de otros consumos y de iluminación, dando estacionalidad a los forzadores de condensador de frío) a las planillas de otros cuatro locales más en los que ya había trabajado, y finalmente regulando los tiempos y porcentajes de uso de sus máquinas de frío para aproximarme definitivamente al consumo EDEA2002.

Con esto, doy por finalizados cuatro archivos de local más.

21/7

En oficina preparo la presentación para la reunión con el contador Benettini.

Concurro a un local en el que sólo me faltaba realizar el relevamiento y averiguación de rutinas de iluminación y otros consumos. Recorro todo el local, realizando la tarea habitual. Por último, examino la indicación del display del corrector de factor de potencia y informo de su estado a Ortega.

Al regresar, continúo con el desarrollo de la presentación.

22/7

Asisto junto a Ortega a una reunión con el contador Benettini.

Entrego a ambos copias de un escrito en el que desarrollé los puntos que deseaba tratar y que contiene un resumen de cada uno de ellos. Expuse estos temas, fundamentalmente referidos al desarrollo y contenido del estudio, y con un enfoque dirigido a la comprensión de los mismos por parte del contador. Los temas tratados fueron:

- rememoración del objetivo propuesto.
- procedimiento que adopté para lograr ese objetivo.
- justificación de la elección de ese método.
- estructura del estudio: explicación de los archivos confeccionados.
- aspectos a rever o profundizar.
- sugerencias.
- explicación de otras tareas desarrolladas.
- confección de Guía de recomendaciones para el uso eficiente de la energía eléctrica.
- inquietudes.
- observaciones sobre puntos particulares del consumo de energía de la empresa.
- continuidad de la labor.

La reunión se extiende por lapso de 1,5 horas aproximadamente.

Regreso a la oficina y trabajo con un archivo ya confeccionado, arreglando sus últimos de talles. Logro finalizar definitivamente el archivo de un local más, y comienzo a trabajar con la misma intención en otro.

23/7

Arreglo los últimos detalles de tres archivos más: regulo sus tiempos y porcentajes de máquinas de frío, agrego algunos consumos del ítem "otros consumos" que había omitido, re veo rutinas, etc. En uno de los

locales, en el cual existen medidores de energía independientes para iluminación y otros consumos, no logro aproximarme, con los tiempos de utilización y potencias obtenidas, a los consumos de las facturas, teniendo un error promedio anual del 17%. Evalúo varias alternativas: indicación incorrecta del medidor, consumos presentes en 2002 ausentes en 2003, consumos omitidos o tiempos de uso muy alejados de la realidad. Así concluyo definitivamente tres archivos más y comienzo a repasar otro más.

Me llaman de recursos humanos, para una entrevista.

24/7

Continúo repasando el archivo de ayer. Como su estimación de consumos se basa casi exclusivamente en medición y no en relevamiento (como se había intentado hacer en al principio de la pasantía), noto algunos defectos que surgen al comparar sus resultados con los de otros locales que sí tuvieron relevamiento. Corrijo estas deficiencias en base a la experiencia en otros locales: aplico tendencias de otros locales y resultados obtenidos en locales de similares características, pero indudablemente que la estimación realizada de este modo no tendrá la precisión que puede llegar en otros locales en los que se alcanzó un nivel de detalle superior.

Luego repaso otros dos locales más.

Por la tarde, fuera de mi horario de trabajo, concuro a la entrevista que me había solicitado la psicóloga Mariana Ayala, de recursos humanos. La misma se prolonga por lapso de 1,5 horas y los temas tratados, en resumen, fueron:

-avance del estudio y resultados.

-necesidades.

-integración al ambiente de trabajo: trato con empleados, lugar de trabajo.

-posibilidades de aprendizaje.

-reuniones con el contador Benettini.

-consulta sobre aspectos positivos y negativos de mi pasantía.

-solicitud de confeccionar un informe que resuma estos aspectos, para la psicóloga.

-continuidad.

25/7

Trabajo en oficina, repasando y ultimando los detalles de los archivos de 8 locales más: regulo sus tiempos y porcentajes de uso de máquinas de frío, re veo rutinas de climatización y de iluminación y otros consumos, prolijo planillas, etc. Además reestructuro el archivo de un local más, de aquellos que no están íntegramente basados en relevamiento.

26/7

Concurro a un nuevo local.

Relevo potencias y tiempos de uso (verifico datos de chapa y consulto a empleados) en los siguientes sectores: sala de máquinas de frío, depósitos, dependencias de empleados, salas de proceso de materia prima y mercadería, cámaras de frío, recepción, terraza (condensador y equipo de aire acondicionado), salón de ventas (iluminación, heladeras, etc.), fachada, oficinas, etc.

Finalmente, consulto al gerente acerca de la rutina de encendido diaria y estacional de consumos a su cargo (iluminación de salón y exterior, equipos de climatización, depósitos, etc.), durante 2002 y actual.

Regreso a la oficina y continúo repasando archivos de local. Lo hago con dos locales más (reviso tiempos de uso, regulo tiempos y porcentajes de máquinas de frío, verifico posibles consumos omitidos, comparo tendencias con otros locales, etc.), dándolos así por finalizados.

28/7

Continúo repasando locales: corrijo en todos los archivos un horario de utilización de iluminación que difería en 2002 respecto de 2003, y que no había tenido en cuenta.

También regulo tiempos y porcentajes de uso de frío de todos estos locales, nuevamente.

Luego retomo el archivo de un local al cual le faltaban incorporar los relevamientos de iluminación y otros consumos, pues no se había completado la visita.

29/7

Finalizo las planillas de iluminación y otros consumos, climatización y frío del último local en el que había trabajado ayer: incorporo el relevamiento de iluminación y otros consumos, modifico la estructura y contenido de los cuadros de rutina de encendido de este tipo de consumos y lo mismo hago para climatización, y para frío, incorporo el relevamiento de heladeras. Luego comienzo a regular los tiempos y porcentajes de uso de máquinas de frío, hasta alcanzar el consumo de facturas EDEA 2002.

30/7

Termino de regular porcentajes y tiempos de uso del último local en el que había trabajado ayer y termino los últimos detalles para finalizar el archivo de este local.

Luego trabajo en la planilla globalizadora "Totales y comparaciones". Le añado una nueva sección dedicada a la obtención de los consumos de energía y porcentajes mensuales (para cada uno de los 12 meses) de cada uno de los tres tipos de consumos, para la suma total de locales. Esto requiere de extraer de cada

local el dato de consumo en cada uno de los tres conceptos, para cada mes. Teniendo en cuenta que se trata de 24 locales, se hizo necesario confeccionar una planilla con:

$$3 \text{ (cantidad de tipos de consumo)} \times 12 \text{ (cant. meses)} \times 24 \text{ (cant. locales)} = 864 \text{ datos de consumo}$$

Estos datos permiten entonces, calcular porcentajes y promedios diarios de consumo, y finalmente obtener dos nuevos gráficos muy significativos y representativos: evolución mensual del promedio diario de energía del total de supermercados discriminado en los tres tipos de consumo y evolución mensual de la participación de cada uno de esos tres tipos de consumo, respecto del consumo total de todos los supermercados cada mes.

Posteriormente comienzo a trabajar en la confección de un archivo totalmente nuevo, para el anteúltimo local visitado hasta aquí. Termino su planilla de frío y paso a la de climatización.

31/7

Trabajo en el archivo del local que había dejado inconcluso al final del día de ayer.

Termino su planilla de climatización y la de iluminación y otros consumos (íntegramente basada en relevamiento). Luego realizo la planilla de Totales de este local.

1/8

Continúo con el archivo del local de ayer. Finalizo la planilla Totales y paso sus resultados a la planilla Totales y comparaciones. Luego regulo porcentajes y tiempos de uso de máquinas de frío de manera que el consumo total estimado se aproxime al consumo de facturas EDEA2002.

Paso a trabajar en un archivo de local ya realizado y al que sólo le resta regular los porcentajes y tiempos de uso de máquinas de frío y verificar algunas rutinas. Lo hago, y logro aproximarme al consumo de las facturas.

Lo mismo trato de hacer con un otro archivo de local.

2/8

Retomo el repaso del último archivo de ayer. Reviso todas sus rutinas y no logro aproximarme, como en los otros locales, al consumo de las facturas (siempre tengo una diferencia de aprox. 15%). Esto se debe, sin duda, a varios factores: al momento de visitar este local no hacía relevamiento minucioso, el local tiene gran cantidad de dependencias anexas, la modalidad de consumo del local ha variado notoriamente de 2002 a 2003 (se han dejado de utilizar algunos consumos y se ha modificado la rutina de encendido de los que permanecen en uso).

Luego visito un local al que sólo le faltaba relevar la iluminación del salón. Lo hago, vuelvo, vuelco esta información a su archivo, regulo los tiempos de uso de las máquinas de frío y así doy por finalizado este archivo.

4/8

Comienzo a elaborar el informe final a presentar, en archivo Word.

Escribo la introducción, y comienzo el desarrollo, extrayendo para esto información de los archivos Excel realizados.

5/8

Continúo elaborando el informe final en Word.

Le muestro a Ortega los resultados finales de la estimación, conversamos acerca de los consumos considerados en el rubro "Otros consumos" y los horarios aplicados, le muestro el peso relativo de cada tipo de consumo, la potencia instalada en cada concepto y finalmente le muestro el desarrollo del informe.

6/8

Continúo elaborando el informe final. Termino de explicar el contenido general de las planillas "Iluminación y otros consumos", "Climatización" y "Frío".

7/8

Continúo con la redacción del informe final en programa Word. Paso a la sección de exposición de resultados de las planillas "Totales" de cada local.

8/8

Prosigo con la elaboración del informe final. Redacto parte de la conclusión, termino la sección de explicación de planillas de locales y diagramo y acomodo todo el texto ya escrito.

9/8

Continúo elaborando el informe final.

11/8

Me ausento por rendición de examen final en Facultad.

12/8

Trabajo en la elaboración del informe final.

13/8

Trabajo en la elaboración del informe final. Debo instalar una nueva PC en reemplazo de la que estaba utilizando. Pierdo elementos del informe por falta de compatibilidad del software instalado en las distintas máquinas. Rehago esos elementos en mi casa.

14/8

Finalizo los últimos detalles del trabajo final, desconecto componentes de computadora, devuelvo a Ortega toda la información que me había entregado para realizar el estudio.

15/8

Analizo una cuestión: rendimiento al que funcionan los motores eléctricos de acuerdo a la carga parcial que le solicitan los compresores.

Junto a Ortega pasamos a CD-ROM el contenido de todo el trabajo realizado:

- archivos Excel con la estimación de cada local (25 archivos de 9MB en total).
- archivos Word con Trabajo Final (archivo de presentación final, de 83 hojas, 1.6MB), informe diario de actividades e informe de reunión con contador Benettini del 22-7.
- otros archivos que contienen otros trabajos realizados:

- estimaciones de consumo de establecimientos gastronómicos.
- estudio de iluminación.
- análisis técnico de la instalación frigorífica.
- estimación 2003 para un local en particular.

El contenido total del CD que se entregará es de 12.5 MB.

Concurrimos a la oficina central para presentar el trabajo al contador Benettini.

Le explico que ya finalicé el trabajo encomendado, le entrego CD y le solicito impresión del Trabajo o Presentación Final del estudio. Me dice que desea en una reunión el día 19/8, para que le entregue el CD, el informe, le explique el contenido del mismo y los resultados del estudio y que su intención es dar continuidad a este proyecto.

Regreso e intento conseguir curvas de rendimiento de motores eléctricos en la empresa y consultando a proveedores.

16/8

Analizo lo siguiente:

- existen motores eléctricos que impulsan a compresores que trabajan en paralelo
- la carga que estos compresores le demanda a cada motor es parcial (desde el 25% hasta el 75% de la potencia nominal) durante largos períodos (desde 7 a 18 horas), aún cuando permanecen en servicio todos los motores juntos.
- esto evidentemente representa, desde el punto de vista eléctrico, un uso ineficiente de la potencia de la fuerza motriz instalada por dos aspectos: rendimiento y factor de potencia.
- analizo cual sería el reparto de carga ideal de modo que el rendimiento del conjunto sea óptimo.
- el punto a dilucidar es si el funcionamiento del sistema frigorífico exige necesariamente este tipo de reparto de carga, teniendo en cuenta la variación estacional de la carga frigorífica, la necesidad de ausencia de averías y vida útil prolongada de los motores (considerando además, el prolongado tiempo de funcionamiento y la cantidad de arranques y paradas).

Luego termino de imprimir parte del trabajo final y lo llevo a anillar.

19/8

Concurro junto a Ortega a reunión con contador Benettini.

Entrego CD con todos los archivos ya mencionados y el Informe Final impreso. Expongo el desarrollo y resultados del trabajo y respondo todas las consultas. La reunión se prolonga por 1,5 horas.

Benettini me solicita una reunión para el día 25/8 para exponer todo este trabajo en presencia del responsable del área de refrigeración de la empresa (actualmente en vacaciones) y analizar los pasos a seguir.