

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

**«Racionalización energética en instalaciones
hoteleras: análisis para un nuevo proyecto técnico
basado en la «cogeneración», mediante la optimización
de las curvas de demandas térmicas y eléctricas
integradoras de los servicios de agua caliente, frío,
desalación de agua de mar y electricidad de
un «hotel tipo» . Estudio realizado en Canarias.»**

**Autor: Pedro Rivero Rodríguez
Director: Dr. D. José Trujillo Armas**

Departamento de Ingeniería Marítima

**DON FRANCISCO JOSÉ TRUJILLO ARMAS, DOCTOR INGENIERO INDUSTRIAL,
PROFESOR ASOCIADO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MARÍTIMA DE LA
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA**

AUTORIZA:

La presentación de la Memoria titulada: **"RACIONALIZACIÓN ENERGÉTICA EN INSTALACIONES HOTELERAS: ANÁLISIS PARA UN NUEVO PROYECTO TÉCNICO BASADO EN LA "COGENERACIÓN", MEDIANTE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS CURVAS DE DEMANDAS TÉRMICAS Y ELÉCTRICAS INTEGRADORAS DE LOS SERVICIOS DE AGUA CALIENTE, FRÍO, DESALACIÓN DE AGUA DE MAR Y ELECTRICIDAD DE UN "HOTEL TIPO" . ESTUDIO REALIZADO EN CANARIAS"**, realizada por el Licenciado D. PEDRO RIVERO RODRÍGUEZ, en el Departamento de Ingeniería Marítima, durante los cursos 1.992-93, 1.993-94, 1.994-95, 1.995-96, 1996-97 y 1997-98, bajo mi dirección y formando parte de un programa de investigación sobre el tema, dado que reúne la calidad y profundidad necesarias para constituir la Tesis Doctoral del citado Licenciado para aspirar al grado de Doctor.

En Santa Cruz de Tenerife, Septiembre de 1.998.

Fdo.: Francisco J. Trujillo Armas.

Los trabajos que constituyen la presente Memoria fueron realizados bajo la dirección del Doctor Ingeniero Industrial Don Francisco José Trujillo Armas, profesor del Departamento de Ingeniería Marítima de la Universidad de La Laguna.

A Maritza.

A mamá.

A mis hermanos y sobrinos.

AGRADECIMIENTOS.

A lo largo de los trabajos que constituyen una *Tesis Doctoral*, se van cruzando en el camino del *doctorando* un gran número de personas, que de forma individual o como representantes de distintos organismos, prestan su *ayuda desinteresada*. Más si cabe, cuando como en este caso, se desarrolla un trabajo de campo necesario para la toma de datos.

También en el trabajo posterior de análisis de dichos datos y de elaboración de programas informáticos, ha sido muy valiosa la colaboración recibida.

Aunque inevitablemente se produzca algún olvido involuntario, sirvan estas líneas como *cálido homenaje de agradecimiento* a todas las personas y entidades que han hecho posible de algún modo la realización de este trabajo:

Al Dr. D. Francisco J. Trujillo Armas, siempre profesor, y paciente director de tesis.

Al Dr. D. Magín Sanz Quevedo, por su constante apoyo.

Al Dr. D. Emilio Gómez García, por su ayuda inestimable.

Al Dr. D. Antonio M. González Marrero quien compartió horas de reflexión.

todos ellos compañeros en la docencia que me han ofrecido su inapreciable amistad en los momentos más duros.

A ASHOTEL, por las facilidades prestadas para el acceso a los establecimientos hoteleros estudiados.

Al Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, por la ayuda económica recibida.

A la Dirección y Servicios Técnicos de los hoteles:

Arona Gran Hotel

Hotel Gala

Hotel Gran Tinerfe

Hotel Jardín Tropical

Hotel Las Dalias

Hotel Meliá Puerto de la Cruz

Hotel Puerto Palace

Hotel Puerto Playa

Hotel Tenerife Princess

Hotel Tigaiga

Hotel Vulcano

por su gentileza y atenciones prestadas durante la realización del trabajo de campo.

Finalmente a D. Francisco Báez Melchor de Finanzauto-Caterpillar, quien amablemente prestó su atención y su tiempo facilitando información técnica y económica de los grupos electrógenos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
<i>0.1. Introducción</i>	3
OBJETIVOS	9
<i>0.2. Objetivos de la tesis</i>	11
<i>0.2.1. Objetivos generales</i>	12
<i>0.2.2. Objetivos específicos</i>	13
METODOLOGÍA	15
<i>0.3. Metodología empleada</i>	17

Capítulo 1

SISTEMAS DE ENERGÍA TOTAL. ANTECEDENTES DE LA COGENERACIÓN	21
1.1. DEFINICIONES. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA COGENERACIÓN	23
1.2. EVOLUCIÓN EN EL MUNDO DE LOS SISTEMAS DE ENERGÍA TOTAL	28
1.3. LOS SISTEMAS DE ENERGÍA TOTAL EN ESPAÑA	32

Capítulo 2

COGENERACIÓN EN EL SECTOR TERCIARIO	39
2.1. IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO	41
2.2. COMPARACIÓN ENTRE PAÍSES DE LA U.E	46

Capítulo 3

ESTUDIO DE LOS ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CANARIA. MARCO. ARGUMENTACIÓN GENERAL	49
3.1. ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CANARIA. MARCO. ARGUMENTACIÓN GENERAL	51

Capítulo 4

SÍNTESIS Y DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA	63
4.1. ESTUDIO DE LOS ESTABLECIMIENTOS SELECCIONADOS	65
<i>4.1.1. Características generales</i>	68

4.1.2. Ocupaciones	70
4.1.3. Consumos eléctricos y de combustible	71
4.1.4. El agua en los hoteles	80
4.1.4.1. Estudio de los consumos de agua	82
4.1.5. Análisis comparativo	87
4.2. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA	93
4.2.1. Características generales	93
4.2.2. Ocupaciones	95
4.2.3. Consumidores eléctricos y térmicos	96

Capítulo 5

MODELO FÍSICO-MATEMÁTICO. MODELO INFORMÁTICO. COMPROBACIÓN DEL MODELO	101
5.1. MODELO FÍSICO-MATEMÁTICO	103
A. ELEMENTOS INICIALES	105
5.1.1. Determinación de los datos climatológicos y ocupaciones	106
5.1.1.1. Cálculo del año tipo de temperaturas.....	106
5.1.1.2. Cálculo de la variación de humedad relativa	107
5.1.1.3. Cálculo de la ganancia térmica por radiación solar a través de Cristales.....	108
5.1.1.4. Cálculo de la variación de luz natural	109
5.1.1.5. Cálculo de la variación de ocupación diaria.....	111
5.1.2. Iluminación y tomas de corriente	113
5.1.2.1. Subsistema a1: iluminación y tomas de corriente de habitaciones .	113
5.1.2.2. Subsistema b1: iluminación y tomas de corriente de zonas comunes interiores	114
5.1.2.3. Subsistema c1: iluminación y tomas de corriente en bares y restau- rantes	114
5.1.2.4. Subsistema d1: iluminación de zonas exteriores	116
5.1.2.5. Subsistema e1: iluminación y tomas de corriente de cocina	117
5.1.2.6. Subsistema f1: iluminación y tomas de corriente en zonas de perso- nal	118
5.1.2.7. Subsistema g1: iluminación y tomas de corriente en lavandería ..	119
5.1.2.8. Subsistema h1: iluminación y tomas de corriente en sala de Máquinas y taller	119

5.1.2.9. Subsistema i1: consumos eléctricos en el gimnasio	121
5.1.2.10. Subsistema j1: iluminación del garaje	121
5.1.2.11. Subsistema k1: iluminación y tomas de corriente en animación.	122
5.1.3. Aire acondicionado	123
5.1.3.1. Subsistema a2: climatización de habitaciones	124
5.1.3.2. Subsistemas b2.2, c2.2, c2.3, c2.4, f2.3 y k2: climatización de hall Y salones, bar interior nº 1, bar interior nº 2, restaurante, oficina y anima- ción	128
5.1.4. Consumos de energía eléctrica: fuerza general	132
5.1.4.1. Subsistema b3: aparatos elevadores y electrobombas de fuentes inte- riores	132
5.1.4.2. Subsistema d3: bombas de riego.....	134
5.1.4.3. Subsistema e3: receptores de energía eléctrica en cocina	135
5.1.4.4. Subsistemas varios: electrobombas varias	136
5.1.5. Cámaras frigoríficas	138
5.1.5.1. Subsistema e4: cámaras de cocina y economatos	138
5.1.6. Extracción-ventilación	139
5.1.6.1. Subsistemas a5, b5, c5, e5, g5, h5, i5 y j5: extracción-ventilación de habitaciones, hall, recepción y salones, bares, cocina, lavandería, sala de má- quinas, gimnasio y garaje	139
5.1.7. Agua caliente sanitaria (a.c.s.)	140
5.1.7.1. Demandas térmicas	140
5.1.7.1.1. Subsistema a6: agua caliente sanitaria en habitaciones	141
5.1.7.1.2. Subsistema c6: agua caliente sanitaria en bares	142
5.1.7.1.3. Subsistema e6: agua caliente sanitaria en cocina	142
5.1.7.2. Demandas eléctricas: calentamiento mediante bomba(s) de calor .	144
5.1.8. Climatización de piscina	147
5.1.8.1. Demandas térmicas	147
5.1.8.2. Demandas eléctricas	149
5.1.9. Lavandería	151
5.1.9.1. Demandas térmicas	151
5.1.9.2. Demandas eléctricas	153
B. Elementos complementarios	155
5.1.10. Agua sanitaria	156
5.1.10.1. Consumos de agua	156
5.1.10.2. Consumos de energía por desalación de agua	159

5.1.11. Frío por absorción.....	162
5.1.12. Ciclo de cabecera: tecnología y simulación.....	164
5.1.12.1. Turbina de gas (tg)	164
5.1.12.2. Motores de combustión interna alternativos (maci)	69
5.2. MODELO INFORMÁTICO	173
5.2.1. Demandas energéticas para funcionamiento convencional	173
5.2.2. Consumos de agua y de energía para desalación	176
5.2.3. Máquina de absorción	178
5.2.4. Modelo informático del equipo moto-generator	179
5.3. COMPROBACIÓN DEL MODELO. FIABILIDAD	184
5.3.1. Ocupaciones	185
5.3.2. Temperaturas ambiente horarias	186
5.3.3. Consumos eléctricos totales	187
5.3.4. Consumos térmicos totales	192
5.3.5. Consumos de agua	194

Capítulo 6

CONSUMOS DEL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA	195
6.1. CONSUMOS DEL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA	197
A. ELEMENTOS INICIALES	198
B. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	198
6.1.1. Datos cronológicos de consumos horarios: Eléctricos / térmicos... 198	
6.1.1.1. Eléctricos / térmicos específicos (kw·h).....	199
6.1.1.2. Eléctricos / térmicos totales.....	214
6.1.2. Consumos horarios máximos y mínimos	216
6.1.3. Curvas monótonas de demandas energéticas anuales (kw— h) . 218	
6.1.3.1. Valores numéricos	218
6.1.3.2. Representación gráfica	228
6.1.4. Consumos eléct. En periodos punta, llano, valle y total	238
6.1.5. Consumos de agua (m ³)	250
6.1.6. Climatización por absorción: dem. Térmicas y eléctricas	251

Capítulo 7

DISCUSIÓN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS PARA LA PLANTA DE COGENERACIÓN ...	253
---	-----

7.1. PLANTEAMIENTO PREVIO	255
7.2. OPCIONES A ESTUDIAR PARA LA INSTALACIÓN	259
7.2.1. <i>Opciones con turbina de gas (tg)</i>	259
7.2.2. <i>Opciones con motores alternativos de combustión interna (maci)</i> ..	262

Capítulo 8

OBTENCIÓN DE LAS CURVAS DE CONSUMO DEL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA CON COGENERACIÓN	269
8.1. CURVAS DE CONSUMO DEL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA CON COGENERACIÓN	271
8.1.1. <i>Opción 1</i>	273
8.1.2. <i>Opción 2</i>	287
8.1.3. <i>Opción 3</i>	301
8.1.4. <i>Opción 4</i>	315
8.1.5. <i>Opción 5</i>	329
8.1.6. <i>Opción 6</i>	343
8.1.7. <i>Opción 7</i>	357
8.1.8. <i>Opción 8</i>	371
8.2. DATOS COMPLEMENTARIOS Y RESUMEN	385

Capítulo 9

BALANCE ECONÓMICO COMPARATIVO: CASO PRÁCTICO	391
9.1. INTRODUCCIÓN	393
9.2. DATOS DE PARTIDA	393
9.2.1. <i>Establecimiento convencional</i>	394
9.2.2. <i>Establecimiento con cogeneración</i>	409
9.3. CONSUMOS ELÉCTRICOS, TÉRMICOS Y DE AGUA. FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL Y CON COGENERACIÓN	412
9.4. BALANCE ECONÓMICO COMPARATIVO DESDE EL PUNTO DE VISTA ENERGÉTICO	417
9.4.1. <i>Funcionamiento convencional</i>	417
9.4.1.1. <i>Datos básicos</i>	417
9.4.1.2. <i>Evaluación de los costes</i>	419
9.4.2. <i>Funcionamiento con cogeneración</i>	420

<i>9.4.2.1. Datos básicos</i>	420
<i>9.4.2.2. Análisis económico</i>	423
CONCLUSIONES	425
APÉNDICES	429
BIBLIOGRAFÍA	431
LIBROS	433
PUBLICACIONES PERIÓDICAS	442
VARIOS	448
DIRECCIONES DE INTERNET	452
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	455
LISTA DE TABLAS	457
LISTA DE FIGURAS	477
LISTA DE PROGRAMAS EJECUTABLES	499
ANEXO I: DATOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS "E.1" A "E.8"	503
ANEXO II: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS EN LOS HOTELES "E.1" A "E.8" ERRORES RELATIVOS	537

Introducción

0.1. INTRODUCCIÓN.

Una de las características principales de nuestra era ha sido la demanda continua y creciente de energía y la, consecuente, búsqueda de fuentes energéticas que la satisfagan.

La Revolución Francesa desde el punto de vista socio-político y la Industrial, iniciada en Inglaterra, desde el socio-económico, produjeron en la sociedad europea, una profunda transformación que vino a cambiar los hábitos de una forma sensible. Se desarrolla un proceso de cambio constante y crecimiento continuo, en el que intervienen técnicas que desarrollan máquinas y procesos, descubrimientos teóricos auspiciados por la ciencia, renovación de la agricultura, transformaciones sociales (incluso con la aparición de nuevos grupos) y de los sistemas de trabajo. Todo ello con un espectacular crecimiento demográfico, de evolución paralela que llega hasta nuestros días. En resumen, una sociedad de estructura nueva, compleja; más dinámica, pero, también, más diferenciada.

Factor principal de los cambios fue y es la energía de utilización directa, dinamizante del crecimiento técnico, tanto industrial como de aplicación. Como consecuencia se produce un progresivo aumento de su demanda y, paralelamente, la puesta en explotación de nuevas fuentes de energía que la satisfagan; al principio, sin más preocupación que la simplemente energética:

En los primeros años del siglo XVIII comienza a escasear la madera, hasta entonces el combustible casi exclusivo. Paralelamente con el desarrollo de la industria siderúrgica se explotan los carbones minerales, principalmente la hulla, directamente, como coque, o simplemente aglomerado en briquetas.

En España se inicia su explotación - solo a título de situarla cronológicamente - a principios del siglo XIX, coincidiendo con el abandono de la madera como combustible.

En 1.859 se perfora el primer pozo petrolífero (pozo Drake, Pensilvania, EE.UU.). Surge la segunda fuente de energía proveniente de los recursos naturales combustibles, que caracteriza a nuestra era: la combustión del petróleo y sus derivados, asociada posteriormente, con la explotación del gas natural. Su crecimiento es espectacular y caracteriza una etapa de "desarrollismo" industrial y tecnológico, basado en la economía de los combustibles derivados del petróleo, como consecuencia de sus bajos costos de extracción, refinado, transporte y distribución. Consecuentemente trajo una dependencia de los países industrializados o en vías de desarrollo industrial, sobre todo no productores, de empresas multinacionales que monopolizan el mercado del petróleo.

Cronológicamente, a mediados del presente siglo, aparece la tercera gran fuente de energía: la nuclear, desarrollada a nivel industrial, a partir de la Segunda Guerra Mundial, sobre todo para la generación de energía eléctrica en grandes centrales.

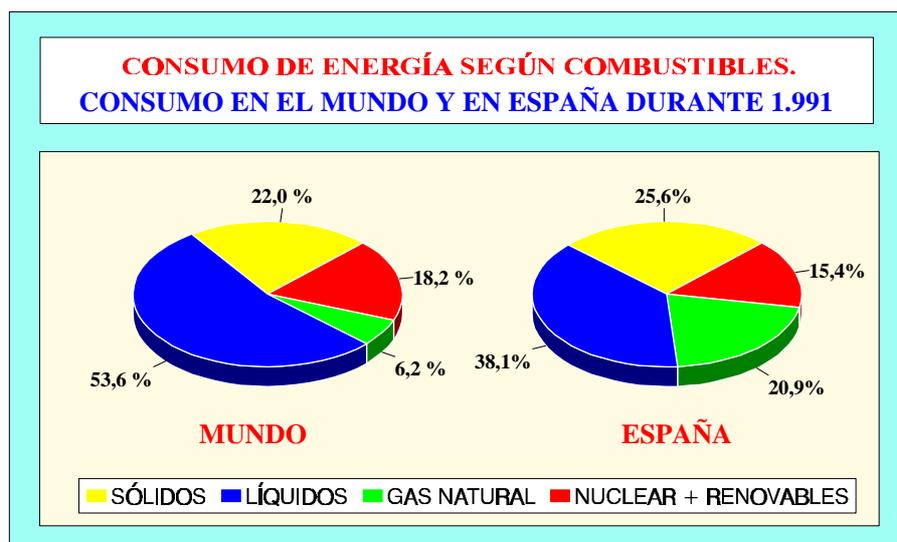
Nos interesa resaltar una constante que ha caracterizado el consumo energético por combustibles (prácticamente hasta los años 60 del presente siglo): su "extravagancia y desperdicio" con notable despreocupación de su racionalización y del entorno. Factores como la evolución de precios de los combustibles -principalmente derivados del petróleo-, no han propiciado el desarrollo de programas de "eficiencia energética" o de uso de energías alternativas.

Sin embargo (resaltamos en esta Introducción), que el panorama, y la consecuente política energética, ha cambiado en los últimos quince años, por varias razones:

- Progresivo encarecimiento, principalmente de los combustibles líquidos.
- Bienes limitados y en fase de agotamiento: carbón, petróleo.
- Dependencia de intereses multinacionales y de determinadas estrategias político-económicas.
- Impacto negativo sobre el medio ambiente, fruto del nacimiento de una conciencia ecológica colectiva.

Este cambio se traduce, de un modo general, en conseguir un "desarrollo sostenible" que satisfaga las necesidades del presente sin menoscabo de la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Surge, en primer lugar, una necesidad de desarrollo de los recursos o fuentes de energía renovables: solar, eólica, mareomotriz, biomasa, geotérmica, etc., y una consecuente mirada positiva hacia la energía potencial hidráulica que ha "convivido" con las energías de combustión y reacción. Sin embargo las renovables siguen siendo incapaces de cubrir siquiera una parte significativa de las fuertes demandas energéticas existentes. No obstante resaltamos que cada vez se destinan más recursos para su investigación y desarrollo (Fig. 0.1).



Fuente: Energy in Europe DGXVII (Ed.). *Annual Energy Review* Bruselas, 1.993, págs. 18 y 99
Elaboración: Propia.

Fig. 0.1.

En segundo lugar los iniciales argumentos de "ahorro de energía", con bastante contenido de intencionalidad, se ven claramente potenciados por la aplicación de medidas de "eficiencia energética" y de "uso racional de la energía", que nos interesa particularmente destacar, por el significado que tiene en el trabajo que presentamos. Es una apuesta a que las políticas de ambiente y de energía marchen unidas y de una manera coordinada, sin detrimento del desarrollo socio-económico.

En el sentido de eficiencia y uso racional de la energía nos interesa destacar la producción conjunta -en un proceso integrado, racionalmente concebido y controlado-, de electricidad y energía térmica útil a diferentes temperaturas, partiendo de energías básicas, configurando un proceso de "cogeneración" de energía, en su estricto sentido de "unión".

La tecnología que se aplica, -hoy en día fiable, eficiente y rentable-, ha sido potenciada y favorecida por legislaciones propias en diferentes países, entre los que se encuentran los integrantes de la UE, creando una serie de programas (**THERMIE**¹, **VALOREN**², **SAVE**³ y **ALTENER**⁴) para fomentar la utilización eficiente y el uso de nuevas energías. Al propio tiempo desarrolla las OPET⁵, organismos con sede en todos los países de la UE, cuyo objetivo principal es dar a conocer y promocionar las nuevas tecnologías energéticas.

La cogeneración en España ha tenido un especial tratamiento desde principios de la década de los 80, creándose una conciencia institucional que ha propiciado el desarrollo y explotación de equipos conjuntamente con una ingeniería de proyecto propia, de apoyo. En este sentido se estableció el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), dentro del Plan Energético Nacional 1.991-2.000, como una estructura de medidas que promueva la utilización racional de la energía, tanto desde el punto de vista del usuario (demanda), como desde la producción. Para ello contempla actuaciones en cuatro campos: ahorro, sustitución de derivados del petróleo, energías renovables y **cogeneración**, con la pretensión de alcanzar mediante los dos últimos campos de actuación, una producción nacional de energía eléctrica que llegue al 10 % sobre el total previsto para el año 2.000. A título de ejemplo, cuantificado, pretende alcanzar para el mencionado año, vía cogeneración y en el subsector explotación de edificios, una potencia instalada de 100 MW, que representaría un incremento de 95 MW, en sólo nueve años.

La potencia total instalada en España por cogeneración, desde enero de 1.986 hasta septiembre del 92 fue de 871 MW, desarrollada en 85 proyectos (Fig. 0.2). Destacamos, por su significado, que de esos proyectos, únicamente dos, se ubican en el sector terciario, con una potencia conjunta de 4,3 MW (0,5 %), solamente.

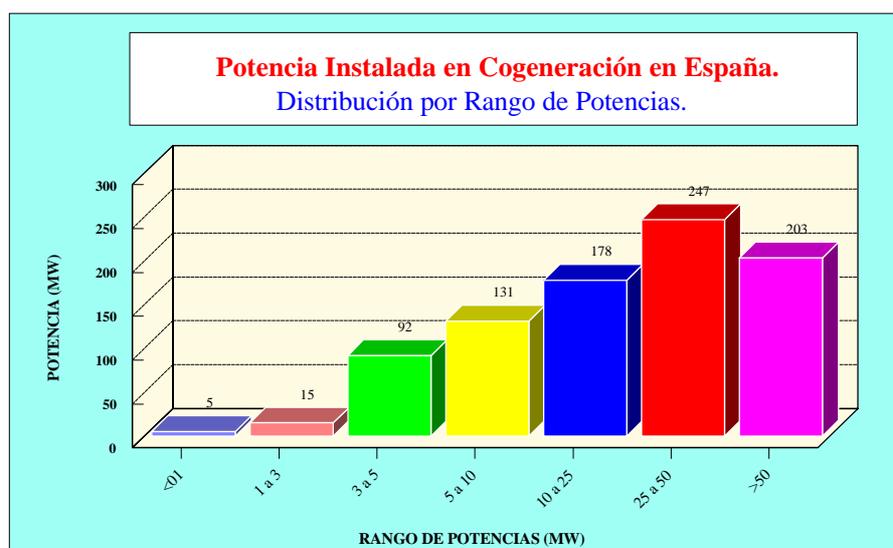
¹ THERMIE: Technologie Energetique pour la Maitrise de l'Energie (Tecnología Energética para el Dominio de la Energía).

² VALOREN: Programa de energía regional destinado a fomentar ciertas formas de energía local en las zonas marginales de la Comunidad, tanto en términos económicos como energéticos.

³ SAVE: Specific Actions for a Vigorous Energy Efficiency (Acciones Específicas para una Vigorosa Eficiencia Energética).

⁴ ALTENER: Programa para el desarrollo de las energías alternativas.

⁵ OPET: Organisation for the Promotion of Energy Technologies (Organización para la Promoción de las Tecnologías Energéticas).



Fuente: Jesús Guerrero García, *La Cogeneración en el Marco del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE)* Cogeneración 92. Jornadas Técnicas, Madrid, 1992.
Elaboración: Propia.

Fig. 0.2.

Resaltamos la poca incidencia de la cogeneración técnica en el sector terciario español, si tenemos en cuenta que los servicios están configurados, mayormente, por empresas de tamaño mediano **técnicamente multidisciplinarios** y, por tanto, sus instalaciones fácilmente integrables en un sistema de cogeneración en las empresas existentes y, con más razón, en los proyectos de ingeniería de los establecimientos futuros.

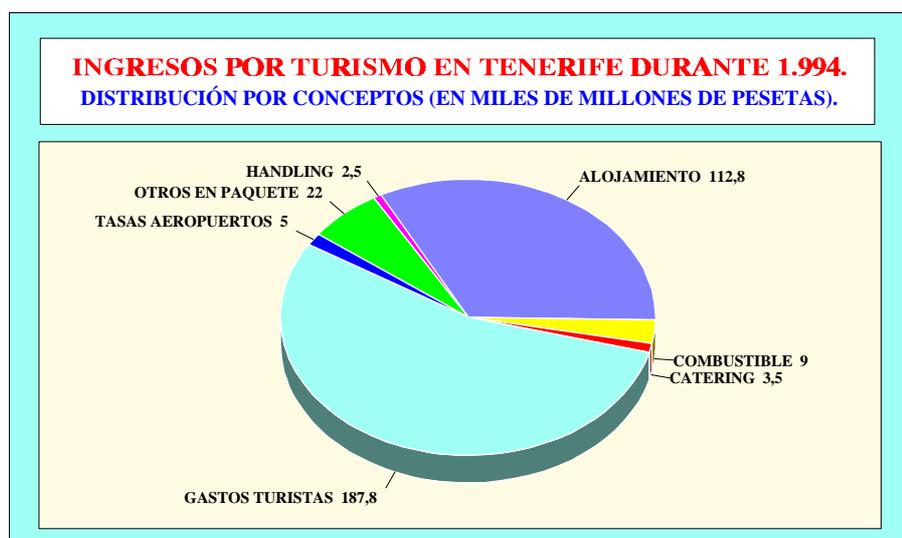
Las razones de esta baja "vocación cogeneradora" en el sector terciario la podemos encontrar en:

- Ausencia o bajo nivel de información.
- Falta de interés por parte del propio empresariado (centrados en aspectos más relacionados con las actividades productivas directas que con las correspondientes demandas energéticas y sus respectivos costos).
- Equipo técnico de baja cualificación, desconocedores muchas veces de los avances tecnológicos y de las técnicas de ahorro energético.
- Por una costumbre conservadora, frente a lo que suponga una innovación.
- Falta de ofertas adecuadas de ingeniería, etc.

Estos factores negativos se acentúan -dentro del sector terciario-, en la hostelería; sin embargo, en todo caso, la "cogeneración" es aplicable a los establecimientos hoteleros por su estructura técnica de servicios eléctricos y térmicos.

Centrándonos en el subsector hotelero -objetivo principal del trabajo-, y en Canarias, hemos de pensar que la actividad que representa supone, dentro de su economía, el 77 %, aproximadamente, de su Producto Interior Bruto y desde el punto de vista social el 63,6 % de empleo, referido a todo el sector servicios.

Baste señalar, a modo de ejemplo, que el número de turistas que visitaron Tenerife en 1996 fue de 2.993.084, y de estos 2.020.311 se alojaron en establecimientos hoteleros, con una estancia media de 11,02 días ⁶, con un gasto medio total por persona y día de 12.254 ptas., de las que un 39% se realiza en Canarias y el 61% restante, en origen. La distribución de los ingresos por turismo puede observarse en la Fig. 0.3. ⁷,



Fuente: SERVICIO TÉCNICO DE DESARROLLO ECONÓMICO, CABILDO INSULAR DE TENERIFE (Ed.), El Turismo en Tenerife. Características Estructurales y Económicas. Impacto Económico y Espacial. Actualización Septiembre 1.995, pág.27.
Elaboración: Propia.

Fig. 0.3.

⁶ INSTITUTO CANARIO DE ESTADÍSTICA, Página de Internet: <http://www.istac.rcanaria.es/tablas/turismo>.

⁷ SERVICIO TÉCNICO DE DESARROLLO ECONÓMICO, CABILDO INSULAR DE TENERIFE (Ed.), El Turismo en Tenerife. Características Estructurales y Económicas. Impacto Económico y Espacial. Actualización Septiembre 1.995, pág.27.

Objetivos

0.2. OBJETIVOS DE LA TESIS.

Los datos últimos, anotados al final de la Introducción, ponen de manifiesto la importancia económica que la Industria Hotelera tiene para Canarias. Forma parte de una estructura muy peculiar de dependencia sectorial que la hacen vulnerable y que estimula, consecuentemente, a su "cuidado" y "puesta a punto". Constituye, pues, un aliciente para el desarrollo de estudios selectivos multidisciplinares. Normalmente los estudios se han venido haciendo sobre temas de superestructura, tendentes a mejorar la producción económica directa, enmarcándose en mejoras de servicio, ambientación, decoración, etc. por una parte, y conquistas de mercados por otra.

Hasta hace poco el parámetro económico indicativo de la marcha de un establecimiento hotelero, era la ocupación, reminiscencia de una época de grandes ganancias, acompañada de una preparación muy selectiva y poco técnica. Hoy día el parámetro es la producción, indicativo de la conjunción de diversas actuaciones.

Es hasta cierto punto lógico que surjan en Canarias estudios sobre la Industria Hotelera en general y sobre los establecimientos de alojamiento hotelero en particular y que surja, inclusive, desde la vertiente puramente técnica. Por otra parte, parece lógico que de la Universidad de La Laguna partan iniciativas de estudios en este sentido.

Dentro de la variedad temática que presenta un establecimiento hotelero, el estudio y análisis energético constituyen un aliciente científico y un campo de investigación técnica aplicada. En este sentido se enmarca la presente Memoria, continuación de la ya leída por el Dr. D. Emilio Gómez García, desarrolladas en el seno de un **Programa de Investigación Tecnológica y Energética** de carácter abierto sobre **Cogeneración**, que en el **Departamento de Ingeniería Marítima de la Universidad de La Laguna**, dirige el Dr. Ingeniero Industrial D. Francisco J. Trujillo Armas.

Como consecuencia se desarrolló una labor introductoria común, con un estudio general de los Establecimientos Hoteleros de Canarias desde el punto de vista energético, y que forma una documentación básica propia para los análisis de partida y que permita establecer las hipótesis iniciales correspondientes. Este trabajo introductorio es común. Posteriormente se desarrolla el tema específico y personal de la **Tesis**.

Se tienen en cuenta factores diversos que inciden en los aspectos tecnológicos, económicos, medioambientales y legislativos que influyen en la implantación y desarrollo de Sistemas de Cogeneración en el Sector Terciario (Subsector Hotelero) de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Las razones esenciales que lo impulsan y posibilitan la implantación de **Sistemas de Cogeneración**, que racionalicen el uso energético y contribuyan a la reducción de costes son:

- Las tendencias energéticas a nivel nacional y de la *UE*.
- Los avances en materia legislativa.
- Las exigencias medioambientales.
- El desarrollo de tecnología fiable.
- La sensible importancia económica que el sector hotelero tiene para las Islas.

0.2.1. OBJETIVOS GENERALES.

Definimos como objetivos generales aquellos que **de forma conjunta** han sido desarrollados por los miembros que participan en el Proyecto de Investigación en el que se enmarca esta Memoria.

La falta de información en relación a la situación energética de los Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Autónoma de Canarias impuso una condición previa: la realización de un prolongado y extenso trabajo de campo de difícil ejecución individual, que constituye, junto con el estudio introductorio -planteado en las páginas precedentes-, el **ámbito de actuación común de**

los integrantes de este Programa de Investigación Tecnológica, que queda resumido en los dos puntos siguientes:

- **Toma de datos y análisis de la situación energética general de los establecimientos hoteleros de 4 y 5 estrellas de la Comunidad Autónoma de Canarias.**
- **Determinación del modelo físico-matemático que represente las demandas térmicas y eléctricas de dichas instalaciones. Comprobación de la fiabilidad del modelo.**

0.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Entendemos por objetivos específicos de esta Memoria a aquellos que se desarrollan de manera individual y que suponen una **aportación nueva** al estudio que nos hemos planteado, en su ámbito de aplicación. Son los siguientes:

- **Determinación de las curvas tipo de demanda térmica y eléctrica de las instalaciones objeto de estudio. Consecuentemente, definición de un *Establecimiento de Referencia*, representante de la población de estudio.**
- **Optimización de las curvas monótonas de demandas eléctrica y térmica.**
- **Análisis de sistemas de cogeneración adaptables a nuevas instalaciones hoteleras que se proyecten. Consecuentemente, se estudia la posibilidad de sistemas en los cuales, la planta de cogeneración se ve complementada por una máquina de refrigeración por absorción.**
- **Introducción de plantas desaladoras, como gran complemento.**

- **Análisis económico comparativo de las alternativas técnicas propuestas.**

Metodología

0.3. METODOLOGÍA EMPLEADA.

El método puesto en práctica en la realización de la presente **Tesis Doctoral** es consecuencia del empleado en el respectivo **Proyecto de Tesis Doctoral** y en todo el **Programa de Investigación**, basado esencialmente en la formulación de hipótesis y su posterior verificación.

Desde la idea inicial, punto de partida de las primeras investigaciones, hasta la redacción de la presente Tesis, establecimos las siguientes etapas:

PRIMERA:

1. En conversaciones previas con el Director de Tesis surge el tema de la "cogeneración", y su aplicación al sector hotelero ya que, además del aliciente técnico y científico intrínseco, presenta una vertiente de aplicación de notable interés para la Comunidad Canaria.
2. Se cuenta con la base de partida de la dilatada experiencia del Director de Tesis en el sector hotelero a todos los niveles técnicos: proyecto de instalaciones, dirección y asesoramiento técnico.
3. Se realiza una búsqueda inicial de información relativa a la situación actual del tema en diferentes bases de datos: bibliotecas de diferentes Facultades de la Universidad de La Laguna, servicio CD-ROM, red INCA, servicio PIC.
4. Se efectúa una primera selección de la información disponible para su ordenación, lectura, análisis y discusión.
5. Se establece un período de discusión con el Director, en el que se van perfilando contenidos de interés para el Programa de Investigación en el que se enmarca esta Tesis.

-
6. A la vista de los datos existentes, el Director considera que existen posibilidades reales de desarrollo de un Programa de Investigación.
 7. Se organiza un primer calendario, con reuniones periódicas en el Departamento, en las que gradualmente se centra el trabajo.
 8. Asistencia a las *Jornadas Técnicas Cogeneración '92*, organizadas por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía.
 9. Análisis y discusión de nuevos datos obtenidos de bibliografía reciente.
 10. Planteamiento de la hipótesis central del trabajo, realización de un esquema general del mismo y establecimiento de un título definitivo.

CONCLUSIÓN: elaboración del "Proyecto de Tesis Doctoral".

SEGUNDA:

11. Determinación de la población a estudiar: instalaciones hoteleras de la Comunidad Autónoma de Canarias. Selección de hoteles para efectuar toma de datos.
12. Observación, mediciones, toma de datos y recopilación de información técnica en las instalaciones reales seleccionadas.
13. Segregación de consumidores por áreas y servicios. Determinación de las variables que les afectan.
14. Generalización, por inducción, de dichos resultados.
15. Determinación de las funciones que relacionan las variables: elaboración de un modelo teórico que permita simular el funcionamiento de la instalación.

16. Verificación del modelo teórico: creación de un modelo informático. Simulación.
17. Obtención de valores concretos, para instalaciones tipo.
18. Verificación de la validez de los resultados obtenidos para la instalación tipo sin *sistemas de cogeneración*.
19. Análisis técnico y económico de los resultados.
20. Creación de un modelo de simulación de plantas de *trigeneración* + desalación de agua.
21. Simulación de funcionamiento.
22. Análisis de resultados.

Capítulo 1
SISTEMAS DE ENERGÍA TOTAL. ANTECE-
DENTES DE LA COGENERACIÓN

1.1. DEFINICIONES. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA COGENERACIÓN.

La **producción combinada** de energía mecánica y térmica es un sistema conocido en la industria desde finales del siglo XIX. Su limitado desarrollo, a nivel industrial, hasta bien entrados los años setenta es debido, fundamentalmente, a la disponibilidad de fuentes de energía relativamente baratas y consecuente producción de las energías de aplicación por métodos convencionales, sin necesidad de una producción conjunta y simultánea a modo de "energía total". No obstante, no es sólo la simultaneidad en la producción de distintas formas de energía la única característica de un sistema de cogeneración, por lo que no podemos asegurar que las primeras aplicaciones obedecían a lo que actualmente entendemos por **cogeneración**.

El ahorro energético, el ahorro económico derivado del anterior, la reducción de emisiones contaminantes y la disminución de la dependencia energética exterior, han hecho que esta tecnología haya cobrado capital importancia en la política energética de la práctica totalidad de los países desarrollados.

Los gobiernos favorecen su implantación elaborando legislación que regule las condiciones de funcionamiento de las instalaciones, realizando programas de I+D, creando organismos estatales dedicados a divulgar estas técnicas, etc.

El término cogeneración o sistema de energía total surge para englobar los procedimientos de producción y optimización energética (fuente de energía primaria, formas de energía producida, etc.), con la preocupación por la protección medioambiental.

La definición de este concepto, siendo común en su fondo, varía en su expresión, en función de los aspectos que se quieren resaltar: algunas de estas definiciones hacen referencia, aunque no

de manera exclusiva, a aspectos relacionados con la **mejora del rendimiento de las instalaciones y la racionalidad en el uso de la energía y la forma de producción:**

*"Cuando es usado el término cogeneración, normalmente se hace en el contexto de la producción coincidente de energía eléctrica y térmica en una instalación. Sin embargo, el término cogeneración puede además, aplicarse a la producción coincidente de energía mecánica y térmica."*⁸

*"Cogeneración es la producción conjunta de electricidad o energía mecánica, y de energía térmica útil. Este aprovechamiento integrado de calor y electricidad implica un aumento importante del rendimiento."*⁹

"La cogeneración consiste en utilizar la energía primaria con un máximo aprovechamiento para producir conjuntamente energía eléctrica y calor o frío, con la misma cantidad de energía, es decir, con menor energía específica.

*Para la industria en general y también para el sector de servicios como hostelería y sanidad, la cogeneración es uno de los sistemas más apropiados técnica y económicamente y de una amortización más acelerada."*¹⁰

"Una utilización racional de los recursos energéticos, como su nombre indica, requiere que, el potencial disponible (calor y diferencial entálpico) deben ser usados con la mayor extensión, sacando ventaja de:

- Los niveles térmicos más altos (mayor exergía contenida) para producir una energía superior (mecánica, eléctrica) para los procesos productivos.*
- El calor degradado, pero siendo aún energía utilizable para uso en calefacción doméstica o muchos procesos industriales.*

⁸ DONALD E. BEEBE, (Jr.), *Mechanical/Thermal Cogeneration in the Forest Products Industry*, Forest Products Research Soc. Energy Generation & Cogeneration from Wood, Atlanta, 1980, pág. 80.

⁹ CARRERA, I., & CONTRERAS, D., & otros, *La Cogeneración Industrial en Europa*, Catalana de Gas, S. A., Barcelona, 1988, pág. 47.

¹⁰ INTECSA UHDE INDUSTRIAL (Ed.), *Ingeniería Energética, Cogeneración*, Madrid, s.i., s.a.

*El concepto de cogeneración, por tanto, podría ser establecido en el principio de la utilización gradual de la energía en la conversión."*¹¹

Existen definiciones que se centran en las **fuentes de energía** utilizadas. En otros casos, las definiciones resaltan sus características de **simultaneidad y coincidencia** en la producción:

*"Cogeneración es la producción combinada de calor y potencia a partir de la misma fuente primaria."*¹²

*"La cogeneración es la generación simultánea de energía térmica y eléctrica con un rendimiento energético extraordinario, empleando una energía noble y económica como el gas."*¹³

*"La cogeneración puede ofrecer un método para reducir la cantidad de calor malgastado mediante la producción simultánea de electricidad y energía térmica útil a partir de una fuente de energía primaria común."*¹⁴

*"Cogeneración es la producción de energía eléctrica y formas de energía térmica útil (i.e. vapor, calor) para usos industriales, comerciales, de calefacción o refrigeración mediante el uso secuencial de la energía ..."*¹⁵

"Las plantas energéticas equipadas con sistemas de conversión de energía capaces de suministrar simultáneamente energía eléctrica (o mecánica)

¹¹ XU GUANG QI, *Cogeneration System of Utilizing Residual Heat from IC Engine*, Intersociety Energy Conversion Engineering, 23rd Conf., Denver, 1988, pág. 135.

¹² SUSANNA GARA, et al., *Market Study on Cogeneration in Non-Residential Buildings*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, Madrid, 1992, pág. 4.

¹³ ELECNOR, S. A. (Ed.), *Guía de la Cogeneración de Energía*, Bilbao, s.i., s.a.

¹⁴ LIMAYE, D. R., et al., *Cogeneration in the 1980s, Planning Cogeneration Systems*, s.l., s.a., págs. 1-10

¹⁵ STEVEN E. COLLIER, *Dealing with Cogenerators and Small Power Producers: Principles and Methods*, C. H. Guernsey & Company, Oklahoma City, s.i., s.a.

y térmica para su uso en una instalación son llamadas plantas de cogeneración."

16

Finalmente, existen definiciones que ponen de manifiesto las **ventajas económicas y medioambientales** que la cogeneración produce:

"... una alternativa energética sumamente atractiva, por eficiente, rentable y limpia, beneficiosa no sólo para el industrial, por la reducción de costes energéticos que obtiene y la consiguiente competitividad empresarial, sino para el conjunto del país por el ahorro de energía primaria que implica." ¹⁷

De las anteriores definiciones, hemos extraído una **propia**, con un carácter **abierto y global**, en un intento de síntesis (Fig. 1.1.):

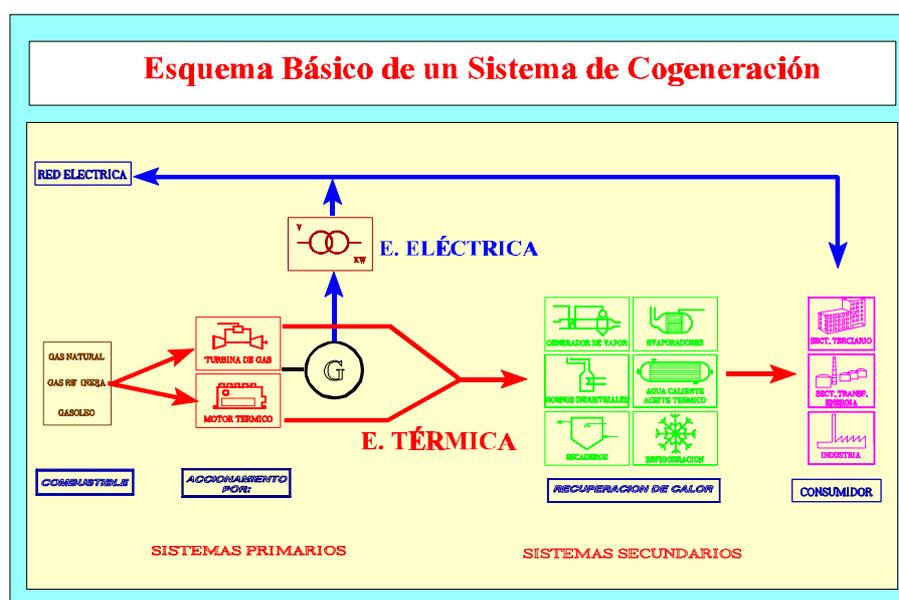


Fig. 1.1.

¹⁶ J. T. ATOR, *A Method for Preliminary Evaluation and Sizing of Solar Thermal Cogeneration System Applications*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, El Segundo (California), 1981, pág. 1.

¹⁷ FRANCISCO SERRANO MARTÍNEZ, *II Salón Internacional de la Cogeneración, Palabras de Inauguración*, IDAE, Jornadas Técnicas Cogeneración '90, Madrid, 1990, pág. 15.

COGENERACIÓN es un término contemporáneo usado para definir procedimientos utilizados desde hace años, con un sentido de proyecto de OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA industrial de COBERTURA INTEGRAL del proceso para el cual se diseña, que lleva consigo un AUMENTO NOTABLE DEL RENDIMIENTO GLOBAL de una instalación.

En dichos procedimientos se emplea una ÚNICA Y ECONÓMICA FUENTE PRIMARIA DE ENERGÍA en forma de combustible sólido, líquido o gaseoso, a partir de la cual se realiza la PRODUCCIÓN COINCIDENTE y en el mismo lugar donde se consume, de ENERGÍA ELÉCTRICA (O MECÁNICA) y formas de ENERGÍA TÉRMICA útiles.

Constituye, en definitiva, un método para conseguir un AHORRO ECONÓMICO individual, al reducir la cantidad de calor perdido gracias al principio de UTILIZACIÓN GRADUAL DE LA ENERGÍA en la conversión, lo que conduce, como complemento, a una MEJORA MEDIOAMBIENTAL por disminución de la emisión de partículas contaminantes y de calor.

1.2. EVOLUCIÓN EN EL MUNDO DE LOS SISTEMAS DE ENERGÍA TOTAL.

La evolución de los sistemas de producción y distribución o bien de **autoproducción** de energía en el mundo, difiere sustancialmente entre unos países y otros. Se han producido a lo largo de la historia diversos motivos que han favorecido el desarrollo de esta última opción. Estos motivos son:

1. **Una red de distribución de energía insuficientemente extendida.**
2. **La existencia de períodos económicos variables.**
3. **La situación geopolítica y condiciones climatológicas del país.**
4. **La disponibilidad de fuentes de energía directas.**
5. **La sensibilización hacia los temas medioambientales.**
6. **Los avances tecnológicos y el nivel de desarrollo industrial.**

Normalmente se ha evolucionado desde las plantas industriales de producción de energía *in situ* (eléctrica fundamentalmente), a plantas generales con **red amplia de transporte y distribución**. Un ejemplo de ello lo constituye EE.UU. Así, en los años iniciales del presente siglo, el 60 %¹⁸ de la energía total consumida por la industria, era generada por plantas industriales *in situ*. El porcentaje disminuyó hasta aproximadamente un 15 % en los años 50, un 6 % a principios de los 70 y un 3,5 % en 1980, disminución paralela al desarrollo de la red de distribución eléctrica.

Los períodos **económicos** han modulado sensiblemente la autoproducción, tanto los periodos prósperos como los de crisis. En los primeros, por el optimismo inversor que se produce

¹⁸ S. DAVID HU, *Cogeneration*, Reston Publishing Company, Inc., Virginia, 1985, pág. 266 y ss.

y la compensación económica que suponen los buenos precios que se pagan por los productos acabados o el "establecerse en el *comfort*". Con respecto a los periodos de crisis, inevitablemente se produce un fuerte descenso de las actividades industriales y como consecuencia una reducción en los consumos energéticos.

En Italia, por ejemplo, en el período comprendido entre los años 1975 y 1985, se produjo un espectacular descenso de la autogeneración, paralelo a la profunda y prolongada crisis que azotó a la estructura industrial italiana a finales de los 70 ¹⁹.

La **situación político-geográfica** ha influido de manera decisiva en el desarrollo de la autoproducción.

Desde finales de 1880 en los EE.UU. las pequeñas compañías eléctricas utilizaron el vapor de escape de sus máquinas alternativas, producido durante la generación de electricidad, para la distribución de calefacción centralizada de distritos ²⁰.

En la antigua U.R.S.S., el primer sistema de calefacción centralizada de barrios entró en funcionamiento en Leningrado en el año 1924, a partir de la central eléctrica de la ciudad. En 1982 las centrales termoeléctricas con producción combinada de calor y electricidad, suministraban aproximadamente el 30 % del total de la producción de energía eléctrica, producida por las centrales termoeléctricas del país.²¹

En Dinamarca, donde no se crearon grandes empresas con intervención del estado y el suministro energético quedó en manos municipales, se desarrollaron conceptos de "servicio" y "rentabilidad efectiva". Se trataba aquí de autosuficiencia municipal, en lugar de planificación técnica nacional.

¹⁹ ALDO BUSCAGLIONI, *Cogeneración Industrial en Italia: Tendencias y Ventajas*, Jornadas Técnicas Cogeneración '90, IDAE, Madrid, 1990, págs. 51-53.

²⁰ S. DAVID HU, *Ibid.*, pág. 269.

²¹ A.P. BASKÁKOV, *Termotecnica*, MIR, Moscú, 1982, pág. 345.

En Europa, en líneas generales, el desarrollo de la autogeneración ha ido paralelo al de la política energética. Señalamos que los organismos relacionados con la política energética fueron creados en un clima posbélico, tras la Segunda Guerra Mundial.

Se crearon grandes empresas suministradoras de energía eléctrica, se indujo a la población a una total electrificación en el consumo doméstico, las grandes empresas cambiaron sus métodos de producción, eliminando las necesidades de vapor (o de agua caliente). De esta manera, en lugar de contar con una fuente energética propia, las fábricas se conectaban a la red. Por todo ello, las empresas eléctricas se hicieron muy eficaces, aunque no eficientes, suministrando electricidad sin preocuparse por "lo que se perdiera por el camino" ²².

La explotación a gran escala del **gas natural** cobró especial relevancia tras los importantes hallazgos registrados en distintos lugares del mundo a partir de los años 50. Vino a contribuir por su **disponibilidad** y abundancia a crear expectación en el mundo de las energías directas, sobre todo en su aplicación a sistemas de cogeneración.

El consumo mundial de gas natural como energía primaria presenta una tasa media de variación anual del 3,2 %, con un consumo de 988 Mtep en 1973, 1.230 Mtep en 1981, 1.438 Mtep en 1986 y de 1.689 Mtep en 1990 ²³.

Respecto a la U.E., el consumo de gas como energía primaria ha pasado de 116 Mtep en 1973 a 207 Mtep en 1990, con una tasa media de variación anual de 3,5 %. Asimismo, se observa en el mismo período de tiempo una disminución en el consumo de petróleo y carbón, con una tasa media de variación anual de -1,2 y -0,1 %, respectivamente ²⁴.

Las **exigencias medioambientales**, plasmadas en normas de ámbito supranacional, nacional, regional, e incluso local, establecen un control sobre la emisión de vertidos contaminantes

²² DAVID GREEN, *Mercados e Innovación*, Jornadas Técnicas Cogeneración 90, IDAE, Madrid, 1990, pág. 231.

²³ ENAGAS (Ed.), *El Gas Natural: Energía Eficiente, Rentable y Limpia*, s.l., 1992, pág. 3.

²⁴ ENAGAS (Ed.), id.

a la atmósfera, fundamentalmente: óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), hidrocarburos inquemados, y partículas sólidas.

La U.E. ha establecido el principio *contaminador-pagador*, según el cual las personas físicas o jurídicas responsables de una contaminación, deben pagar los gastos de las medidas correctoras.

A este respecto, conviene destacar que ya el Consejo de la C.E. de 3 de Marzo de 1974²⁵, establecía, entre otras, la siguiente recomendación:

" efectivamente, es conveniente imputar los costes derivados de la protección del medio ambiente contra la contaminación, con arreglo a principios idénticos en toda la Comunidad, a fin de evitar que en los intercambios y en la competencia se produzcan distorsiones incompatibles con el buen funcionamiento del mercado común, y con el objeto de expansión económica equilibrada perseguida por la comunidad ... "

Las instalaciones de cogeneración, indudablemente, **son una alternativa clara para reducir la contaminación medioambiental** y cumplir las exigencias legales, fundamentalmente si se compara con los sistemas convencionales, en los que, por término medio, el combustible empleado por unidad eléctrica generada es el doble.

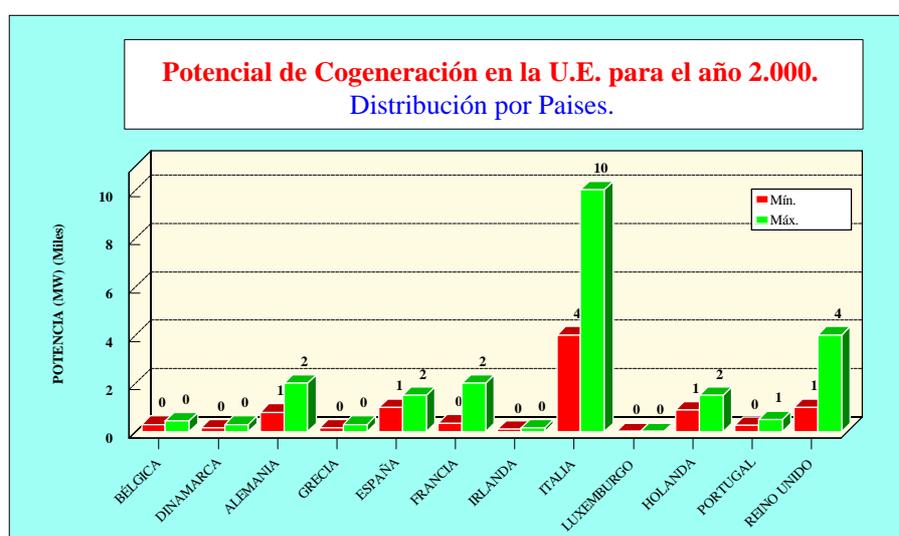
Los **avances tecnológicos** que han favorecido el desarrollo de la cogeneración, se refieren, no solo a los relativos al desarrollo de la red gasística. Incluyen también, de manera muy importante, las mejoras que se han producido en la tecnología de las turbinas de gas y de los motores alternativos.

Los pequeños motores diesel y las turbinas de gas, han alcanzado en los últimos años una gran fiabilidad, alta rentabilidad y rendimientos en torno a un 50 % para los primeros y un 40 % para las segundas. Este progreso ha sido debido al desarrollo de los medios de transporte (a partir de los años 50), y sobre todo de la aviación (para el caso de las turbinas de gas). Sus costes de inversión han ido disminuyendo al incrementarse la producción en serie, no motivada por la cogeneración, sino por sus aplicaciones en transporte (motores marinos y de aviación, sobre todo).

²⁵ 75/436/Euratom, CECA, CEE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DOCE), núm. L194 de 25 de Julio de 1975.

Los costes de inversión por kW (iguales o menores que en una gran central térmica), y los altos rendimientos térmicos, han permitido su extensión a industrias grandes que tienen acceso al gas natural como combustible, mientras que los motores alternativos, son utilizados para aplicaciones que requieren potencias menores, teniendo la ventaja añadida de su modularidad.

En referencia a la U.E., como resumen podemos establecer la siguiente situación para el año 2.000²⁶, del mercado potencial (Fig. 1.2.).



Fuente: GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGÍA. INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia*, nº 112, Novembre 1993, pág. 4. .

Elaboración: Propia.

Fig. 1.2.

1.3. LOS SISTEMAS DE ENERGÍA TOTAL EN ESPAÑA.

²⁶ GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGÍA. INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia*, nº 112, Novembre 1993, pág. 4.

La autogeneración de energía en España inicia su desarrollo -con cierta importancia- durante los años 40 y 50. Este hecho fue motivado por la deficiente calidad del sistema eléctrico, especialmente por la escasa fiabilidad de la red de distribución, tal y como sucedió en otros países.

Las primeras aplicaciones utilizaron centrales hidráulicas o de turbina de vapor para generar la energía eléctrica que necesitaban, usando el calor remanente generado -en el caso de la planta de vapor-, para los procesos industriales. La **imposibilidad de vender los excedentes a la red** implicaba la necesidad de emplear toda la energía generada o perderla sin solución.

A medida que se producía la mejora de los sistemas de producción y distribución de electricidad, se fueron abandonando progresivamente las pequeñas centrales hidráulicas que tenían un escaso rendimiento y producción. Al mismo tiempo, se producía una disminución en la cantidad de energía eléctrica autogenerada mediante turbinas de vapor, debido a:

- La paulatina incorporación a los procesos productivos de nuevas tecnologías de conversión de energía eléctrica en calorífica.
- Los bajos rendimientos y obsolescencia de las instalaciones generadoras de vapor.

La aplicación de los motores alternativos de combustión interna estaba limitada a los generadores de emergencia. Por otra parte, las turbinas de gas tenían aún un bajo rendimiento, un precio muy alto y una vida corta; fueron mejorándose poco a poco gracias a la aplicación de las mismas en la industria aeronáutica.

A partir de 1973 se fue haciendo menos rentable la *autogeneración* debido a la subida de los precios del petróleo, subiendo menos, comparativamente, la electricidad generada en centrales convencionales, lo que propició el progresivo abandono de la *autoproducción* por parte de las industrias.

Con la segunda crisis del petróleo de 1979 se producen los precios más altos del combustible hasta entonces. En este marco se publica el *PEN-79* (Plan Energético Nacional), en el que se opta por el desarrollo de la energía nuclear, produciéndose otro retroceso importante para la *autogeneración*.

A finales de los 70, debido al interés comercial de las compañías suministradoras de gas (fundamentalmente *ENAGAS*), comenzaron los contactos con diversas empresas potencialmente *cogeneradoras* para la instalación de turbinas de gas. Este intento inicial no desembocó en nada concreto, debido principalmente al escaso desarrollo de la red gasística y a las restricciones legislativas.

En 1982 se produce una revisión del *PEN*, incentivándose las medidas de ahorro, conservación y diversificación de energía. En 1983 se publica el *PEN-83*, con el que el *IDAE*²⁷ potencia notablemente la **cogeneración** como instrumento añadido para el cumplimiento de los objetivos de diversificación y optimización del consumo energético.

Estos hechos tuvieron una importancia fundamental para el apoyo a los sistemas de *autogeneración*, debido a un importante giro en la política energética del país. De un decidido apoyo a la gran producción en centrales nucleares (al igual que varios de los países europeos de su entorno socioeconómico) se pasó a paralizar todas las plantas de este tipo en proyecto y construcción, dentro de lo que se ha llamado "*moratoria nuclear*".

El *IDAE*, encargado del desarrollo del *PEN-83* en lo concerniente a diversificación y conservación, puso en marcha los programas *PAMHI* (Plan de Aprovechamiento de Minicentrales Hidráulicas), el Programa *PAER*, relacionado con el aprovechamiento de residuos vegetales y forestales, y el titulado **COGENERACIÓN**.

No obstante, en España existe un importante retraso, respecto a otros países europeos, en la incorporación de unidades de cogeneración, tanto en la industria como en el sector terciario, siendo este último aún más deficitario. Así, en el año 1988 se produjo en torno al 3 % del total de energía por cogeneración²⁸, fundamentalmente en la industria cerámica, papel, madera, textil y acabados, fertilizantes, vidrio, química, petroquímica, cemento, etc. (Fig. 1.3.)

²⁷ IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Sociedad Estatal del Ministerio de Industria y Energía.

²⁸ ENAGAS (Ed.), *Cogeneración y Gas Natural*, Madrid, 1989, pág. 7.



Fuente: Jesús Guerrero García, *La Cogeneración en el Marco del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE)* Cogeneración 92. Jornadas Técnicas, Madrid, 1992.

Elaboración: Propia.

Fig. 1.3.

Faltaba una legislación al respecto que favoreciese la *autogeneración*. Por ejemplo, no existía la obligación por parte de las compañías eléctricas de comprar los excedentes a un precio adecuado, y el suministro de "apoyo", necesario en caso de fallo del sistema de *autogeneración*, resultaba muy caro. Fue durante los años 80 cuando se produjeron los cambios que impulsaron decisivamente la cogeneración en España:

El primer cambio importante surgió con la promulgación de la Ley 82/1980 de 30 de Diciembre²⁹, del Real Decreto 907/82 de 2 de Abril³⁰ del Mº de Industria y Energía, así como de las Órdenes Ministeriales de 7 de julio de 1982³¹, de 8 de abril de 1983³² y de 5 de septiembre de 1985³³ del mismo Ministerio sobre fomento de la autogeneración de energía eléctrica, donde se regula la compra de excedentes y se fijan unos precios razonables para los mismos, así como para los servicios de apoyo en caso de fallo del

²⁹ B.O.E. Núm. 23 de 27 de enero de 1981.

³⁰ B.O.E. Núm. 111 de 10 de mayo de 1982.

³¹ B.O.E. Núm. 170 de 17 de julio de 1982.

³² B.O.E. Núm. 91 de 16 de abril de 1983.

³³ B.O.E. Núm. 219 de 12 de septiembre de 1985.

sistema; se regulan también las normas administrativas para la obtención de la condición de autogenerador, y otras de tipo técnico para conexión a la red eléctrica.

- Posteriormente, el Real Decreto 2366/1994, de 9 de diciembre "*refunde la normativa existente en un texto único y desarrolla los criterios básicos que han de regir las relaciones técnico-económicas entre los explotadores de este tipo de instalaciones y las empresas distribuidoras de energía eléctrica...*"³⁴. De esta manera se introduce el concepto de *rendimiento eléctrico equivalente* y se fijan las normas para facturación total de la energía eléctrica producida.
- La firma del Protocolo del Gas en 1985, permitió que muchas fábricas con posibilidades cogeneradoras, dispusiesen desde entonces de este combustible.
- La toma en conciencia por parte de organismos oficiales y el interés de empresas privadas, hicieron que gracias a las distintas conferencias, jornadas y escritos especializados y de divulgación, se dieran a conocer las nuevas tecnologías de cogeneración y sus ventajas.
- A medida que ha ido pasando el tiempo, se ha producido una disminución en el precio del gas para cogeneración, en relación con el de la energía eléctrica, lo que ha supuesto una mejora para la rentabilidad de las inversiones.³⁵
- En un intento de solventar los grandes desembolsos necesarios para montar una instalación de cogeneración, que se ve agravado en las más pequeñas, es cada vez más común la creación de las *UTE*³⁶, compuestas en muchos casos por organismos oficiales como el *IDAE*, empresas suministradoras de equipos industriales y compañías eléctricas, además

³⁴ B.O.E. Núm. 313 de 31 de diciembre de 1994.

³⁵ ANTONIO JAUMANDREU, *El Gas Natural Como Principal Fuente Energética Para La Cogeneración*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, Madrid, 1992.

³⁶ UTE: Uniones Temporales de Empresas.

de la propia sociedad en la que se monta la planta cogeneradora. Otra posibilidad utilizada a este fin es la Financiación por Terceros (Third Party Financing) ³⁷.

A estos hechos debemos añadir la notable mejora que se fue produciendo en los equipos, como las turbinas de gas³⁸, los motores de gas³⁹, de gasóleo, fuelóleo y duales⁴⁰ tanto en su



Fuente: JESÚS GUERRERO GARCÍA, La Cogeneración en el Marco del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE), Jornadas Técnicas Cogeneración '92, Madrid, 1992.
Elaboración: Propia.

Fig. 1.4.

rendimiento, como en la emisión de contaminantes⁴¹, así como la adecuada relación entre los precios del combustible y de la energía eléctrica.

³⁷ EMILIO ANDREA BLANCO, *Cogeneración: Sistema de Financiación por Terceros (F. P. T.)*, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, IFEMA, Madrid, 1995, pág. 154 y ss.

³⁸ M. MOLIERE, et al., *Rendimiento, Flexibilidad y Performancias Ambientales. La Turbina de Gas Marca la Pauta para las Nuevas Unidades de Cogeneración Instaladas en Refinerías*, IFEMA, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, Madrid, 1995, Tomo II, pág. 35.

³⁹ JUAN DIEGO DÍAZ VEGA, *Cogeneración con Motores de Gas de Alta Temperatura en el Sector Cerámico. Adaptación a Proceso y Condiciones de Diseño*, IFEMA, Madrid, 1995, Tomo II, pág. 73.

⁴⁰ ALAIN DUBOIS, *Planta de Cogeneración de 30 MW Utilizando Motores Diesel Duales (HFO/Gas Natural) para Industria Lechera: la Central Grelva en Granada*, IFEMA, Madrid, 1995, Tomo II, pág. 124.

⁴¹ NAPIERALA, G.P., & PHANEUF, D. J., *Factores Condicionantes Medioambientales a Nivel Mundial*, IDAE, Jornadas Técnicas Cogeneración 92, Madrid, 1992, pág. 1 y ss.

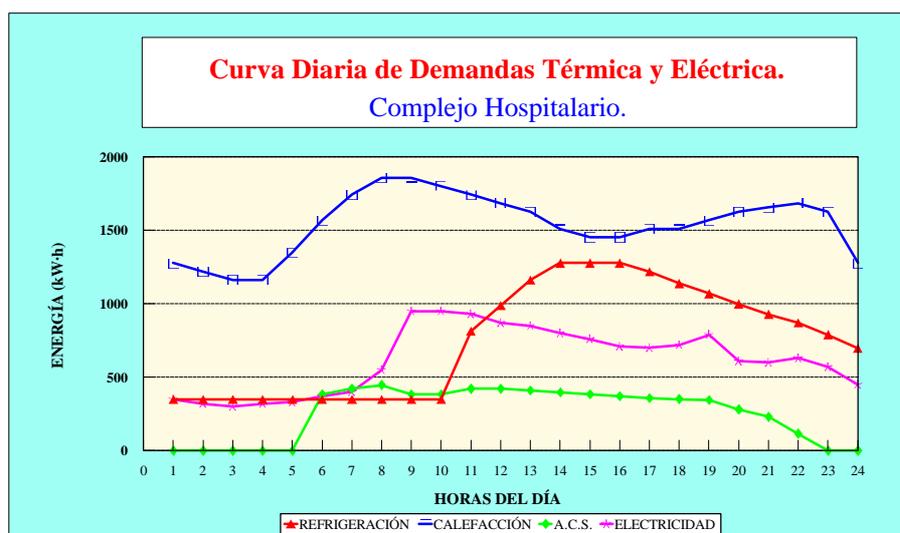
Este decidido apoyo ha permitido duplicar sobradamente la potencia total instalada entre los años 1985 - 1994 (Fig.1.4.), observándose un incremento sustancial a partir de 1990, respecto a la tendencia marcada en el período comprendido entre los años 1985 -1989. Hecho que permite considerar accesibles los objetivos formulados en el *PEN* para el período 1991-2000.

Capítulo 2
COGENERACIÓN EN EL SECTOR
TERCIARIO

2.1. IMPLANTACIÓN Y DESARROLLO.

En el sector terciario hotelero, a diferencia del sector industrial, la demanda energética es esencialmente variable dependiendo de unos determinados condicionantes: climatológicos, de costumbres, etc., con grandes fluctuaciones horarias y estacionales.

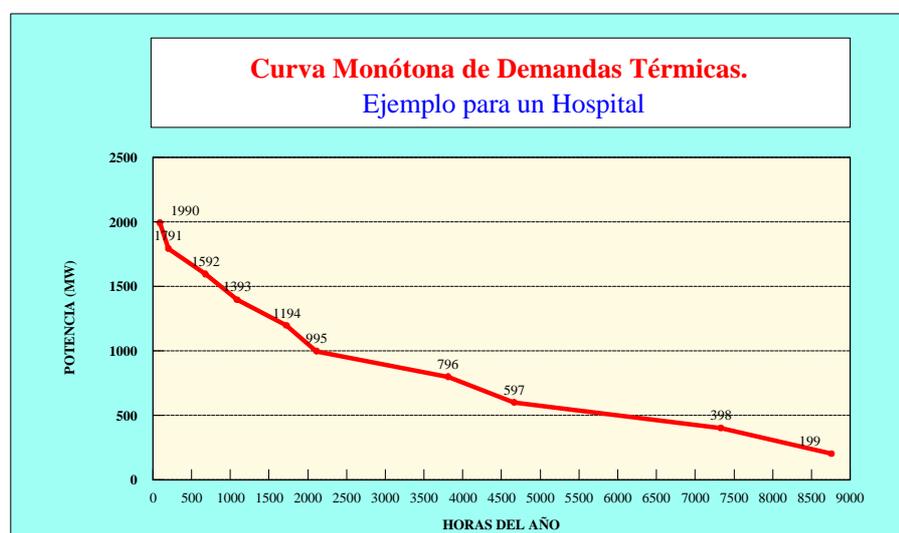
La importante influencia de las distintas condiciones climatológicas sobre la demanda energética se comprende si consideramos que las horas de insolación tienen gran influencia sobre el comportamiento de los usuarios y sus demandas de iluminación, calefacción o aire acondicionado, agua sanitaria caliente o fría, etc., y que comportan unos ciclos energéticos muy específicos (Fig. 2.1.).



Fuente: ANTONIO BERGILLOS DOBLAS, & SANTIAGO ESTÉVEZ SERRANO, *Estudio de Cogeneración en el Sector Terciario* DYNA, N° 2 Marzo 1994, pág. 7 y ss.
Elaboración: Propia.

Fig. 2.1.

La curva monótona de demanda térmica presenta, como característica general, una gran demanda durante pocas horas al año y una base de gran utilización, con poca demanda térmica (Figura 2.2.).



Fuente: J.P. PINEDA, & J.B. BALAGUÉ, *Cogeneración en el Sector Terciario* Revista Técnica Sulzer 3/4 1989, Winterthur, 1990, pag. 22.
Elaboración: Propia.

Fig. 2.2.

Para que los sistemas de cogeneración puedan ser de aplicación, es necesario, no solo una **viabilidad técnica**, sino también una **rentabilidad económica**. Esta rentabilidad viene determinada, entre otros factores, por la continuidad de las demandas energéticas en el tiempo, así como por su magnitud.

El primer factor, la continuidad de las demandas energéticas en el tiempo, es común a toda instalación hotelera. La magnitud de estas demandas es variable para cada instalación concreta, y será función, esencialmente, de su superficie o su equivalencia en número de plazas (considerando que las prestaciones y servicios son prácticamente los mismos para el universo a estudiar).

Existen opiniones contradictorias en la escasa bibliografía que hace referencia al Sector Terciario, respecto al número mínimo de plazas (hoteles) o camas (hospitales) que hacen viable un *Sistema de Cogeneración*. Tenemos ejemplos de lo que ocurre en los establecimientos hospitalarios, se dan valores distintos para el número mínimo de camas que hacen viable una instalación de cogeneración, distintos según las fuentes:

- 250 para un estudio hecho en EE.UU.⁴²
- 400 para otro en España.⁴³
- 500 para el caso de Francia⁴⁴.

Esta aparente falta de acuerdo entre autores es debida a las valoraciones dadas, a los obstáculos -de distinta índole-, que impiden un total desarrollo de los sistemas de cogeneración:

- Los **criterios económicos** adoptados (el período de retorno de la inversión, la financiación, administración de las plantas, *marketing*)
- La **legislación** en materia de autogeneración (conexión a la red, posibilidad y condiciones de venta de los excedentes, ausencia de incentivos fiscales)
- El **equipo cogenerador** adoptado.
- El **precio del combustible** empleado.
- El **precio de la energía eléctrica** comprada y vendida.
- Las tendencias en los propios **estudios de viabilidad**.

Así, en las actuales condiciones económicas, tecnológicas y de legislación en materia de cogeneración en el Sector Terciario español, señalamos los siguientes proyectos significativos por donde se ha venido desarrollando la cogeneración en nuestro país:

- **Ciudad Sanitaria Vall d'Hebron** (128.000 m² edificadas, 2.000 camas; turboalternador de 3,7 MWe).⁴⁵

⁴² S. DAVID HU, *Ibid.*, pág. 330.

⁴³ ÁNGEL SÁNCHEZ DE VERA, *Potencial de la Cogeneración en los Hospitales Españoles*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, Madrid, 1.992.

⁴⁴ HUBERT CLEMENS, *Development Constraints of Cogeneration in Tertiary Sector*, Cogeneration in Non-Residential Buildings, Barcelona, 1992.

⁴⁵ GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Central de Cogeneració-Absorció per a la Producció Combinada d'Electricitat, Fred i Calor. Ciutat Sanitària de la Vall d'Hebron*, Energía Demo, Barcelona, s.i.

- **Hospital Universitario Marqués de Valdecilla de Santander** (1.200 camas, con una instalación de turbina de gas de 1050 kW)⁴⁶.
- **Hospital de Navarra** (1030 kW de potencia eléctrica).⁴⁷
- **Hospital Príncipes de España de Bellvitge** (54.000 m² edificados, 1.000 camas).⁴⁸
- **Nuevo Hospital de Valencia** (30.000 m² de superficie edificada, 625 camas).
- **Hospital Arnau de Vilanova, Lérida** (55.000 m² de superficie edificada, 460 camas).
- **Hospital Joan XXIII de Tarragona** (391 camas)⁴⁹.
- **Instituto Dexeus** (20.500 m² de superficie edificada, 140 camas).⁵⁰
- **Hospital de Guadalajara** (motores de combustión a gas con un total de 444 kW).⁵¹
- **Clínica Quirón de Barcelona**.⁵²

También en el sector residencial podemos encontrar aplicaciones de sistemas de cogeneración, como por ejemplo:

- **Urbanización Bidebieta II**, de 560 vecinos.⁵³

Como ejemplo de los establecimientos hoteleros que confirman la viabilidad de la cogeneración en el sector terciario, tenemos:

⁴⁶ EMILIO ANDREA BLANCO, op. cit., pág. 154.

⁴⁷ IGNACIO RECONDO, & JOAQUÍN GARCÍA GUAJARDO, *Cogeneración en el Hospital de Navarra Mediante Financiación por Terceros*, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, Madrid, 1995, pág. 117.

⁴⁸ GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Central de Cogeneració amb Turbina de Gas*, Energia Demo, nº 15, Barcelona, s.a.

⁴⁹ GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Planta de Cogeneració amb Motors a Gas en un Hospital de Tarragona*, Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia, Barcelona, nº 127, Febrero 1994, pág. 10.

⁵⁰ GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Cogeneració amb Motor de Gas a l'Institut Dexeus*, Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia, Barcelona, nº 115, Febrero 1994, pág. 8.

⁵¹ IDAE (Ed.), *Financiación por Terceros. Al Servicio de la Mejora Energética y la Competitividad*, Madrid, s.a.

⁵² FRANCESC PADROS, *Cogeneración a gas en la Clínica Quirón de Barcelona*, Montajes e Instalaciones, nº 223, pág. 233.

⁵³ JOSÉ LEANDRO MARTÍNEZ CAMUS, & FRANCISCO JAVIER ALONSO ROMÁN, *Cogeneración y Gestión Energética por Ordenador de un Sistema Centrado en el Sector Residencial*, Montajes e Instalaciones, nº 221, pág. 109.

- **Hotel Feria Palace** (Barcelona): de 4 estrellas, con 258 habitaciones dobles y 18 suites distribuidas en 6 plantas y
- **Hotel Royal** (Barcelona): de 4 estrellas, con 110 habitaciones.⁵⁴
- **Hotel Vivas Rapalo** (Castellón): 477 kW de potencia instalada y
- **Hotel Jaime I** (Castellón): 85 kW de potencia instalada, ambos con motor de gas.⁵⁵
- **Complejo Hotelero Mare Nostrum Resort** (Tenerife): de 5 estrellas, con un total de 1073 habitaciones y una potencia nominal total de 5,1 MW_e en 3 grupos motogeneradores diesel.

En principio, debe asegurarse una **relación cercana a 2:1 en la producción combinada calor-electricidad**⁵⁶, a fin de garantizar la amortización de la inversión. Esta relación ideal, no se alcanza, por lo general, en instalaciones industriales, siendo aún viables algunos proyectos con demandas térmicas escasas, que proporcionan entre el 20 y el 50 % de las demandas eléctricas del sistema⁵⁷. De esta manera, la amortización será tanto más rápida cuanto más uso se haga de la capacidad de autoproducción de la planta.

Sin embargo, la tarificación aplicada por las compañías eléctricas, en términos generales ha "ralentizado" el desarrollo de la cogeneración, si además, se consideran los costos añadidos que son aplicados en algunos países por las compañías eléctricas, en concepto de servicio o mantenimiento de las máquinas.

No obstante, dado que los consumos eléctricos en el sector terciario se realizan, principalmente en horas punta, y que existe la posibilidad de mejorar la curva monótona de demanda térmica, simultaneando la cogeneración con la producción de refrigeración en base a máquinas de absorción, podemos establecer un balance técnico-económico a favor de la cogeneración en este sector.

⁵⁴ JULIÀ NAVAL, *La Cogeneració, Producció d'Electricitat, Calor i Fred. Aplicació als Hotels Royal i Feria Palace*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hotelier, Institut Català d'Energia, Barcelona, 1993.

⁵⁵ INFOPOWER (Ed.), *Censo de Plantas de Cogeneración en España (2ª Parte)*, nº 8, Julio-Agosto 1998, págs.64-65.

⁵⁶ PAOLO CORBELLANI et al., *Present implantation and potential market of cogeneration in EEC. Market study on cogeneration in non-residential buildings*, Cogeneration in Non-Residential Buildings, Barcelona, 1992, pág. 8.

⁵⁷ JOSÉ FERNÁNDEZ OLANO, *Cogeneración con Carbón en la Industria*, IDAE, Jornadas Técnicas Cogeneración 90, Madrid, 1990, pág. 148.

2.2. COMPARACIÓN ENTRE PAÍSES DE LA U.E.

Debido a la relativamente reciente incorporación de tecnologías de cogeneración al sector terciario, no encontramos en Europa datos fiables acerca de la penetración de dichos sistemas de racionalización energética en este sector.⁵⁸

Los distintos países han adoptado leyes para favorecer la autogeneración: Gran Bretaña en 1981, Dinamarca en 1986, Holanda en 1987, Bélgica y Portugal en 1988, Italia en 1989 y España desde 1980 son algunos ejemplos.

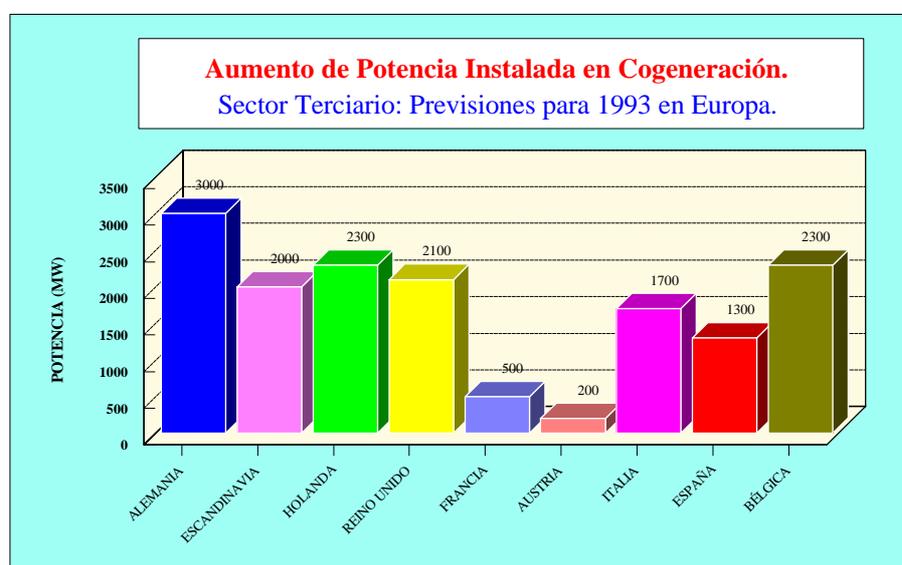
No obstante, la cogeneración ha tenido un desarrollo distinto en los diferentes países de la Unión Europea, reflejo de las diferentes situaciones económicas, disponibilidad de fuentes de energía primaria, condiciones meteorológicas, existencia de redes de distribución de calor, etc.

- En países en los que existía un gran desarrollo de redes de distribución de calor, y en los que había un importante número de instalaciones dispersas en sus áreas urbanas, como en Dinamarca, las grandes instalaciones del sector terciario tienen mayor importancia, mientras que las de pequeño tamaño son de poca importancia.
- En países en los que se ha puesto interés en el desarrollo de redes de distribución de calor, como Gran Bretaña, Italia y Holanda, probablemente se pondrá énfasis en el desarrollo a nivel industrial y de grandes instalaciones terciarias, mientras que las de pequeño tamaño se verán relegadas a un segundo término.

⁵⁸ PAOLO CORBELLANI, et al, *Ibid.*, pág. 8.

- Un caso intermedio corresponde a Alemania, en el que a pesar de que el desarrollo de redes de distribución de calor es una prioridad, se están desarrollando técnicas que utilizan equipos de pequeño tamaño, que pueden ser usadas en pequeños edificios del sector terciario.
- En países como Bélgica no existe un gran desarrollo de la cogeneración en el sector terciario, debido a las difíciles relaciones con las compañías eléctricas, en el marco de la legislación de este país. Debido a razones climáticas, tampoco en países del área mediterránea, tales como Grecia o Portugal (con la excepción de España).
- En Francia, debido a la existencia de electricidad barata producida en centrales nucleares, también es pequeño el interés por el desarrollo de cogeneración.

Las previsiones para el desarrollo de la cogeneración en el Mercado Europeo para 1993 parecían extremadamente optimistas: aumentos de 3000 MW en Alemania, 2000 MW en los Países Escandinavos, 2300 MW en Holanda y Bélgica, 2100 MW en Gran Bretaña, 500 MW en Francia, 200 MW en Austria⁵⁹, 1700 MW en Italia y 1300 MW en España⁶⁰ (Fig. 2.3.).



Fuente: SUSANNA GARA, et. al. op. cit. pág. 14.
Elaboración: Propia.

Fig. 2.3.

⁵⁹ FROST AND SULLIVAN (Ed.), *Cogeneration Plant Market in Western Europe*, s.i., 1990.

⁶⁰ SUSANNA GARA, et al., op. cit., pág. 14.

Podemos señalar factores que favorecerán la implantación de cogeneración, también en el sector terciario, determinantes de las tendencias en los próximos años:

- Mejora de las condiciones de venta de excedentes a las redes públicas.
- Mejora del panorama institucional y normativo, ya desarrollado en algunos países siguiendo las directrices marcadas por la U.E.⁶¹. Actualización del Mercado Común de la Energía.
- Utilización de módulos de cogeneración compactos.
- Mayor disponibilidad de gas natural.
- Mayor conocimiento de la tecnología por parte de inversores, proyectistas y técnicos.

⁶¹ Recomendaciones: 77/714, 81/924, 85/374, 88/611 de la Comunidad Europea, así como la publicada en la Gaceta de las Comunidades Europeas el 12 de Mayo de 1988.

Capítulo 3
ESTUDIO DE LOS ESTABLECIMIENTOS
HOTELEROS EN LA COMUNIDAD
AUTÓNOMA CANARIA. MARCO.
ARGUMENTACIÓN GENERAL

3.1. ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA CANARIA. MARCO. ARGUMENTACIÓN GENERAL.

El número de instalaciones hoteleras inscritas en el Registro General de Hoteles de la Consejería de Transportes y Turismo de la Comunidad Autónoma de Canarias, (al mes de **Junio de 1993**), era de **539**, totalizando **113.814** plazas⁶². Estas cantidades están distribuidas según la TABLA 3.1, en la que se recoge el número de instalaciones hoteleras por categorías, en cada Isla:

TABLA 3.1.: DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES HOTELERAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS, POR ISLAS Y CATEGORÍAS

ISLA	TOTAL INST. HOT.	TOTAL PLAZAS	CATEGORÍA											
			P1	P2	H1	H2	H3	H4	H5	HA1	HA2	HA3	HA4	?
GRAN CANARIA	184	30.723	62	21	8	17	30	22	5	1	4	8	1	5
FUERTEVENTURA	31	8.001	2	3	1	3	10	3	1	1	2	0	0	5
LANZAROTE	35	12.044	6	4	0	0	2	8	1	2	2	3	1	6
TENERIFE	221	60.157	62	19	10	18	33	46	6	1	1	20	5	0
LA PALMA	28	1.444	13	6	1	0	5	1	0	0	0	1	0	1
LA GOMERA	23	1.105	13	4	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2
EL HIERRO	17	340	11	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0

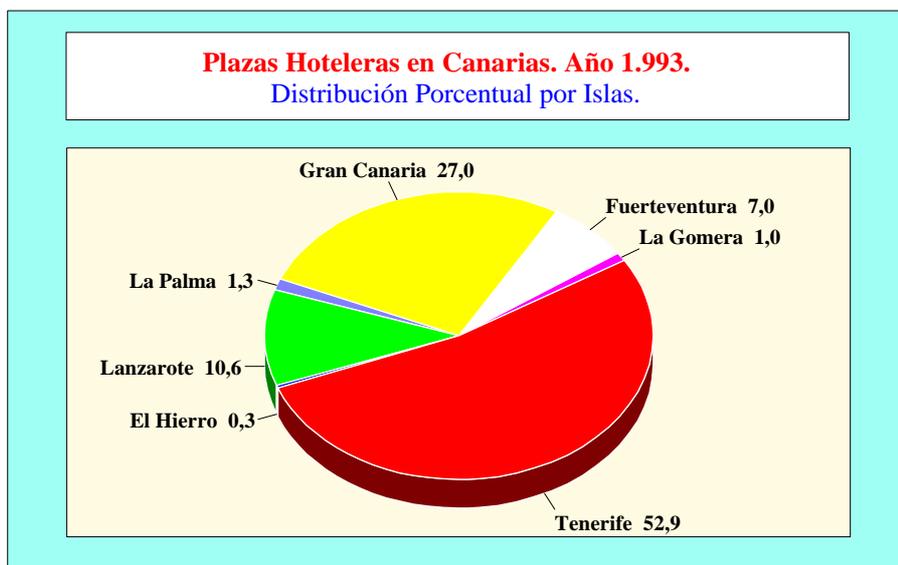
FUENTE: Registro General de Hoteles (10.06.93). Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

La Figura 3.1. muestra la distribución de plazas hoteleras por islas. Se observa que Gran Canaria, Lanzarote y Tenerife totalizan 102.924 plazas, lo que representa un 90.5% de la oferta del Archipiélago. **Estas cifras dan una concentración de plazas lo suficientemente grande como para que nuestro estudio se centre en estas tres islas.**

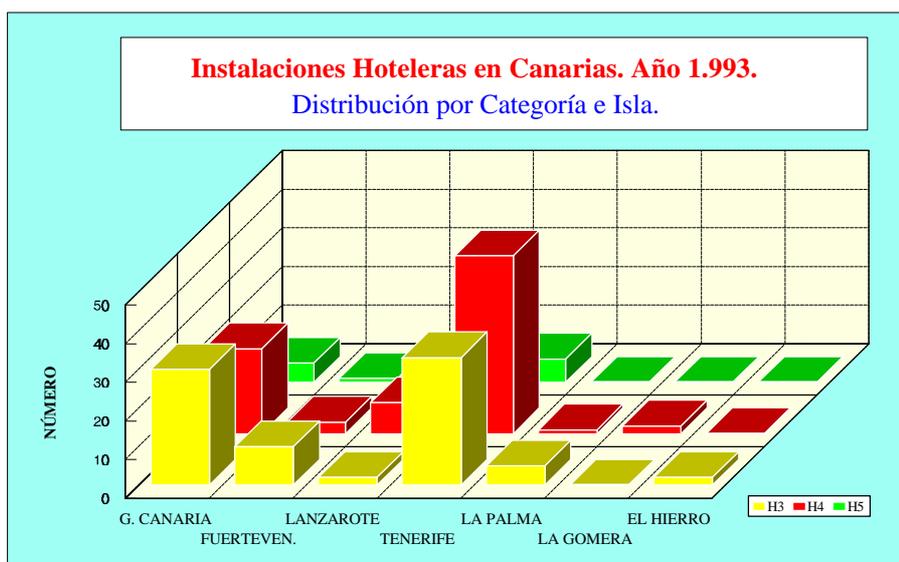
⁶² En 1996 eran 524 instalaciones hoteleras, con un total de 116.190 plazas hoteleras y extrahoteleras (Fuente: Instituto Canario de Estadística ISTAC, <http://www.istac.rcanaria.es/tablas/turismo/14-1-2.html>).

La Figura 3.2. muestra el número de instalaciones hoteleras por categoría y por isla. La Figura 3.3. representa el número de plazas, también por categoría e isla. Resaltamos que Gran Canaria, Lanzarote y Tenerife, en las instalaciones de 4 y 5 estrellas concentran, respectivamente, un 42.0 %, 41.4 % y 51.6 % del total de las plazas disponibles en cada isla (TABLA 3.2).



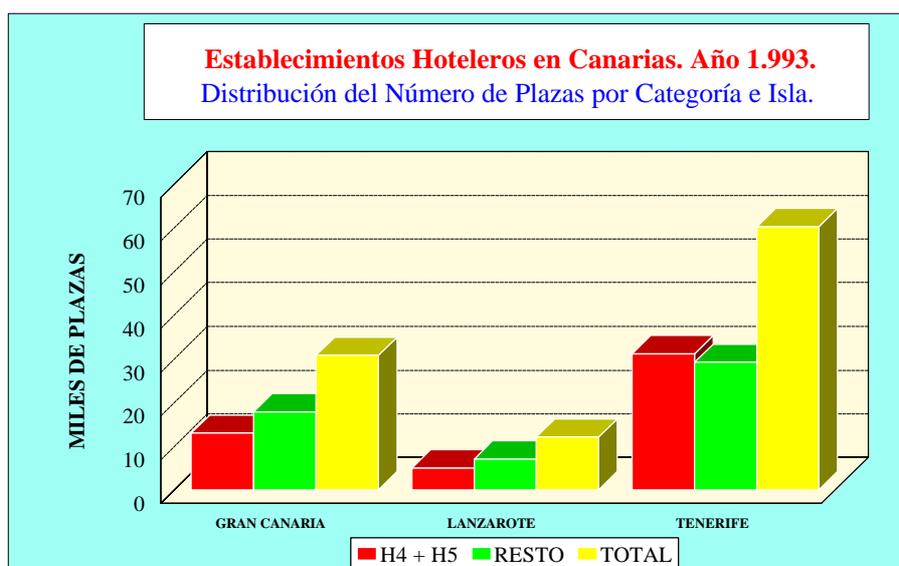
Fuente: Registro General de Hoteles (10/06/93). Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.
Elaboración: Propia.

Fig. 3.1.



Fuente: Registro General de Hoteles (10/06/93). Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.
Elaboración: Propia.

Fig. 3.2.



Fuente: Registro General de Hoteles (10/06/93). Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.
Elaboración: Propia.

Fig. 3.3.

TABLA 3.2.: PLAZAS HOTELERAS DE 4 Y 5 ESTRELLAS RESPECTO DEL TOTAL.

ISLA	HOTELES H4 + H5		RESTO INST. HOTELERAS		TOTAL PLAZAS	H4 + H5 % (DEL TOTAL) PLAZAS
	NÚMERO	PLAZAS	NÚMERO	PLAZAS		
GRAN CANARIA	27	12.907	157	17.816	30.723	42,0
LANZAROTE	9	4.990	26	7.054	12.044	41,4
TENERIFE	52	31.046	169	29.111	60.157	51,6

FUENTE: Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.
ELABORACIÓN: Propia.

Estas cifras, junto con las exigencias en equipamiento técnico marcadas por la Consejería de Turismo y Transportes por el Decreto 149/1986 de 9 de octubre de Ordenación Hotelera⁶³: ascensores y montacargas, cámaras frigoríficas, agua caliente sanitaria, aire acondicionado, etc., nos inducen a dirigir nuestro estudio hacia las mismas, es decir, aquellos hoteles situados en las islas de **Gran Canaria, Lanzarote y Tenerife** cuya categoría sea de **4 ó 5 estrellas**.

En las TABLAS 3.3., 3.4. y 3.5. se recoge, para dichas islas, las instalaciones con su nombre, categoría, fecha de autorización o renovación total, número de habitaciones y de plazas, así como el municipio en el que están situadas.

⁶³ BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS, Núm. 129 de 27 de Octubre de 1.986.

TABLA 3.3.: ISLA DE GRAN CANARIA. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS.

#	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT. Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	APOLO	09.01.71	115/219	S. BARTOLOMÉ DE T.
2	H4	BAHÍA FELIZ	22.11.84	255/511	S. BARTOLOMÉ DE T.
3	H4	BARDINOS SOL	16.04.70	215/408	LAS PALMAS DE G.C.
4	H4	CASERÍO	28.05.73	106/202	S. BARTOLOMÉ DE T.
5	H4	CATALINA PLAYA	21.02.76	402/763	S. BARTOLOMÉ DE T.
6	H4	CONCORDE	24.02.70	127/236	LAS PALMAS DE G.C.
7	H4	COSTA CANARIA	31.01.67	199/500	S. BARTOLOMÉ DE T.
8	H4	DON GREGORY	08.11.75	244/458	S. BARTOLOMÉ DE T.
9	H4	FOLIAS	21.12.65	79/158	S. BARTOLOMÉ DE T.
10	H4	GLORIA PALACE	31.08.90	448/900	S. BARTOLOMÉ DE T.
11	H4	GRAN CANARIA PRINCESS	31.05.91	431/864	S. BARTOLOMÉ DE T.
12	H4	IBERIA SOL	06.11.74	301/569	LAS PALMAS DE G.C.
13	H4	IFA DUNAMAR	24.11.72	184/348	S. BARTOLOMÉ DE T.
14	H4	IFA FARO DE MASPALOMAS	25.11.71	188/358	S. BARTOLOMÉ DE T.
15	H4	IMPERIAL PLAYA	17.12.69	142/325	LAS PALMAS DE G.C.
16	H4	LUCANA	24.09.75	182/320	S. BARTOLOMÉ DE T.
17	H4	LAS MARGARITAS	23.08.74	323/614	S. BARTOLOMÉ DE T.
18	H4	NEPTUNO	05.06.87	166/332	S. BARTOLOMÉ DE T.
19	H4	PALM BEACH	08.03.76	358/669	S. BARTOLOMÉ DE T.
20	H4	RIU PALMERAS	23.10.85	231/448	S. BARTOLOMÉ DE T.
21	H4	RIU PALACE	30.11.89	---/734	S. BARTOLOMÉ DE T.
22	H4	SANSOFE PALACE	20.12.67	115/330	LAS PALMAS DE G.C.
23	H5	MASPALOMAS PALACE	10.01.69	334/643	S. BARTOLOMÉ DE T.
24	H5	MELIÁ LAS PALMAS	02.01.71	312/596	LAS PALMAS DE G.C.
25	H5	MELIÁ TAMARINDOS	11.12.74	318/595	S. BARTOLOMÉ DE T.
26	H5	REINA ISABEL	11.12.65	234/411	LAS PALMAS DE G.C.
27	H5	SANTA CATALINA	03.11.69	208/396	LAS PALMAS DE G.C.

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

TABLA 3.4.: ISLA DE LANZAROTE. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS.

Nº	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT. Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	ARRECIFE GRAN HOTEL	01.07.70	---/286	ARRECIFE
2	H4	FARIONES, LOS	08.10.66	242/304	TÍAS
3	H4	LA GERÍA	30.07.92	---/470	TÍAS
4	H4	LANZAROTE PALACE	14.02.90	248/496	TÍAS
5	H4	LANZAROTE PRINCESS	14.02.89	407/794	YAIZA
6	H4	OASIS DE LANZAROTE	22.11.91	---/739	TEGUISE
7	H4	SAN ANTONIO	30.11.72	331/662	TÍAS
8	H4	TEGUISE PLAYA	22.09.78	314/648	TEGUISE
9	H5	MELIÁ SALINAS	18.06.77	310/591	TEGUISE

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

TABLA 3.5.: ISLA DE TENERIFE. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS.

#	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT. Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	ARONA GRAN HOTEL	20.12.90	391/776	ARONA
2	H4	ATALAYA GRAN HOTEL	02.12.72	183/339	PTO. DE LA CRUZ
3	H4	ATLANTIC	11.06.67	261/508	LA LAGUNA
4	H4	ATLANTIS	23.12.70 / 91	320/608	PTO. DE LA CRUZ
5	H4	BOUGANVILLE PLAYA	19.12.80 / 90	481/914	ADEJE
6	H4	CHIRIPA, LA	04.07.77	282/573	PTO. DE LA CRUZ
7	H4	COLON GUANAHANI	22.10.90	154/308	ADEJE
8	H4	CONCORDIA PLAYA	05.10.70 / 89	236/452	PTO. DE LA CRUZ
9	H4	CONQUISTADOR	11.12.84	485/922	ARONA
10	H4	DALIAS, LAS	28.04.89	404/728	ADEJE
11	H4	DANIA PARK	21.11.74	227/430	PTO. DE LA CRUZ
12	H4	DOGOS SOL, LOS	08.01.76 / 83	237/450	PTO. DE LA CRUZ
13	H4	ESMERALDA PLAYA	05.05.87	303/575	ADEJE
14	H4	EUROPE TENERIFE	26.04.75 / 80	244/464	ARONA
15	H4	FLORIDA	22.11.76 / 91	335/604	PTO. DE LA CRUZ
16	H4	GALA	31.07.89	---/616	ARONA
17	H4	GIGANTES, LOS	04.11.69	225/427	SANTIAGO DEL T.
18	H4	GRAN TENERIFE	27.01.72	356/676	ADEJE
19	H4	GUAYARMINA PRINCESS	23.10.89	514/1028	ADEJE
20	H4	JARDÍN TROPICAL	23.10.87	376/701	ADEJE
21	H4	MAGEC	09.04.70 / 85	187/354	PTO. DE LA CRUZ
22	H4	MARITIM	20.11.81 / 83	461/875	LOS REALEJOS
23	H4	MELIÁ PUERTO DE LA CRUZ	25.05.73	300/564	PTO. DE LA CRUZ
24	H4	OROTAVA GARDEN	07.01.76 / 84	241/471	PTO. DE LA CRUZ
25	H4	PALMERAS, LAS	06.03.85 / 89	519/1045	ARONA
26	H4	PARADISE PARK	27.12.88	280/550	ARONA
27	H4	PARK HOTEL TROYA	03.03.80 / 88	318/604	ADEJE
28	H4	PARQUE SAN ANTONIO SOL	12.09.69	211/384	PTO. DE LA CRUZ
29	H4	PUERTO PALACE	31.10.90	---/539	PTO. DE LA CRUZ
30	H4	PUERTO PLAYA	18.12.72	183/350	PTO. DE LA CRUZ
31	H4	PUNTA DEL REY	19.12.72 / 89	424/794	CANDELARIA
32	H4	RIU - BONANZA	07.11.89	---/392	PTO. DE LA CRUZ
33	H4	RIU - CANARIFEE	16.12.75	---/801	PTO. DE LA CRUZ
34	H4	RIU - INTERPALACE	08.10.71	291/---	PTO. DE LA CRUZ
35	H4	SANTIAGO 1 FASE	16.03.90	---/796	SANTIAGO DEL T.
36	H4	SIESTA, LA	23.05.86	300/572	ARONA
37	H4	TENERIFE PLAYA	05.11.69 / 85	339/615	PTO. DE LA CRUZ
38	H4	TENERIFE PRINCESS	12.05.86	365/696	ARONA
39	H4	TENERIFE SOL	05.08.81	523/991	ARONA
40	H4	TIGAIGA	05.11.69 / 91	79/148	PTO. DE LA CRUZ
41	H4	TOPE, EL	16.12.75	216/404	PTO. DE LA CRUZ
42	H4	TORVISCAS PLAYA	24.04.89	472/836	ADEJE
43	H4	VALLE MAR	04.06.71	171/325	PTO. DE LA CRUZ
44	H4	VEGAS SOL, LAS	19.01.70	223/422	PTO. DE LA CRUZ
45	H4	VULCANO	27.05.87	371/705	ARONA
46	H4	WIND SURF	26.12.90	---/315	GRANADILLA
47	H5	BOTÁNICO	27.01.75	282/540	PTO. DE LA CRUZ
48	H5	MEDITERRANEAN PALACE	29.11.88	536/1072	ARONA
49	H5	MENCEY	04.11.69 / 87	298/582	S. C. DE TFE.
50	H5	SAN FELIPE	27.11.66 / 88	260/479	PTO. DE LA CRUZ
51	H5	SEMIRAMIS	02.11.73 / 89	290/553	PTO. DE LA CRUZ
52	H5	SIR ANTHONY	14.03.90	72/144	ARONA

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

Por otra parte, del análisis de los hoteles de 4 y 5 estrellas, de más reciente construcción en las tres islas de referencia, se observa que las construcciones realizadas en los últimos 10 años, un

total de 30, tienen una media de 655 plazas, prácticamente igual que los construidos en los últimos cinco años, 20 en total, cuya media de plazas es de 653,5. Lo que pone de manifiesto una tendencia a la estabilidad del número de plazas en torno a las 650, en un rango entre 500 y 1.000 en la mayoría de los casos. **Tendencia que previsiblemente se mantendrá** en las nuevas construcciones.

Basándonos en todo lo expuesto anteriormente, elegimos aquellas instalaciones con un número de plazas superior a 600, que quedan reflejadas en las TABLAS 3.6., 3.7. y 3.8.

TABLA 3.6.: ISLA DE GRAN CANARIA. HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS.

#	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT. Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	CATALINA PLAYA	21.02.76	402/763	S. BARTOLOMÉ DE T.
2	H4	GLORIA PALACE	31.08.90	448/900	S. BARTOLOMÉ DE T.
3	H4	GRAN CANARIA PRINCESS	31.05.91	431/864	S. BARTOLOMÉ DE T.
4	H4	LAS MARGARITAS	23.08.74	323/614	S. BARTOLOMÉ DE T.
5	H4	PALM BEACH	08.03.76	358/669	S. BARTOLOMÉ DE T.
6	H4	RIU PALACE	30.11.89	---/734	S. BARTOLOMÉ DE T.
7	H5	MASPALOMAS PALACE	10.01.69	334/643	S. BARTOLOMÉ DE T.

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

TABLA 3.7.: ISLA DE LANZAROTE. HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS.

Nº	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT. Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	LANZAROTE PRINCESS	14.02.89	407/794	YAIZA
2	H4	OASIS DE LANZAROTE	22.11.91	---/739	TEGUISE
3	H4	SAN ANTONIO	30.11.72	331/662	TÍAS
4	H4	TEGUISE PLAYA	22.09.78	314/648	TEGUISE

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

Con el objeto de conocer la obsolescencia de las instalaciones, las hemos agrupado según la TABLA 3.9, para cada categoría, en función de su año de autorización o renovación total (Fig. 3.4.).

TABLA 3.8.: ISLA DE TENERIFE. HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS.

#	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT. Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	ARONA GRAN HOTEL	20.12.90	391/776	ARONA
2	H4	ATLANTIS	23.12.70 / 91	320/608	PTO. DE LA CRUZ
3	H4	BOUGANVILLE PLAYA	19.12.80 / 90	481/914	ADEJE
4	H4	CONQUISTADOR	11.12.84	485/922	ARONA
5	H4	DALIAS, LAS	28.04.89	404/728	ADEJE
6	H4	FLORIDA	22.11.76 / 91	335/604	PTO. DE LA CRUZ
7	H4	GALA	31.07.89	---/616	ARONA
8	H4	GRAN TENERFE	27.01.72	356/676	ADEJE
9	H4	GUAYARMINA PRINCESS	23.10.89	514/1028	ADEJE
10	H4	JARDÍN TROPICAL	23.10.87	376/701	ADEJE
11	H4	MARITIM	20.11.81 / 83	461/875	LOS REALEJOS
12	H4	PALMERAS, LAS	06.03.85 / 89	519/1045	ARONA
13	H4	PARK HOTEL TROYA	03.03.80 / 88	318/604	ADEJE
14	H4	PUNTA DEL REY	19.12.72 / 89	424/794	CANDELARIA
15	H4	RIU - CANARIFEE	16.12.75	---/801	PTO. DE LA CRUZ
16	H4	RIU - INTERPALACE	08.10.71	291/1029 ?	PTO. DE LA CRUZ
17	H4	SANTIAGO I FASE	16.03.90	---/796	SANTIAGO DEL T.
18	H4	TENERIFE PLAYA	05.11.69 / 85	339/615	PTO. DE LA CRUZ
19	H4	TENERIFE PRINCESS	12.05.86	365/696	ARONA
20	H4	TENERIFE SOL	05.08.81	523/991	ARONA
21	H4	TORVISCAS PLAYA	24.04.89	472/836	ADEJE
22	H4	VULCANO	27.05.87	371/705	ARONA
23	H5	MEDITERRANEAN PALACE	29.11.88	536/1072	ARONA

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

TABLA 3.9.: DISTRIBUCIÓN POR AÑOS DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL DE LOS HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS DE GRAN CANARIA, LANZAROTE Y TENERIFE.

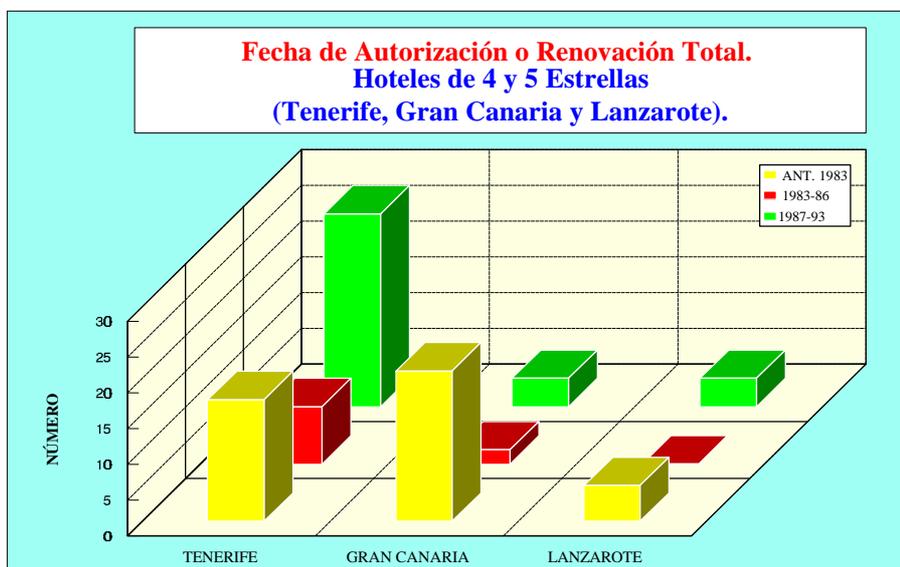
ISLA	H4				H5			
	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL			TOTAL L	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL			TOTAL
	ANT. 1983	1983-86	1987-93		ANT 1983	1983-87	1988-93	
TENERIFE	16	8	22	46	1	0	5	6
GRAN CANARIA	16	2	4	22	5	0	0	5
LANZAROTE	4	0	4	8	1	0	0	1

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

Desde el punto de vista práctico de toma de datos, estas cifras tienen especial importancia, principalmente debido a que en las instalaciones que estén más obsoletas, se hará más difícil la recopilación de información (por carencia de instrumentación fundamentalmente).

Por tanto, para la toma de datos, nos centraremos en las instalaciones cuyo año de autorización o renovación total sea posterior a 1987 (inclusive). Ello no significa, en absoluto, que en los casos de mayor antigüedad no puedan ser de aplicación los sistemas de cogeneración.



Fuente: Registro General de Hoteles (10/06/93). Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.
Elaboración: Propia.

Fig. 3.4.

Realizando la selección anterior, y a partir de los datos facilitados por la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias, hemos elaborado, para las islas de Gran Canaria, Lanzarote y Tenerife, las TABLAS 3.10., 3.11 y 3.12. con el listado de hoteles de 4 y 5 estrellas que representan el universo de estudio.

Para seleccionar los hoteles que incluimos en la toma de datos, se tuvieron en cuenta las condiciones mencionadas anteriormente (número de plazas, predominio estadístico según categoría, año de construcción, ubicación geográfica), así como otras estrictamente relacionadas con la facilidad en la toma de datos, posibilidad de acceso a los mismos, etc. De esta forma, se incluyeron establecimientos que no cumplen estrictamente alguna de las condiciones que inicialmente nos habíamos marcado (año de construcción, número de plazas).

TABLA 3.10.: ISLA DE GRAN CANARIA. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS Y AÑO DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL POSTERIOR A 1987.

#	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT. Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	GLORIA PALACE	31.08.90	448/900	S. BARTOLOMÉ DE T.
2	H4	GRAN CANARIA PRINCESS	31.05.91	431/864	S. BARTOLOMÉ DE T.
3	H4	RIU PALACE	30.11.89	---/734	S. BARTOLOMÉ DE T.

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

TABLA 3.11.: ISLA DE LANZAROTE. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS Y FECHA DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL POSTERIOR A 1987.

#	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT. Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	LANZAROTE PRINCESS	14.02.89	407/794	YAIZA
2	H4	OASIS DE LANZAROTE	22.11.91	---/739	TEGUISE

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

TABLA 3.12.: ISLA DE TENERIFE. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS Y AÑO DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL POSTERIOR A 1987.

#	CAT.	NOMBRE	FECHA AUTORIZACIÓN RENOVACIÓN TOTAL	Nº HABIT Nº PLAZAS	MUNICIPIO
1	H4	ARONA GRAN HOTEL	20.12.90	391/776	ARONA
2	H4	ATLANTIS	23.12.70 / 91	320/608	PTO. DE LA CRUZ
3	H4	BOUGANVILLE PLAYA	19.12.80 / 90	481/914	ADEJE
4	H4	DALIAS, LAS	28.04.89	404/728	ADEJE
5	H4	FLORIDA	22.11.76 / 91	335/638	PTO. DE LA CRUZ
6	H4	GALA	31.07.89	---/616	ARONA
7	H4	GRAN TENERIFE			
8	H4	GUAYARMINA PRINCESS	23.10.89	514/1028	ADEJE
9	H4	JARDÍN TROPICAL	23.10.87	376/701	ADEJE
10	H4	PALMERAS, LAS	06.03.85 / 89	519/1045	ARONA
11	H4	PARK HOTEL TROYA			
12	H4	PUERTO PALACE	03.03.80 / 88	318/604	ADEJE
13	H4	PUNTA DEL REY	19.12.72 / 89	424/794	CANDELARIA
14	H4	SANTIAGO I FASE	16.03.90	---/796	SANTIAGO DEL T.
15	H4	TENERIFE PRINCESS			
16	H4	TORVISCAS PLAYA	24.04.89	472/836	ADEJE
17	H4	VULCANO	27.05.87	371/705	ARONA
15	H5	MEDITERRANEAN PALACE	29.11.88	536/1072	ARONA

FUENTES: Guía de Hoteles de España para Profesionales 1993, Registro General de Hoteles (Junio 1993) de la Consejería de Turismo y Transportes de la Comunidad Autónoma de Canarias.

ELABORACIÓN: Propia.

Por último, con respecto a la Isla de Tenerife estimamos necesario introducir una serie de consideraciones valorativas dadas en la actualización del estudio "**El Turismo en Tenerife**",⁶⁴ realizado por el Cabildo Insular de Tenerife en 1.994, sobre las empresas turísticas de la isla. Para ello realiza una primera división en dos zonas diferentes: Norte y Sur.

Sobre una **muestra** total de 68 establecimientos hoteleros y extrahoteleros, se observa para los **26 hoteles de 4 y 5 estrellas**, una tendencia común en cuanto a los aspectos siguientes, puestos de manifiesto en el estudio reseñado:

- Implantación del restaurante tipo *buffet*, manteniendo en algunos casos otro *a la carta*.
- Dotación de zonas deportivas (cancha de tenis, *squash*, petanca, dardos, etc.) en aquellos casos en que el espacio disponible lo permite.
- Mejoras progresivas en el equipamiento de las habitaciones (T.V. satélite, minibar, etc.).
- Se ha realizado un importante esfuerzo para disminuir costes (disminución de personal - servicios de animación, etc.-, subcontratación de servicios -lavandería, etc.-, dotación de equipos de ahorro de energía, etc.).
- El **tamaño medio** de los establecimientos de 4 estrellas en 1.993 era de **416 y 752 plazas** para las zonas norte y sur respectivamente.
- **Ocupaciones medias** registradas en la temporada 1.993-94: **82,72** (norte) y **88,02 %** (sur).
- El umbral de rentabilidad expresado en nivel de ocupación fue del 73,91 (norte) y 65,53 % (sur). El umbral de rentabilidad condicionado por los costes fijos (personal y mantenimiento ordinario) fue del 43,22 y 34,70 %, respectivamente.
- Se operó (1.993) con un **margen bruto del 10,65** (norte) y **25,55 %** (sur) sobre ingresos brutos. Se incluyen los efectos de la existencia de amortizaciones, pero no los gastos

⁶⁴ SERVICIO TÉCNICO DE DESARROLLO ECONÓMICO, CABILDO INSULAR DE TENERIFE (Ed.), op. cit., passim.

financieros a causa de la inversión ni de grandes reformas. Los ingresos totales medios por habitación fueron de 3,14 y 3,52 millones de ptas. (norte y sur, respectivamente).

- En más del 80 % de los casos se opta por la contratación en régimen de *media pensión*.
- Para el año 1.994 se estimó que más del **95 %** de la contratación de las plazas serían realizadas a través de **operadores turísticos**, con promoción por contacto directo.
- Las decisiones económicas que afectan al sector turístico local se toman a nivel de grupos empresariales con su sede principal fuera de la isla, atendiendo consideraciones estratégicas.
- Se ha comprobado que existen precios de contratación bajos que impiden o dificultan enormemente realizar obras de mejora para poder mantener un servicio de calidad y evitar recurrir a segmentos de población con rentas muy bajas para poder cubrir más plazas.
- Existen dos grandes **temporadas de contratación**: invierno y verano, cada una con tres subtemporadas (Tabla 3.13):

TABLA 3.13: DISTRIBUCIÓN DE LAS TEMPORADAS DE CONTRATACIÓN.

SUBTEMPORADA	BAJA		ALTA		MEDIA	
	DESDE	HASTA	DESDE	HASTA	DESDE	HASTA
INVIERNO	Noviembre	15-20 Dic. (Navidad)	15-20 Dic. (Navidad)	5-6 Enero	5-6 Enero	Semana Santa
VERANO	Mayo	Junio	Julio	Agosto ⁶⁵	Septiembre	Octubre

ELABORACIÓN: Propia.

- En el año de referencia del estudio (1.993), la plantilla estaba formada por una media de 97 personas para un hotel situado en el norte de la isla, mientras que eran 157 en el sur. El personal de **servicios técnicos** incluía un promedio de 8,69 personas para los establecimientos situados en el norte y 12,48 en el sur.

⁶⁵ Con frecuencia la temporada de verano se prolonga hasta mediados de septiembre.

- **La formación sigue siendo una de las carencias más importantes de las empresas**, que tienen dificultades para encontrar el personal con la cualificación adecuada. Nosotros añadimos que, además, tradicionalmente las empresas en cuanto a los servicios técnicos, no han cuidado el tema, estando en manos de personas no especialmente cualificadas.
- Los gastos en los hoteles de cuatro estrellas se distribuyen según la Tabla 3.14., Figura 3.5. Dentro del concepto "Otros Gastos", las partidas más importantes, con diferencia, son las de "Suministros" (**agua, electricidad, combustible**).

TABLA 3.14.: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE GASTOS. HOTELES DE 4 ESTRELLAS. 1.994.

CONCEPTOS		NORTE	SUR
COMPRAS		20,76	23,01
GASTOS DE PERSONAL		55,76	46,89
OTROS GASTOS DE EXPLOTACIÓN	TOTAL	22,84	29,79
	SUMINISTROS	9,36	8,62
	SERV. EXTERIORES	7,54	8,62
	PROMOCIÓN	0,96	2,87
	MANTENIMIENTO	2,94	6,07
	TRIBUTOS	1,06	0,63
	OTROS	0,97	2,97
GASTOS FINANCIEROS		0,64	0,31

ELABORACIÓN: Propia.

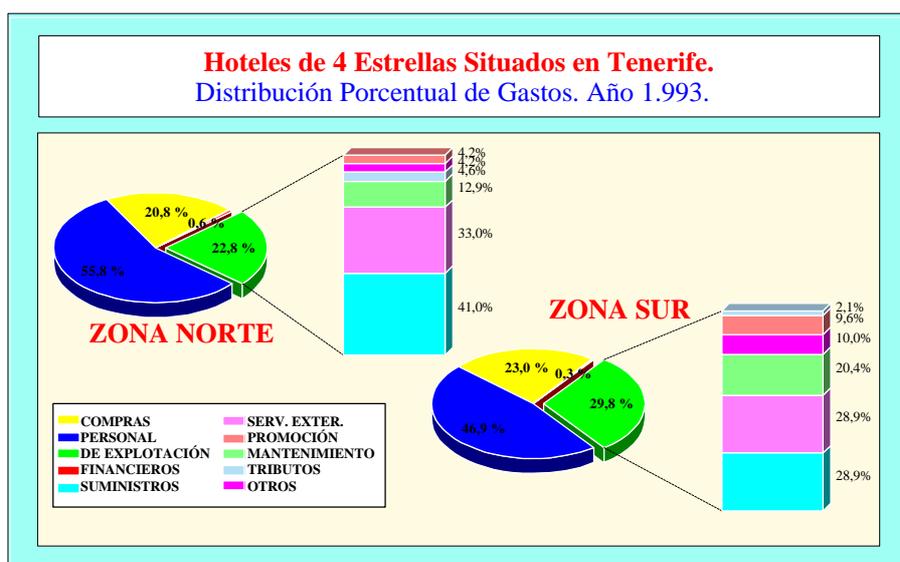


Fig. 3.5.

Capítulo 4
SÍNTESIS Y DESCRIPCIÓN DEL
ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA

4.1. ESTUDIO DE LOS ESTABLECIMIENTOS SELECCIONADOS.

Una vez efectuada la selección de los establecimientos que cumplían las condiciones previas, se llevó a cabo una toma de datos de campo en **once hoteles**. Los datos obtenidos en tres de ellos se utilizaron sólo parcialmente o bien como primera aproximación, centrandó el estudio más profundo en **ocho** (denominados de aquí en adelante "*E.1*" ... "*E.8*"). Para efectuar este trabajo se sistematizó la toma de datos mediante **división en subsistemas** de los establecimientos hoteleros por **áreas y servicios** (*a.1* ... *k.8*), de manera similar a lo realizado en otros trabajos⁶⁶. Esto se hizo tanto para las demandas eléctricas como térmicas (Tablas 4.1. y 4.2.)⁶⁷.

Se valoró la metodología empleada en distintos trabajos consultados, por ejemplo: "*Optimització de les Tarifes Elèctriques a Dos Hotels de Barcelona*"⁶⁸, "*Alumbrado Energéticamente Eficaz en el Sector Hotelero*"⁶⁹. En ellos se utilizaron instrumentos de medida que permitieron obtener valores horarios para los parámetros que se deseaban, o bien mediciones por subsistemas individuales. Sin embargo **no pudimos disponer de dichos instrumentos de medida sectorial** para la realización de nuestro trabajo, por lo que adoptamos un método indirecto, realizando el ajuste adecuado: nos planteamos la posibilidad de **simular por medios informáticos** el funcionamiento de los establecimientos a estudiar. Este método presenta la ventaja de permitirnos variar los parámetros de entrada, observando su efecto sobre los consumos finales. Podríamos, además, efectuar comprobaciones en cualquier período de tiempo.

⁶⁶ FRANCESCO CATANEO, *Breakdown of Energy Consumption According to Type of System and Energy Source*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hotelero, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia, Barcelona, 1.993, pág. 3 y ss.

⁶⁷ En adelante, se entenderá que las tablas y los gráficos han sido elaborados por el autor, y que las fuentes de la información son las derivadas del propio estudio.

⁶⁸ JOAN PALOMAS, *Optimització de les Tarifes Elèctriques a Dos Hotels de Barcelona*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hotelero, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia, Barcelona, 1.993.

⁶⁹ RAMÓN SAN MARTÍN PÁRAMO & ANTONIO TUDURI MIQUEL, *Alumbrado Energéticamente Eficaz en el Sector Hotelero*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hotelero, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia, Barcelona, 1.993.

TABLA 4.1.: SUBDIVISIÓN DE LAS DEMANDAS ELÉCTRICAS POR AREAS Y SERVICIOS.

		SERVICIOS					
		ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE	AIRE ACONDICIONADO	FUERZA GENERAL	CÁMARAS FRIGORÍFICAS	EXTRACCIÓN VENTILACIÓN	
AREAS	HABITACIONES	A1	A2			A5	
	ZONAS COMUNES	PASILLOS + VESTÍBULOS	B1.1				
		HALL + RECEP. + SALONES	B1.2	B2.2	B3.2		B5.2
	BARES Y RESTAURANTES	BAR EXTERIOR	C1.1		C3.1		C5.1
		BAR INTERIOR 1	C1.2	C2.2	C3.2		C5.2
		BAR INTERIOR 2	C1.3	C2.3	C3.3		C5.3
		RESTAURANTE	C1.4	C2.4	C3.4		
	ZONAS EXTERIORES	D1		D3			
	COCINA	E1		E3	E4	E5	
	PERSONAL	PASILLOS	F1.1				
		VESTUARIOS	F1.2				
		OFICINAS + ALMACENES	F1.3	F2.3			
		COMEDOR + ZONAS DE DESCANSO	F1.4	F2.4			
	LAVANDERÍA	G1		G3		G5	
	SERVICIOS TÉCNICOS	SALA DE MÁQUINAS	H1.1		H3.1		H5.1
TALLER		H1.2					
GIMNASIO	I1				I5		
GARAJE	J1				J5		
ANIMACIÓN	K1	K2					

Para poder llevar a cabo dicha simulación, consideramos necesario contar con:

- potencias instaladas de los elementos consumidores
- número de máquinas
- horarios de funcionamiento
- coeficientes de simultaneidad en los consumos, etc.

Todos estos datos se obtuvieron de la toma de datos de campo, recogiendo, por orden, los siguientes parámetros:

- **Características generales (Tabla 4.3.).**
- **Ocupaciones medias mensuales (Tabla 4.4., Figura 4.1.).**
- **Consumos eléctricos mensuales y anuales (Tablas 4.5. a 4.12., Figuras 4.2 a 4.9.).**

- **Consumos mensuales de combustible (Tabla 4.13., Figura 4.10.).**

En aras de una didáctica y clara exposición, hemos enviado al ANEXO I las TABLAS con los datos concernientes a los respectivos servicios que hemos analizado para cada Establecimiento estudiado. Son datos de extraordinario interés de por sí, además del propio para el presente estudio:

- **Datos del servicio de alumbrado y tomas de corriente (Tablas 4.14. a 4.21.).**
- **Datos del servicio de climatización (Tablas 4.22 a 4.29.).**
- **Datos del servicio de extracción-ventilación (Tablas 4.30. a 4.37.).**
- **Datos del servicio de fuerza general (Tablas 4.38. a 4.45.).**

TABLA 4.2.: SUBDIVISIÓN DE LAS DEMANDAS TÉRMICAS POR ÁREAS Y SERVICIOS.

		SERVICIOS		
		AGUA CALIENTE SANITARIA	CALEFACCIÓN	FLUIDO TÉRMICO
A R E A S	HABITACIONES	A6		
	ZONAS COMUNES	PASILLOS + VESTÍBULOS		
		HALL + RECEP. + SALONES		
	BARES Y RESTAURANTES	BAR EXTERIOR	C6.1	
		BAR INTERIOR 1	C6.2	
		BAR INTERIOR 2	C6.3	
		RESTAURANTE		
	ZONAS EXTERIORES		D7	
	COCINA	E6		
	PERSONAL	PASILLOS		
		VESTUARIOS		
		OFICINAS + ALMACENES		
		COMEDOR + ZONAS DE DESCANSO		
	LAVANDERÍA	G6		G8
SERVICIOS TÉCNICOS	SALA DE MÁQUINAS			
	TALLER			
GIMNASIO				
GARAJE				
ANIMACIÓN				

El origen de estos datos es diverso:

- Información técnica contenida en los proyectos de los establecimientos.
- Características nominales de máquinas.

- Datos propios de su explotación.
- Experiencia diaria del personal de los servicios técnicos, obtenida por encuesta directa.
- Recuentos *in situ* -por ejemplo de lámparas encendidas en un pasillo, del número de clientes reunidos en un local a determinada hora, etc.-.

4.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los establecimientos estudiados tienen una construcción estándar:

- Estructura de hormigón armado en pilares y vigas.
- Paredes de bloque hueco de 20 cm de espesor de hormigón vibrado, con enlucido exterior de mortero de cemento e interior de yeso (peso total aproximado: 221 kg/m²).
- Suelos: forjados de vigueta de hormigón pretensado y bovedillas de hormigón vibrado, con atezado de arena y pavimentos cerámicos.

En la Tabla 4.3 se muestran otras características generales recogidas.

Leyenda de la Tabla 4.3.

Tipo de Planta:	<i>Fc</i> : ventilador-convectores (<i>fan-coils</i>)
<i>U</i> : planta en "U".	Climatizada por:
<i>S</i> : planta semicircular.	<i>Bc</i> : bomba de calor.
<i>R</i> : planta rectangular.	Bares: Interiores + Exteriores (bar piscina)
<i>L</i> : planta en "L".	Restaurante:
Ubicación:	<i>Bf</i> : tipo <i>buffet</i>
<i>1^a</i> : en primera línea de playa.	<i>C</i> : a la carta.
<i>2^a</i> : en segunda línea de playa.	Energía utilizada en la cocina:
<i>3^a</i> : retirado de la costa.	<i>G</i> : energía térmica en forma de gas.
Climatización en:	<i>E</i> : energía eléctrica.
<i>H</i> : habitaciones.	<i>M</i> : mixta, de gas y eléctrica.
<i>Zc</i> : zonas comunes (hall, salones).	Sistema de Producción de Agua Caliente Sanitaria:
Climatización por:	<i>C</i> : por caldera de baja presión.
<i>Ca</i> : compresores alternativos.	<i>Bc</i> : por bomba de calor.
<i>Bc</i> : bomba de calor	Otros locales:

- S: salones diversos.
 G: gimnasio.
 SQ: squash.
 D: discoteca.
 T: pista de tenis.

TABLA 4.3. : CARACTERÍSTICAS GENERALES.

	"E.1"	"E.2"	"E.3"	"E.4"	"E.5"	"E.6"	"E.7"	"E.8"
Categoría	****	****	****	****	****	****	****	****
Año Construcción	1990	1989	1972	1987	1972	1990	1986	1986
Año Renovación	-	-	-	-	-	-	-	-
Habitaciones	401	308	360	421	301	290	379	371
Plazas	802	616	720	842	564	600	758	742
Plantas y Sótanos	6 + 2	4 + 1	11 + 1	6 + 3	7 + 2	4 + 1	6 + 1	6 + 1
Sup. Edificada(10 ³ m ²)	42,0	38,0	36,1	50,0	35,0	20,0	25,0	21,2
Sup. Exteriores(10 ³ m ²)	9,8	6,0	32,0	17,0	4,0	2,5	8,0	4,5
Planta	U	S	R	U	L	U	U	U
Situación	TF-S	TF-S	TF-S	TF-S	TF-N	TF-N	TF-S	TF-S
Ubicación	1 ^a	2 ^a	1 ^a	1 ^a	3 ^a	3 ^a	2 ^a	3 ^a
Orientación	Ab. SO	Ab. S	N - S	N - W	N - S	Ab. S.	Ab. S	Ab. S
Climatización en	H, Zc							
Climatización por	Ca, Fc	Bc, Fc	Ca, Fc	Ca, Fc	Ca, Fc	Bc, Fc	Ca, Fc	Ca
Piscinas	1 Bc	1 Bc	2+1 Bc	1+1 Bc	1 Bc	1+1 Bc	1+1 Bc	1+1 Bc
Capac. Garaje	70	250	-	80	60	100	-	180
Bares	2+1	2+1	2+1	2+1	2+1	1+1	2+1	2+1
Restaurantes	Bf, C	Bf	Bf	Bf, 2C	Bf	Bf	Bf, C	Bf
Cocina	M	M	M	E	M	M	M	M
A.C.S.	Bc	Bc	C	Bc	Bc	Bc	Bc	Bc
Lavandería Ind.	no	si	si	si	si	no	no	si
Otros	S,G,Sq,D	S, G, D	S, G, D	S, G, D	S, D	S, D,	S,D,Sq,T	S,G,D,Sq
Equipo Emergencia (kWm/kWe)	450 395	400 380	3x300 3x264	2x577 2x520	2x125 2x100	360 320	450 395	321 240
Capac. de Acum. A.C.S. (m ³)	42	36	56	131	36	65	60	56
T ^a de Acumulación A.C.S. (°C)	52	50	58	50	60	50	48	48
Cons. A.C.S. (dm ³ /cliente-día)	135	125	150	130	130	150	135	150
Sup. Piscina Climatizada (m ²)	250	240	250	500	200	280	143	200
Vol. Piscina Climatizada (m ³)	560	450	500	900	380	600	250	348
T ^a Climatización Piscina (°C)	24	24	24	25	24	24	24	24
Ropa en Lavand (kg/cliente-día)	0	1,25	9	4	0	0	0	0
Producción Lavadoras (kg/h)	0	150	300	250	0	0	0	0

	"E.1"	"E.2"	"E.3"	"E.4"	"E.5"	"E.6"	"E.7"	"E.8"
Producción Secadoras (kg/h)	0	60	300	240	0	0	0	0

4.1.2. OCUPACIONES.

TABLA 4.4.: OCUPACIONES MEDIAS MENSUALES (%).

	"E.1"	"E.2"	"E.3"	"E.4"	"E.5"	"E.6"	"E.7"	"E.8"
AÑO	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.992
ENE	72,96	90,14	90,78	92,00	68,53	72,33	84,75	94,40
FEB	89,32	95,07	90,91	94,00	84,72	93,47	89,90	94,00
MAR	84,84	85,66	87,24	89,00	76,01	86,80	80,15	84,30
ABR	89,61	79,54	84,27	88,00	62,93	90,00	97,02	87,00
MAY	88,00	82,19	72,17	81,00	65,36	94,40	86,33	91,30
JUN	70,00	88,25	72,01	64,00	61,95	94,51	94,45	90,00
JUL	74,29	86,54	93,64	74,00	85,98	98,48	101,31	105,30
AGO	78,90	94,86	96,18	82,00	106,66	97,94	101,74	102,20
SEP	75,37	92,73	89,81	79,00	101,37	99,08	92,22	90,10
OCT	87,23	83,43	94,83	95,00	87,50	95,21	97,59	92,30
NOV	68,21	95,09	86,24	93,00	92,71	94,21	87,69	78,40
DIC	95,00	79,42	60,57	62,00	61,70	87,58	74,42	76,00

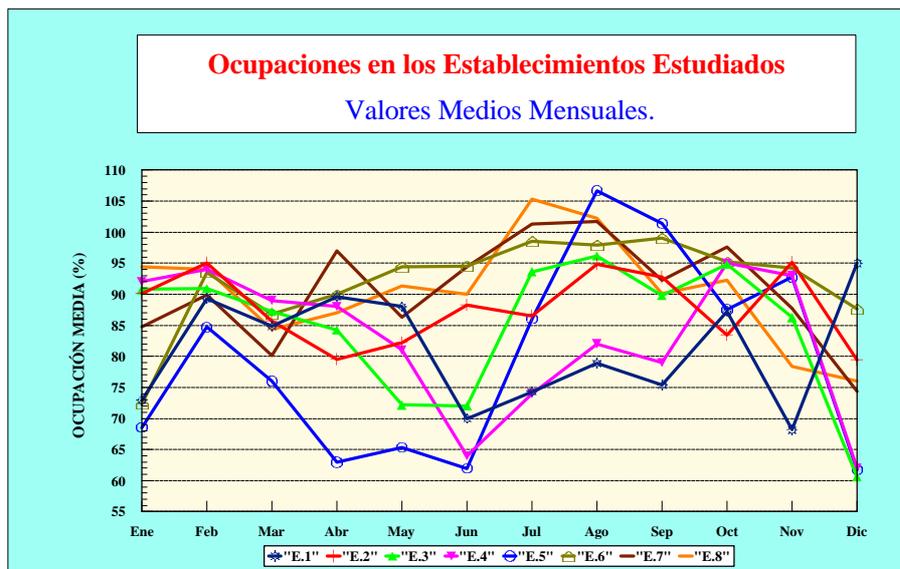
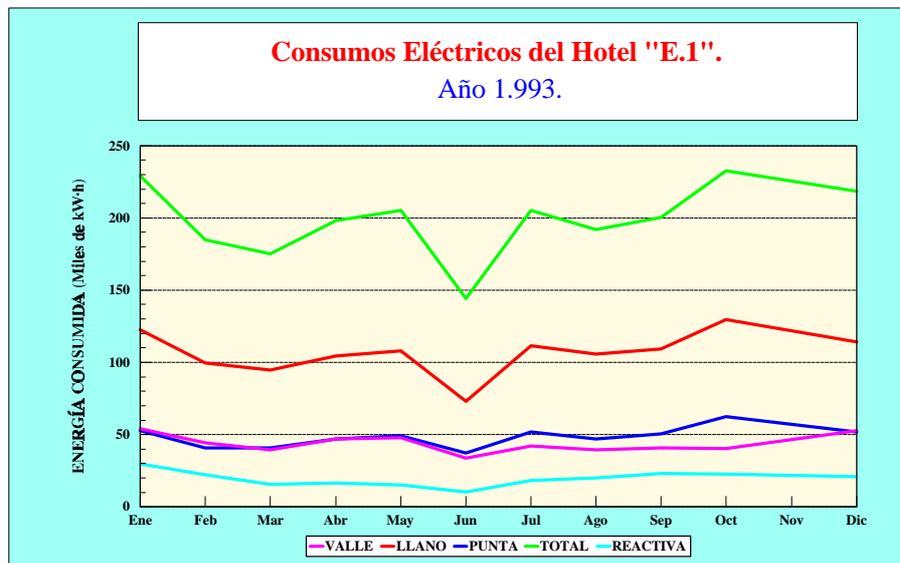


Fig. 4.1.

4.1.3. CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DE COMBUSTIBLE.

TABLA 4.5.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.I".
 POTENCIA CONTRATADA: 700 kW. TARIFA 1.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 3.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	ENERGÍA					POT.	MAX.	Cos ϕ	Kr
		VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	REACTIV A				
		kWh								
ENE	16-12/19-01	54000	122400	52800	229200	29880	660	660	0,99	-3,7
FEB	19-01/16-02	44400	99600	40800	184800	22200	595	504	0,99	-3,7
MA R	16-02/17-03	39600	94800	40800	175200	15480	595	480	1	-4
ABR	17-03/19-04	46800	104400	46800	198000	16320	595	528	1	-4
MA Y	19-04/21-05	48000	108000	49200	205200	15360	595	576	1	-4
JUN	21-05/17-06	33600	73200	37200	144000	10440	636	636	1	-4
JUL	17-06/19-07	42000	111600	51600	205200	18240	595	540	1	-4
AGO	19-07/17-08	39600	105600	46800	192000	19920	648	648	0,99	-3,7
SEP	17-08/16-09	40800	109200	50400	200400	22920	595	564	0,99	-3,7
OCT	16-09/19-10	40300	129600	62400	232800	22560	672	672	1	-4
NOV	19-10/16-11	46550(e)	121800(e)	57000(e)	225600(e)	21780(e)	636(e)	636(e)	1(e)	-4(e)
DIC	16-11/15-12	52800	114000	51600	218400	21000	600	600	1	-4
TOT.		528450	1294200	587400	2410800	236100				



Fuente: Toma de Datos de Campo.
Elaboración: Propia

Fig. 4.2.

TABLA 4.6.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.2".

POTENCIA CONTRATADA: 485 kW. TARIFA 2.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 3.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	ENERGÍA					POT.	MAX.	cos ϕ	Kr
		VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	REACTIV A				
		kW•h								kVAr•h
ENE	14/12-15/01	35996	85373	27560	148929	24942	412,5	291	0,99	-3,65
FEB	15/01-15/02	30760	75919	24796	131476	2181	412,5	327	1	-4
MAR	15/02-15/03	31415	73229	23270	127914	1745	412,5	327	1	-4
ABR	15/03-15/04	36214	76865	25161	138240	1236	412,5	305	1	-4
MAY	15/04-19/05	41014	86827	27779	155620	1890	412,5	298	1	-4
JUN	19/05-15/06	35341	71992	23779	131112	1599	412,5	291	1	-4
JUL	15/06-15/07	43922	94390	31196	169508	5744	412,5	335	1	-4
AGO	17/07-13/08	48140	99940	33523	181653	4363	412,5	342	1	-4
SEP	13/08-14/09	47340	97735	33378	178453	4654	412,5	342	1	-4
OCT	14/09-15/10	45304	97008	33233	175545	3490	412,5	342	1	-4
NOV	15/10-15/11	35996	78464	27051	141511	1527	412,5	291	1	-4
DIC	15/11-13/12	33596	76646	24724	134966	799	412,5	291	1	-4
TOT.		465038	1014388	335450	1814927	54170				

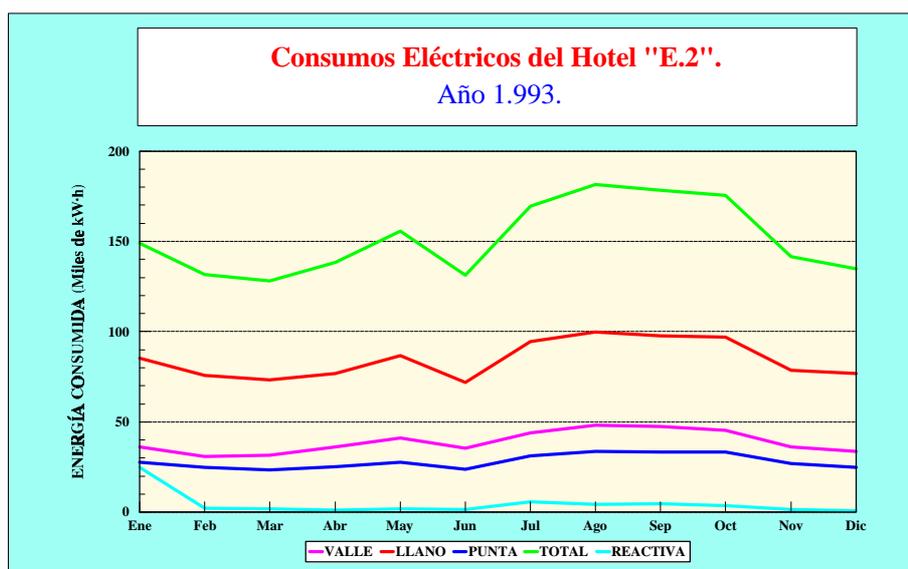
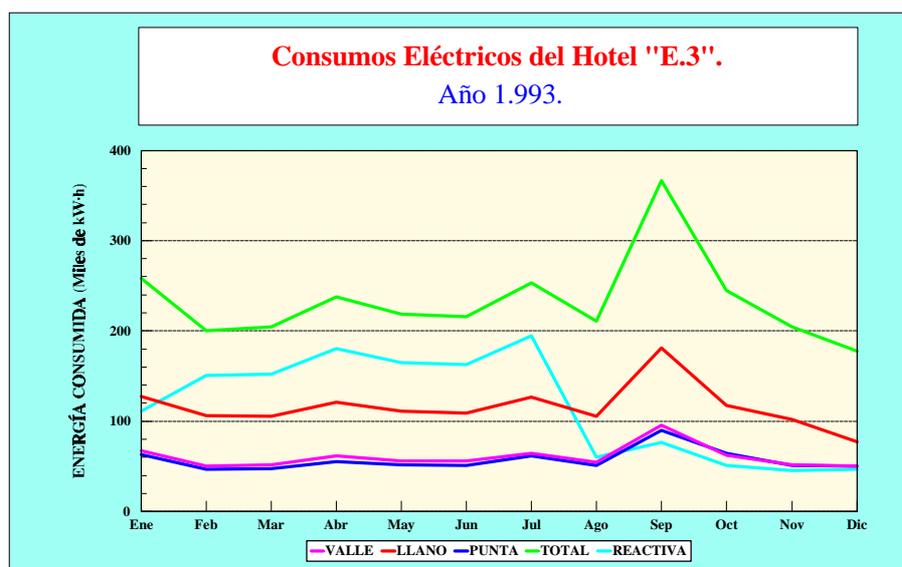
Fuente: Toma de Datos de Campo.
Elaboración: Propia

Fig. 4.3.

TABLA 4.7.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.3".
 POTENCIA CONTRATADA: 800 kW. TARIFA 1.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 3.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	ENERGÍA					POT.	MAX.	cos ϕ	Kr
		VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	REACTIV A				
		kW·h				kVAr·h				
ENE	14/12-19/01	67633	127267	63269	258169	111267	680	625	0,92	-0,9
FEB	19/01-18/02	50179	103268	46543	199990	150538	680	567	0,8	+5,6
MAR	18/02-17/03	51634	105449	47270	204353	151993	680	589	0,8	+5,6
ABR	17/03-19/04	61815	120721	55270	237806	180355	680	545	0,8	+5,6
MAY	19/04-19/05	55997	111267	51634	218898	165083	680	545	0,8	+5,6
JUN	19/05-17/06	55997	109086	50906	215989	162901	680	545	0,8	+5,6
JUL	17/06-19/07	64724	126539	61815	253078	194900	680	669	0,79	+6,2
AGO	19/07-13/08	54543	105449	50906	210898	60360	681	681	0,96	-2,6
SEP	13/08-21/09	95268	181082	90177	366527	76360	713	713	0,98	-3,3
OCT	21/09-19/10	62542	117812	64724	245078	50906	698	698	0,98	-3,3
NOV	19/10-17/11	51634	101813	50906	204353	45088	680	633	0,98	-3,3
DIC	17/11-16/12	50179	77087	50179	177445	46543	680	604	0,97	-2,9
TOT.		722145	1386840	683599	2792584	1396294				



Fuente: Toma de Datos de Campo.
 Elaboración: Propia

Fig. 4.4.

TABLA 4.8.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.4".

POTENCIA CONTRATADA: 780 kW. TARIFA 2.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 4.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	ENERGÍA					POT.	MAX.	COS ϕ	Kr
		VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	REACTIV A				
		kW•h								
ENE	14/12-19/01	206670	119260	75192	401122	71192	742	742	0,98	-3,3
FEB	19/01-18/02	144858	101444	66320	312622	47995	663	655	0,99	-3,7
MAR	18/02-17/03	140931	102971	62902	306804	47995	735	735	0,99	-3,7
ABR	17/03-19/04	188272	96644	64211	349127	53376	691	691	0,99	-3,7
MAY	19/04-19/05	140349	105080	67993	313422	46977	771	771	0,99	-3,7
JUN	19/05-17/06	135913	105880	64575	306368	54540	778	778	0,98	-3,7
JUL	17/06-19/07	169001	126460	76137	371598	77374	1197	945	0,98	-3,3
AGO	19/07-13/08	156202	108643	67338	332218	74174	1197	945	0,98	-3,3
SEP	13/08-21/09	186381	156275	98971	441627	93445	1089	909	0,98	-3,3
OCT	21/09-19/10	160420	116861	76937	354218	71265	1110	916	0,98	-3,3
NOV	19/10-17/11	153293	107552	73519	334364	62757	1110	916	0,98	-3,3
DIC	17/11-16/12	161292	93881	61375	316548	44286	705	705	0,99	-3,7
TOT.		1943582	1340951	855470	4140038	745376				

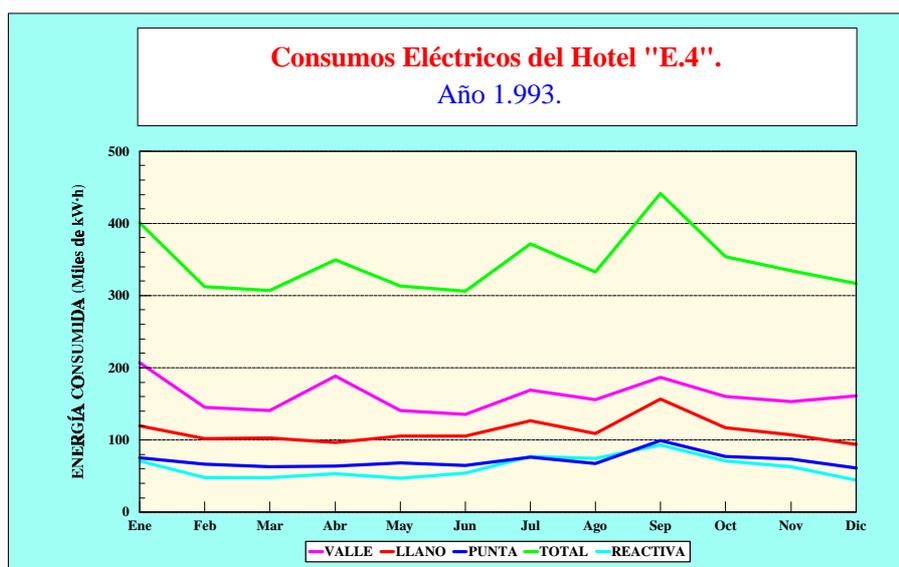
Fuente: Toma de Datos de Campo.
Elaboración: Propia

Fig. 4.5.

TABLA 4.9.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.5".
 POTENCIA CONTRATADA: 700 kW. TARIFA 1.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 4.

AÑO 1994	PERIODO RECIBO (días)	CIRCUITO	ENERGÍA				POT.	MAX.	cos ϕ	Kr
			LLANO	PUNTA	TOTAL	REACTIVA				
			kW·h							kVAr·h
ENE	16-12/15-02	ALUMBR.	50.600	13.200	63.800	52.100	85	82	0,78	7,30
FEB		FUERZA	77.600	22.000	99.600	24.070	259,2	220	0,97	-3,0
MAR	16-02/21-04	ALUMBR.	50.600	13.600	64.200	51.700	85	80	0,78	7,0
ABR		FUERZA	79.600	22.000	101.600	24.860	259,2	184	0,97	-3,0
MAY	22-04/14-06	ALUMBR.	42.000	12.800	54.800	42.200	85	76	0,79	6,1
JUN		FUERZA	70.400	18.000	88.400	19.500	259,2	196	0,98	-3,2
JUL	15-06/17-08	ALUMBR.	51.600	12.400	64.000	52.260	85	70	0,76	7,3
AGO		FUERZA	113.200	42.800	156.000	31.400	259,2	244	0,98	-3,3
SEP	18-08/18-10	ALUMBR.	53.000	13.600	66.600	53.850	85	84	0,78	7,1
OCT		FUERZA	116.400	48.800	165.200	35.160	259,2	252	0,98	-3,2
NOV	19-10/16-12	ALUMBR.	53.000	13.000	66.000	54.100	90	90	0,77	7,4
DIC		FUERZA	95.200	27.200	122.400	21.560	259,2	224	0,99	-3,5
TOT.		ALUMBR.	300800	78600	379400	306210				
		FUERZA	552400	180800	733200	156550				

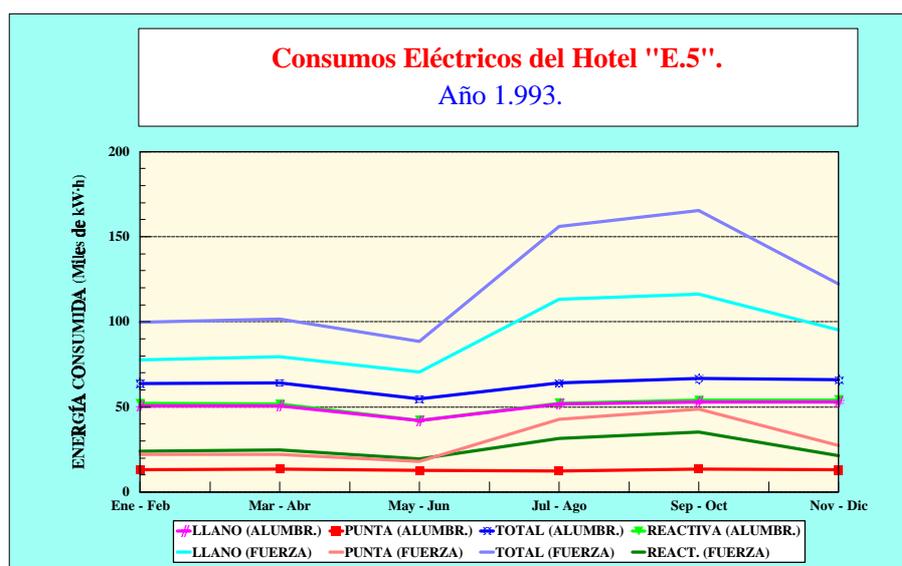


Fig. 4.6.

TABLA 4.10.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.6".
 POTENCIA CONTRATADA: 430 kW. TARIFA 1.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 4.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	ENERGÍA					POT.	MAX.	cos ϕ	Kr
		VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	REACTIV A				
		(kW·h)								
ENE.	18-12/17-02	187200	84800	60000	332000	95200	365	360	0,96	-2,6
FEB.										
MAR.	18-02/22-04	176800	112800	68000	357600	108800	365	352	0,96	-2,43
ABR.										
MAY.	23-04/14-06	149600	97600	57600	304800	99200	392	392	0,95	-2,2
JUN.										
JUL.	15-06/17-08	183200	112000	76000	371200	123200	416	416	0,95	-2,13
AGO.										
SEP.	18-08/18-10	181600	103200	68800	353600	108000	376	376	0,96	-2,41
OCT.										
NOV.	19-10/17-12	167200	96800	54500	318400	100800	432	432	0,95	-2,3
DIC.										
TOT.		1045600	607200	384900	2037600	635200				

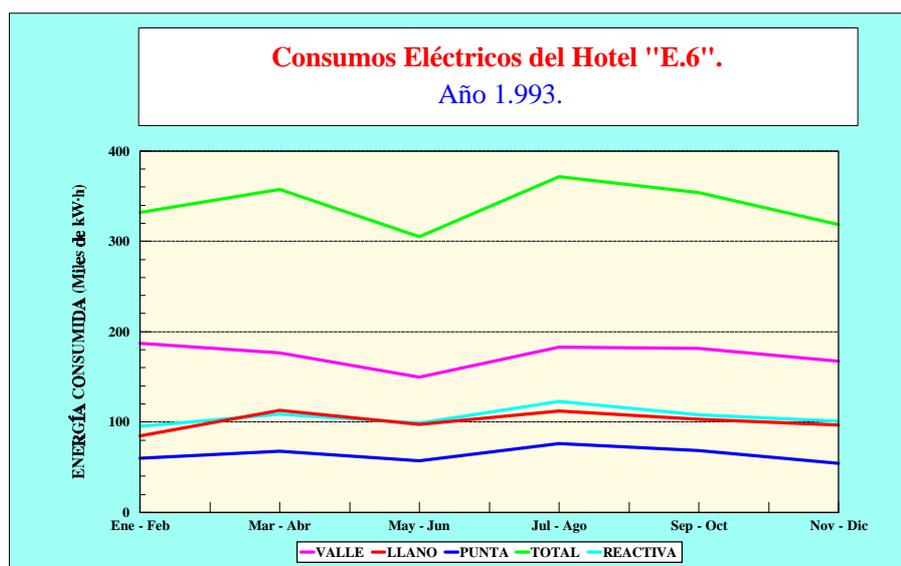
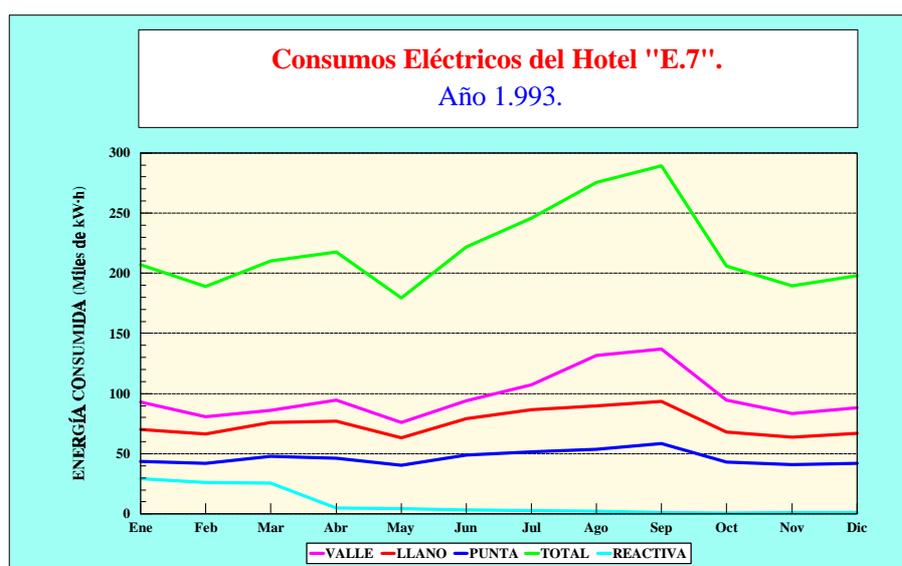


Fig. 4.7.

TABLA 4.11.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.7".
 POTENCIA CONTRATADA: 525 kW. TARIFA 2.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 2.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	ENERGÍA					POT.	MAX	cos ϕ	Kr
		VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	REACTIV A				
		(kW·h)								
ENE.	15/01-15/02	93120	70260	43440	206820	29100	446	420	0,99	-4
FEB.	15/02-15/03	80520	66360	42000	188880	25980	450	450	0,99	-4
MAR	15/03-15/04	86040	76080	48000	210120	25560	468	468	0,99	-4
ABR.	15/04-19/05	94740	76920	46080	217740	4740	462	462	1	-4
MAY	19/05-15/06	76080	63240	40320	179640	4620	446	420	1	-4
JUN.	15/06-15/07	93780	79320	48660	221760	3060	480	480	1	-4
JUL.	15/07-13/08	107280	86420	51480	245580	2580	492	492	1	-4
AGO.	13/08-14/09	131700	89880	53640	275220	2160	492	492	1	-4
SEP.	14/09-15/10	137220	93600	58560	289380	1440	492	492	1	-4
OCT.	15/10-15/11	94740	68220	42960	205920	900	480	480	1	-4
NOV.	15/11-13/12	83260	63780	41040	189280	1200	462	462	1	-4
DIC.	13/12-15/01	88190(e)	67020(e)	42240(e)	198050(e)	1180(e)	440	440	1	-4
TOT.		1166670	901100	558420	2628390	102520				

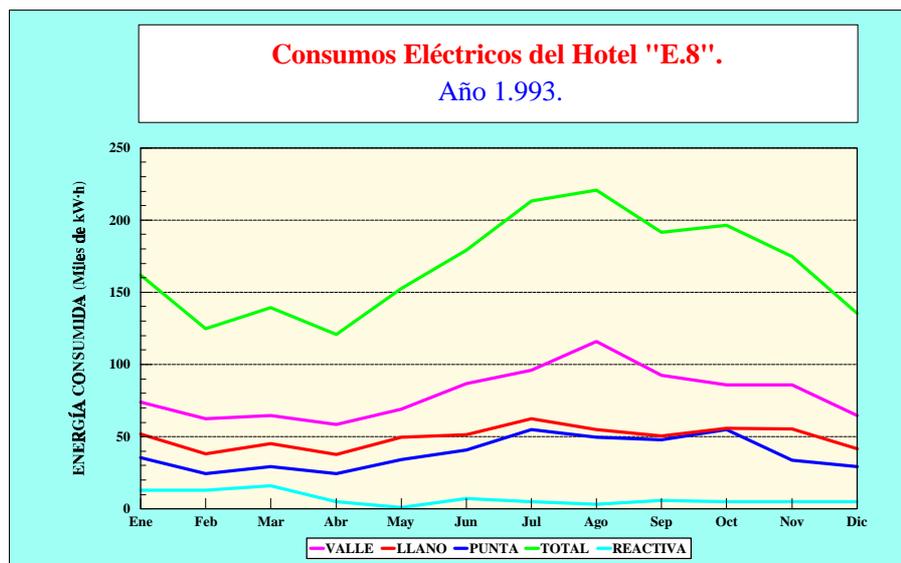


Fuente: Toma de Datos de Campo.
 Elaboración: Propia

Fig. 4.8.

TABLA 4.12.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.8".
 POTENCIA CONTRATADA: 400 kW. TARIFA 2.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 4.

AÑO 1992	PERIODO RECIBO (días)	ENERGÍA					POT.	MAX.	cos ϕ	Kr
		VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	REACTIV A				
		(kW·h)								
ENE.	23/12-22/01	74138	51892	35639	161669	13029	456	432	1	-4
FEB.	22/01-21/02	62334	38136	24516	124986	12893	340	286	0,99	-4
MAR.	21/02-17/03	64831	45036	29328	139195	15980	340	273	0,99	-4
ABR.	17/03-13/04	58475	37682	24561	120718	4857	340	273	1	-4
MAY.	13/04-14/05	69144	49486	34050	152680	1044	409	409	1	-4
JUN.	17/05-15/06	86759	51574	40860	179193	7218	409	409	1	-4
JUL.	15/06-17/07	95839	62288	55115	213242	4994	795	545	1	-4
AGO.	17/07-17/08	116042	54707	49849	220598	3132	795	545	1	-4
SEP.	17/08-14/09	92706	50666	47942	191314	5992	660	500	1	-4
OCT.	14/09-15/10	85669	55932	54797	196398	5084	660	500	1	-4
NOV.	15/10-17/11	85977(e)	55188(e)	33642(e)	174807	5016	558	466	1	-4
DIC.	17/11-14/12	64422	41858	29192	135472	4948	456	432	1	-4
TOT.		956336	594445	459491	2010272	84187				



Fuente: Toma de Datos de Campo.
 Elaboración: Propia

Fig. 4.9.

TABLA 4.13.: CONSUMOS MENSUALES DE COMBUSTIBLE (kg).

	"E.1"	"E.2"	"E.3"	"E.4"	"E.5"	"E.6"	"E.7"	"E.8"
AÑO	-	1.993	1.993	1.993	1.994	-	-	-
TIPO	-	G.O.	D.O.	G.O.	G.O.	-	-	-
MJ/kg	-	39,5	37,6	41,8	41,8	-	-	-
ENE.	-	3354	24000	12916	12865	-	-	-
FEB.	-	3526	22000	11830	10790	-	-	-
MAR.	-	3096	24000	11944	10375	-	-	-
ABR.	-	2898	24000	11616	8300	-	-	-
MAY.	-	3010	21000	11944	7055	-	-	-
JUN.	-	3268	21000	10740	8300	-	-	-
JUL.	-	3182	24000	10980	7885	-	-	-
AGO.	-	3440	24000	11686	7470	-	-	-
SEP.	-	3354	24000	11600	7055	-	-	-
OCT.	-	3096	24000	12600	8134	-	-	-
NOV.	-	3526	22000	11460	8051	-	-	-
DIC.	-	2924	22000	10868	8715	-	-	-

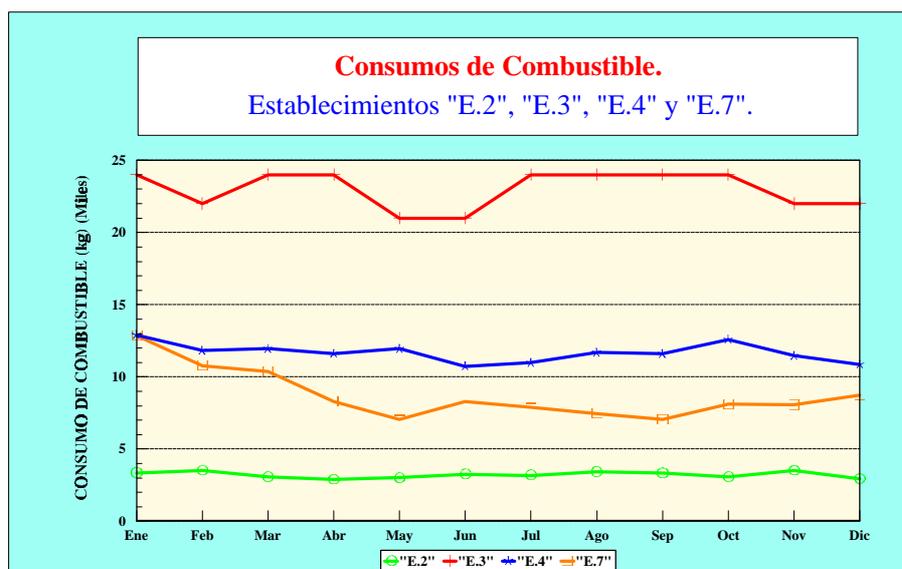


Fig. 4.10.

4.1.4. EL AGUA EN LOS HOTELES.

Uno de los recursos más necesarios e importantes de cara a la explotación de un establecimiento hotelero es el agua, de la que se debe disponer en **cantidad** suficiente y de una **calidad** apropiada. De acuerdo con lo observado en el trabajo de campo, en los hoteles el agua se utiliza en las aplicaciones que pueden verse en la Tabla 4.46.:

TABLA 4.46.: USOS DEL AGUA EN LOS ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS.

LOCAL	USO	FRÍA	CALIENTE
HABITACIONES	Ducha y / o baño	M	M
	Lavabo y bidé	M	M
	Cisterna	M	
BARES	Varios	M	M
COCINA	Lavavajillas	M	M
	Plonge		M
	Varios	M	M
LAVANDERÍA	Lavadoras	M	
JARDINES, TERRAZAS, ETC.	Riego	M	
PISCINA	Duchas, reposición	M	
OTROS	Limpieza, etc.	M	M

Existen diversos motivos que nos inducen a estudiar el consumo de agua en los hoteles incluídos en nuestro trabajo. Entre estos, podemos citar los siguientes:

- Su utilización está sujeta a una gestión económica, como cualquiera de los bienes que influyen directamente en el proceso productivo; representa un **coste elevado y con tendencia creciente**⁷⁰.
- El agua como recurso natural **no es un bien libre**, esto es, no puede ser utilizado sin limitación.

⁷⁰ XAVIER BOSCH, *La Gestió de L'Aigua a la Indústria*, Jornada "Gestió Eficient de L'Energia en el Sector Hotelier", Institut Català d'Energia, Barcelona, 1993.

- La **escasez de agua**, "debido a la simultaneidad de diversos factores, como pueden ser una baja pluviometría, la práctica inexistencia de recursos superficiales, importantes aumentos de población residente y turística, así como una tasa de crecimiento económico superior a la media de zonas más desarrolladas, lo que se manifiesta en una mayor demanda de agua y en unos requerimientos de calidad cada vez más estrictos" ⁷¹.
- La gran **dependencia respecto del sector turístico** que posee la economía de nuestra Comunidad Autónoma, tal y como se ha visto anteriormente.

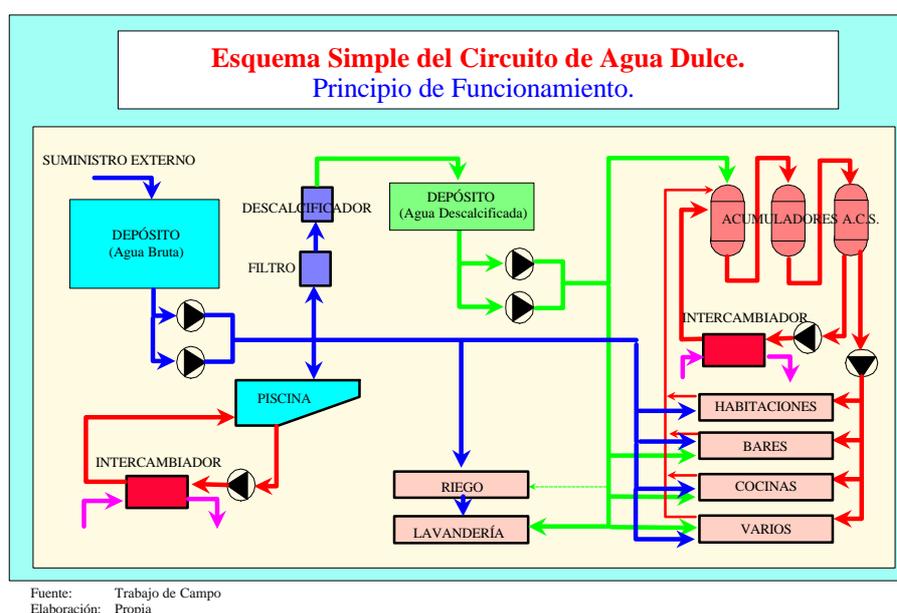


Fig. 4.11.

El agua potable utilizada en los establecimientos hoteleros estudiados, proviene normalmente de aporte exterior (Figura 4.11.).

Sin embargo, y aún teniendo en cuenta la proximidad al mar, no es habitual que se utilicen procesos de desalación para obtener agua potable en los establecimientos estudiados, a pesar de que esta actividad está regulada por la **Ley de Aguas del Gobierno de Canarias**⁷² y por la **Ley**

⁷¹ HONORATO LÓPEZ TORRES, *El Abastecimiento de Agua y sus Repercusiones Energéticas*, Seminario: Problemática de la Energía y Desarrollo de las Islas Comunitarias, Comisión de las Comunidades Europeas, Lanzarote, 1993, pág. 117.

⁷² Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas, Boletín Oficial de la Comunidad Autónoma de Canarias, Núm. 94, viernes 27 de julio de 1990.

29/1985 de agosto⁷³ y Real Decreto 1327/1995⁷⁴ a nivel del Estado. Una de las razones para que esto ocurra es que los procesos de desalación resultan caros a menos que se disponga de una fuente de energía barata.

4.1.4.1. Estudio de los Consumos de Agua.

Las Tablas 4.47, 4.48, 4.49., y 4.50. (Fig. 4.12.), muestran los consumos de agua en hoteles de playa (llegando a superar en algún caso 9000 m³/mes) y su relación con la ocupación.

En cada una de las tablas citadas, se ha reproducido el consumo mensual de agua (m³/mes), relacionándolo con el número de días del mes correspondiente, obteniéndose el consumo medio diario total (m³/día). Determinado éste, se ha relacionado con los clientes hospedados durante un día, y se ha calculado el consumo correspondiente a un cliente por día (m³/cliente·día).

Posteriormente, se ha hallado el **consumo medio ponderado** para cada uno de los hoteles, siendo la media de estos tres $C_{medio} = 0,3744 \text{ m}^3/\text{cliente}\cdot\text{día}$ (Tabla 4.51.).

Estudiamos también, la **distribución horaria** de los consumos de agua en relación con los servicios. Haciendo un reparto del C_{medio} , obtuvimos el **consumo total de agua por cliente para cada hora del día**.

⁷³ Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, B.O.E. Núm. 189, jueves 8 de agosto de 1985.

⁷⁴ Real Decreto 1327/1995, de 28 de julio sobre las instalaciones de desalación de agua marina o salobre, B.O.E. Núm. 189, miércoles 9 de agosto de 1995.

TABLA 4.47.: CONSUMOS DE AGUA EN EL HOTEL "E.1", 802 PLAZAS, SIN LAVANDERÍA INDUSTRIAL.

MES (1992)	OCUPACIÓN (%)	CONS. MENSUAL (m ³ /mes)	CONS./DÍA (m ³ /día)	CONS./CLIENTE •DÍA (m ³ /cliente•día)
ENE.	84,04	6200	200	0,297
FEB.	85,6	5022	173,2	0,252
MAR.	80,49	6313	203,6	0,315
ABR.	76,81	6453	215,1	0,349
MAY.	68,57	8981	289,7	0,527
JUN.	67,82	7786	259,5	0,477
JUL.	72,32	6325	204,0	0,352
AGO.	90,29	9146	295,0	0,407
SEP.	71,03	7644	254,8	0,447
OCT.	88,75	4245	136,9	0,192
NOV.	76,77	6918	230,6	0,375
DIC.	57,81	7894	254,6	0,549

TABLA 4.48.: CONSUMOS DE AGUA EN EL HOTEL "E.2", 616 PLAZAS, CON LAVANDERÍA INDUSTRIAL.

MES (1993)	OCUPACIÓN (%)	CONS. MENSUAL (m ³ /mes)	CONS./DÍA (m ³ /día)	CONS./CLIENTE •DÍA (m ³ /cliente•día)
ENE.	90,14	-	-	-
FEB.	95,07	-	-	-
MAR.	85,66	5252	175	0,332
ABR.	79,54	5529	191	0,390
MAY.	82,19	6563	219	0,433
JUN.	88,25	5599	193	0,355
JUL.	86,54	5459	182	0,341
AGO.	94,86	5321	177	0,303
SEP.	92,73	4012	138	0,242
OCT.	83,43	5099	170	0,331
NOV.	95,09	4972	171	0,292
DIC.	79,42	4015	134	0,274

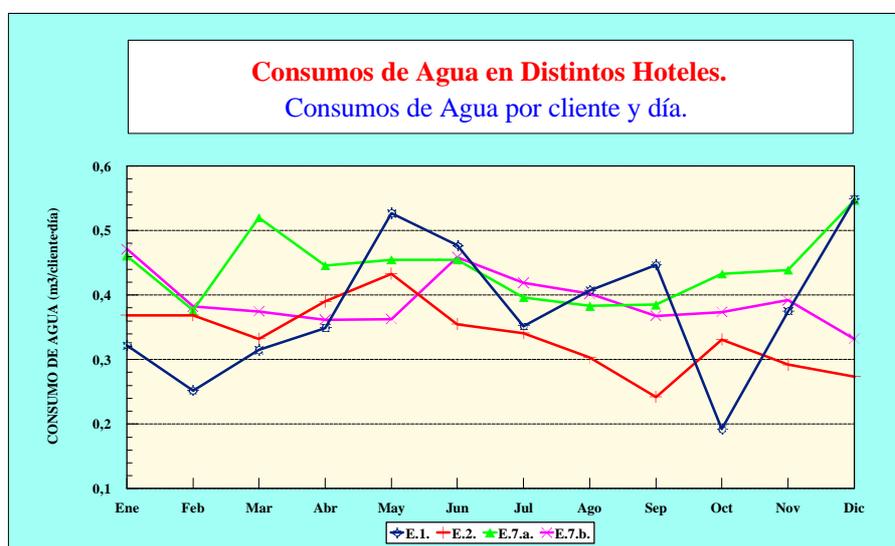
TABLA 4.49.: CONSUMOS DE AGUA EN EL HOTEL "E.7", 564 PLAZAS, CON LAVANDERÍA INDUSTRIAL.

MES (1993)	OCUPACIÓN (%)	CONS. MENSUAL (m ³ /mes)	CONS./DÍA (m ³ /día)	CONS./CLIENTE ·DÍA (m ³ /cliente·día)
ENE.	68,53	5520	178,1	0,461
FEB.	84,72	5023	179,4	0,376
MAR.	76,01	6903	222,7	0,520
ABR.	62,93	4747	158,2	0,446
MAY.	65,36	5196	167,6	0,455
JUN.	61,95	4768	158,9	0,455
JUL.	85,98	5951	192,0	0,396
AGO.	106,66	7142	230,4	0,383
SEP.	101,37	6602	220,1	0,385
OCT.	87,50	6617	213,500	0,433
NOV.	92,71	6887	229,6	0,439
DIC.	61,70	5904	190,5	0,547

TABLA 4.50.: CONSUMOS DE AGUA EN EL HOTEL "E.7", 564 PLAZAS, SIN LAVANDERÍA INDUSTRIAL.

MES (1995)	OCUPACIÓN (%)	CONS. MENSUAL (m ³ /mes)	CONS./DÍA (m ³ /día)	CONS./CLIENTE ·DÍA (m ³ /cliente·día)
ENE.	74,51	6150	198,3	0,471
FEB.	86,81	5231	186,8	0,382
MAR.	91,70	6009	193,8	0,375
ABR.	82,81	5070	169,0	0,362
MAY.	97,20	6173	199,1	0,363
JUN.	89,28	6935	231,1	0,459
JUL.	79,15	5795	186,9	0,419
AGO.	96,35	6777	218,6	0,402
SEP.	97,04	6049	201,6	0,368
OCT.	94,22	6162	198,7	0,374
NOV.	86,22	5720	190,6	0,392

MES (1995)	OCUPACIÓN (%)	CONS. MENSUAL (m ³ /mes)	CONS./DÍA (m ³ /día)	CONS./CLIENTE ·DÍA (m ³ /cliente·día)
DIC.	80,80	4697	151,5	0,332



Fuente: Toma de datos de campo.

Elaboración: Propia.

Fig. 4.12.

TABLA 4.51.: CONSUMOS DE AGUA MEDIOS PONDERADOS EN LOS HOTELES ESTUDIADOS.

	"E.1."	"E.2."	"E.7.a"	"E.7.b."	C_{medio}
CONSUMO (m³/cliente·día)	0,380	0,3272	0,3988	0,3896	0,374

Los resultados de este estudio para el establecimiento de referencia, quedan reflejados en la Tabla 4.52.⁷⁵ (Figura 4.13.). Para su determinación se han utilizado datos estimados, así como otros correspondientes a información técnica de las máquinas consumidoras (lavavajillas, lavadoras de la lavandería industrial, etc.).

Se observan dos picos de consumo:

· En torno a las 7 de la mañana: 65 dm³/cliente (aseo antes del desayuno) y,

⁷⁵ AFS varios: agua para limpieza de suelos, cristales, etc. Además se incluyen aquí las pérdidas en las conducciones.
 AFS riego: agua para riego de las jardineras de las habitaciones, así como del resto de las zonas ajardinadas del hotel.
 AFS pisc.: se incluyen las cantidades destinadas a reposición de las pérdidas del agua de las piscinas por evaporación, derrames, rebosaderos, pérdidas en las conducciones, duchas de clientes en la piscina, etc.
 AFS lavand.: agua consumida en la lavandería, siguiendo un ciclo típico de lavado (valores de catálogos).
 ACS lavav.: utilizada en el lavavajillas industrial para efectuar una limpieza previa de la loza (valores de catálogos).
 AFS lavav.: agua utilizada en el lavavajillas industrial para efectuar el lavado de la loza, suponiendo un consumo de 660 dm³/h y una producción de 2772 platos/h. Se ha considerado asimismo, que un 98 % de los clientes desayunan, un 15 % almuerzan y un 98 % cenan.

- De 16 a 18: 83 dm³/cliente (ducha o baño después de regresar de la piscina).
- Durante el resto del día, el consumo de agua no alcanza 15 dm³/cliente, siendo prácticamente nulo de 24 a 5 de la mañana.

TABLA 4.52.: ESTIMACIÓN DE CONS. HORARIOS MEDIOS DE AGUA FRÍA Y CALIENTE (dm³/cliente).

Hora	Habitaciones		Bares		Cocina					AFS varios	AFS riego	AFS pisc.	AFS lavan.	TOT.
	ACS	AFS	ACS	AFS	ACS			AFS						
					lavav.	plon.	varios	varios	lavav.					
0	0,00	0	0,04	0,074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11
1	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
2	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
3	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
4	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
5	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
6	4,57	4,78	0	0	0	0	0	0	0	1,05	0	0	0	10,40
7	31,35	32,85	0	0	0	0	0,07	0,07	0	1,05	0	0	0	65,39
8	10,04	10,5	0	0	0	0	0,07	0,07	0	2,18	3,8	0	0,42	26,66
9	1,98	2,07	0	0	0,15	0	0,07	0,07	0,59	2,18	3,8	0,7	0,42	11,61
10	2,02	2,12	0	0	0	0	0,07	0,07	0	3,16	3,8	0,7	0,42	11,94
11	1,00	1,05	0,04	0,074	0	0,26	0,07	0,07	0	3,16	3,8	1,4	0,42	10,92
12	1,00	1,05	0,04	0,074	0	0,26	0,07	0,07	0	3,16	0	2,1	0,42	7,82
13	1,00	1,05	0,04	0,074	0	0,26	0,07	0,07	0	3,16	0	2,1	0,42	7,82
14	1,00	1,05	0,04	0,074	0,10	0	0,07	0,07	0,39	2,11	0	2,1	0	7,00
15	2,02	2,12	0,04	0,074	0	0	0,07	0,07	0	2,11	0	2,1	0	8,60
16	39,57	41,47	0,04	0,074	0	0	0,07	0,07	0	1,05	0	1,4	0	83,74
17	39,57	41,47	0,04	0,074	0	0,26	0,07	0,07	0	1,05	0	0,7	0	83,30
18	4,57	4,78	0,04	0,074	0	0,26	0,07	0,07	0	0	0	0,7	0	10,56
19	4,57	4,78	0,04	0,074	0,27	0,26	0,07	0,07	1,03	0	0	0	0	11,16
20	2,02	2,12	0,04	0,074	0,04	0	0,07	0,07	0,16	0	0	0	0	4,59
21	2,02	2,12	0,04	0,074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,25
22	2,02	2,12	0,04	0,074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,25
23	2,02	2,12	0,04	0,074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,25
TOT.	152,34	159,62	0,56	1,04	0,56	1,56	0,98	0,98	2,17	25,42	15,20	14,00	2,52	374,43

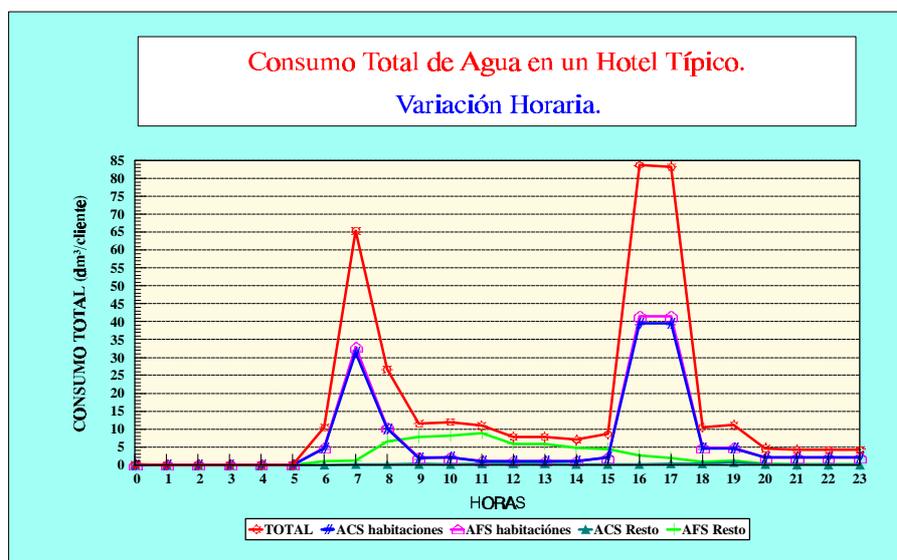


Fig. 4.13.

4.1.5. ANÁLISIS COMPARATIVO.

Como conclusión parcial al estudio de campo, realizamos el siguiente estudio comparativo, que nos servirá para **definir el establecimiento de referencia actual**:

- Un establecimiento tipo estaría formado por 353 habitaciones dobles (706 plazas), distribuidas en 6 alturas, con planta en forma de "U".
- La superficie total edificada (Tabla 4.53., Fig. 4.14), oscila entre 28,57 m²/plaza (E.8) y 62,06 m²/plaza (E.5), mientras que las superficies exteriores están comprendidas entre 4,17 m²/plaza (E.6) y 44,44 m²/plaza (E.3).

TABLA 4.53.: SUPERFICIES EDIFICADAS Y SUPERFICIES EXTERIORES.

HOTEL	PLAZAS	SUP. EDIFICADA		SUP. EXTERIOR	
		m ²	m ² /plaza	m ²	m ² /plaza
E.1	802	42.000	52,37	9.800	12,22
E.2	616	38.000	61,69	6.000	9,74
E.3	720	36.078	50,11	32.000	44,44
E.4	842	50.000	59,38	17.000	20,19
E.5	564	35.000	62,06	4.000	7,09
E.6	600	20.000	33,33	2.500	4,17
E.7	758	25.000	32,98	8.000	10,55
E.8	742	21.200	28,57	4.500	6,06

- Para calentar el A.C.S. se emplea normalmente bomba de calor, excepto en los hoteles de construcción anterior a 1.986, en los que se usa caldera de baja presión. Sólo en uno de los hoteles (E.3) se complementan estos sistemas con otros basados en energías renovables (paneles solares).

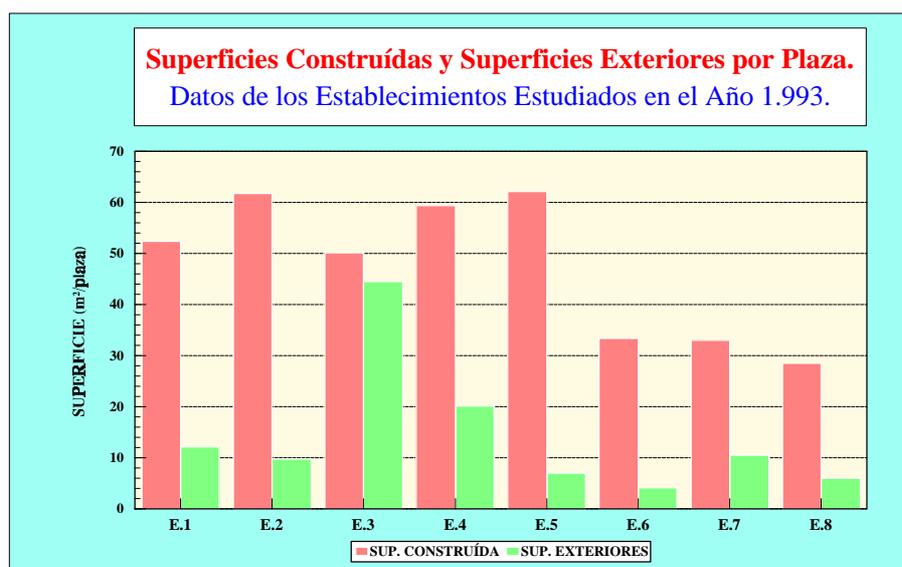


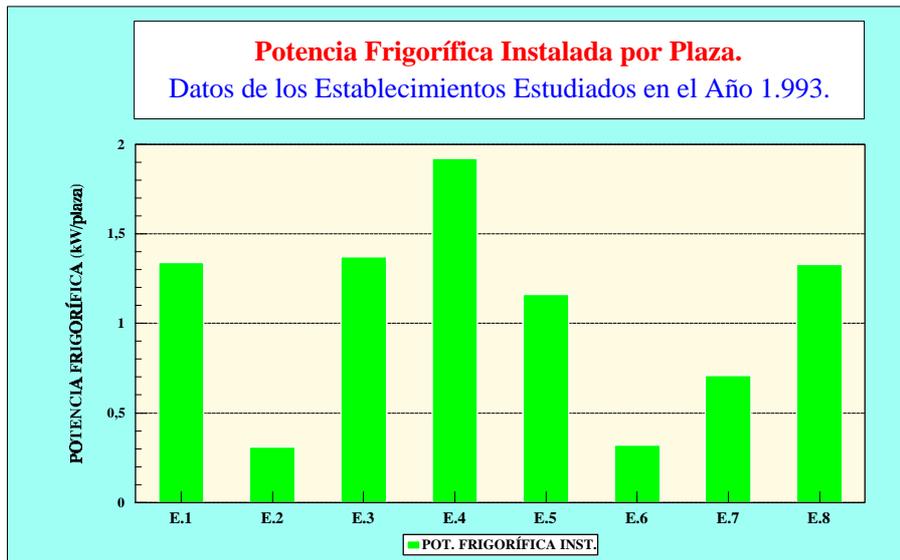
Fig. 4.14.

- La climatización de la piscina se efectúa con bomba de calor, a pesar de la reglamentación vigente.⁷⁶
- No existe un criterio técnico para el aprovechamiento del foco frío de las bombas de calor, produciéndose un uso irracional del mismo (p. e.: enfriamiento, sin regulación alguna, de locales).
- Los sistemas de climatización interior de locales (aire acondicionado) emplean exclusivamente máquinas de compresión de vapor.
- La potencia frigorífica instalada para climatización de locales está dentro de los límites 0,31 a 1,92 kW/plaza (Tabla 4.54).

⁷⁶ REGLAMENTO E INSTRUCCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA, Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Madrid, 1.992.

TABLA 4.54.: POTENCIA FRIGORÍFICA INSTALADA.

HOTEL	PLAZAS	POT. FRIG. INST.	
		kW ⁷⁷	kW / plaza
E.1	802	1080	1,34
E.2	616	195,6	0,31
E.3	720	927,3	1,37
E.4	842	1620	1,92
E.5	564	658,8	1,16
E.6	600	192	0,32
E.7	758	540	0,71
E.8	742	990	1,33



Fuente: Tratamiento de Datos de Campo.
Elaboración: Propia

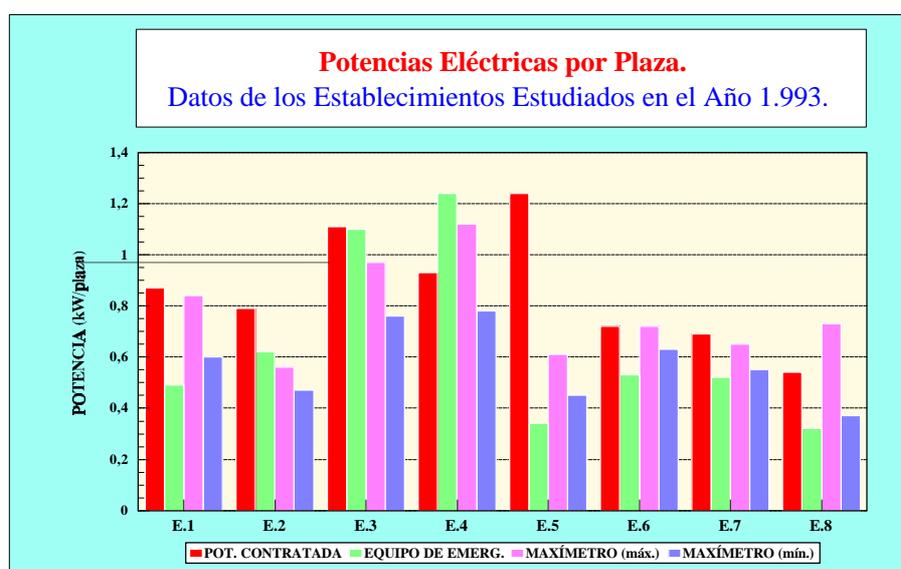
Fig. 4.15.

Las potencias eléctricas contratadas oscilan entre 0,54 y 1,24 kW/plaza, las instaladas en equipos de emergencia, entre 0,32 y 1,24 kW/plaza, mientras que las registradas en el maxímetro están comprendidas entre 1,12 kW/plaza (máxima) y 0,37 kW/plaza. (mínima) (Tabla 4.55, Fig. 4.16.).

⁷⁷ Considerando un C.O.P. = 3.

TABLA 4.55.: TIPO DE TARIFA ELÉCTRICA, POTENCIA CONTRATADA, POTENCIA INSTALADA EN EQUIPOS DE EMERGENCIA Y POTENCIA REGISTRADA EN MÁXÍMETRO.

HOTEL	PLAZAS	TARIFA ELÉCTRICA		POTENCIA			POT. MÁXÍMETRO	
		TIPO	DISCR.	CONTRATADA	EMERG.	MÁX.	MÍN.	
				kW	kW/plaza			
E.1	802	1.1	3	700	0,87	0,49	0,84	0,60
E.2	616	2.1	3	485	0,79	0,62	0,56	0,47
E.3	720	1.1	3	800	1,11	1,10	0,97	0,76
E.4	842	2.1	4	780	0,93	1,24	1,12	0,78
E.5	564	1.1	4	700	1,24	0,34	0,45	0,33
							0,16	0,12
E.6	600	1.1	4	430	0,72	0,53	0,72	0,63
E.7	758	2.1	2	525	0,69	0,52	0,65	0,55
E.8	742	2.1	4	400	0,54	0,32	0,73	0,37



Fuente: Tratamiento de Datos de Campo.
Elaboración: Propia

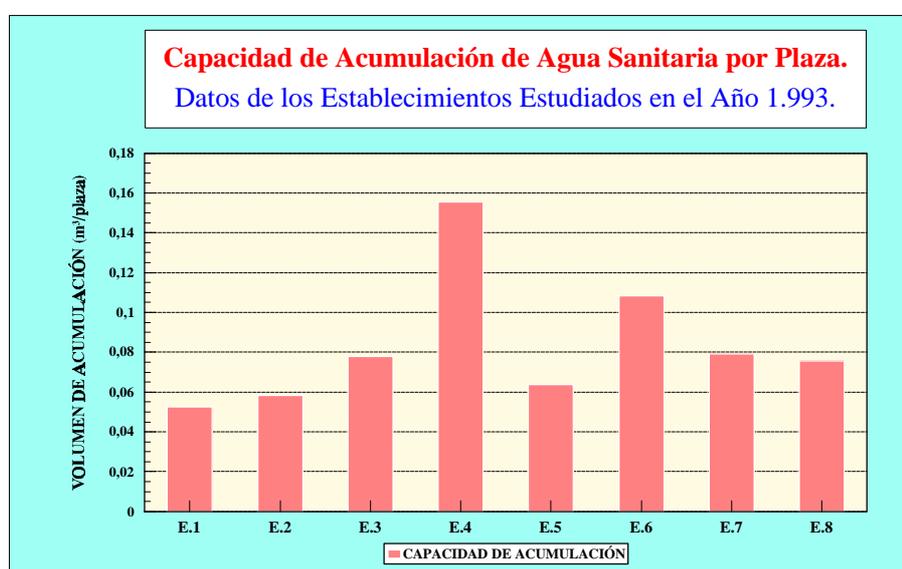
Fig. 4.16.

Para el E.5, los valores dobles de las casillas correspondientes a Potencia del Máxímetro, hacen referencia a la existencia de un circuito independiente fuerza-alumbrado.

La capacidad de acumulación de agua sanitaria varía entre 0,0523 m³/plaza (E.1) y 0,1556 m³/plaza (E.4).

TABLA 4.56.: CAPACIDAD DE ACUMULACIÓN DE AGUA SANITARIA.

HOTEL	PLAZAS	CAP. ACUMULACIÓN	
		m ³	m ³ /plaza
E.1	802	42	0,0524
E.2	616	36	0,0584
E.3	720	56	0,0778
E.4	842	131	0,1556
E.5	564	36	0,0638
E.6	600	65	0,1083
E.7	758	60	0,0792
E.8	742	56	0,0755



Fuente: Tratamiento de Datos de Campo.
Elaboración: Propia

Fig. 4.17.

- Se aprecia una tendencia marcada a usar la lavandería sólo para ropa de clientes y del personal de servicio: todas fueron proyectadas en su día como lavanderías totales (ropa de clientes, ropa propia del hotel), sin embargo, sólo en 4 de ellos se mantiene como tal.
- Excepto en el E.4, en todos los establecimientos la cocina emplea gas como combustible para los fogones, siendo el resto de las máquinas, consumidores eléctricos.
- En ningún caso ha sido posible obtener valores por áreas y servicios. Todos los establecimientos carecían de los equipos de medición sectorial necesarios.

TABLA 4.57.: CONSUMOS MEDIOS DE ELECTRICIDAD POR CLIENTE Y DÍA (kW·h/cliente·día).

	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7	E.8	E.R
ENE.	12,64	8,65	12,74	16,70	13,64	24,68	10,39	7,45	13,36
FEB.	9,21	8,02	10,91	14,11	12,21	21,14	9,90	6,40	11,49
MAR.	8,31	7,82	10,49	13,21	12,48	22,15	11,16	7,18	11,60
ABR.	9,18	9,40	13,06	15,71	15,57	22,07	9,87	6,23	12,64
MAY	9,38	9,92	13,59	14,82	12,53	17,36	8,86	7,27	11,72
JUN.	8,55	8,04	13,89	18,95	13,66	17,92	10,33	8,94	12,53
JUL.	11,11	10,26	12,11	19,24	14,63	20,27	10,32	8,80	13,34
AGO.	9,79	10,03	9,82	15,52	11,80	20,38	11,51	9,38	12,28
SEP.	11,05	10,41	18,89	22,13	13,51	19,83	13,80	9,54	14,90
OCT.	10,73	11,02	11,58	14,28	15,15	19,97	8,98	9,25	12,62
NOV.	13,75	8,05	10,97	14,23	12,01	18,78	9,49	10,02	12,16
DIC.	9,25	8,90	13,13	19,56	17,46	19,55	11,33	7,75	13,37

Para los establecimientos E.5 y E.6, en los que los períodos tarifarios son bimensuales, se ha considerado para calcular el coeficiente medio mensual, la mitad del período para cada mes.

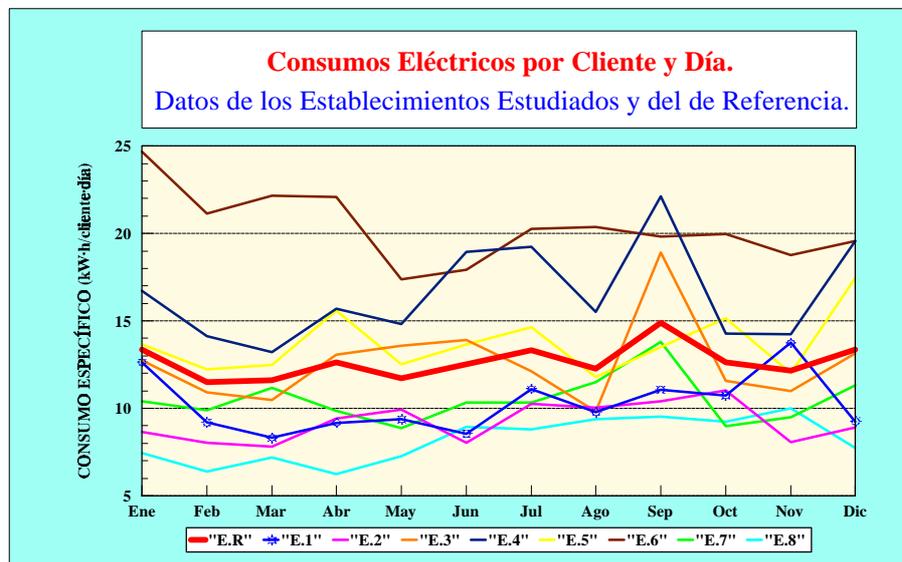


Fig. 4.18.

4.2. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

Del estudio comparativo realizado, definimos las características de un **modelo** que llamaremos **establecimiento de referencia actual**, como síntesis de las características técnicas (y energéticas) de los analizados. Nos servirá de base para la determinación del **modelo teórico** y la **simulación posterior**.

Queda definido por un gran número de variables (en torno a 500), que se han establecido ponderando las correspondientes a los establecimientos estudiados.

4.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Suponemos, en cuanto a los materiales de construcción, características idénticas a los de la muestra. Respecto a las restantes, establecemos las siguientes:

- Categoría: 4 estrellas.
- Año de Construcción: 1.984
- Año de Renovación: no ha sufrido renovación técnica de importancia.
- Habitaciones: 355.
- N° de plazas: 710.
- N° de plantas y sótanos: 6 + 1.
- Superficie edificada: 33.000 m².
- Superficies exteriores: 10.500 m².

- Planta: en forma de "U".
- Situación: sur de Tenerife.
- Ubicación: en primera línea de playa.
- Orientación: abierto al sur.
- Climatización en: habitaciones y zonas comunes (zonas nobles).
- Climatización por: compresores alternativos.
- Piscinas: 1 no climatizada y 1 climatizada por bomba de calor.
- Capacidad del Garaje: 125 plazas.
- Bares: 2 interiores + 1 exterior (piscina).
- Restaurantes: 1 restaurante con servicio tipo *buffet* + 1 *a la carta*.
- Cocina: de gas.
- A.C.S.: por bomba de calor.
- Lavandería Industrial: sí tiene.
- Otros locales: posee varios salones, discoteca y gimnasio.
- Equipo Emergencia (kW): 480 (mecánicos) a razón de 0,68 kW/plaza, 395 (eléctricos).
- Capacidad de Acumulación de A.C.S. (dm³): 55.000 (77 dm³/plaza).
- T^a de Acumulación A.C.S. (°C): 52.
- Consumo Medio de A.C.S. (dm³/cliente·día): 135.
- Superficie de la Piscina Climatizada (m²): 260.
- Volumen de la Piscina Climatizada (m³): 500.
- T^a Climatización Piscina (°C): 24.
- Ropa Tratada en Lavandería (kg/cliente día): 4
- Producción Lavadoras (kg/h): 235.
- Producción Secadoras (kg/h): 225.

El establecimiento de referencia con cogeneración, tendrá, además los siguientes servicios:

- Dotado de climatización interior mediante **máquina de absorción**.
- Desalación de agua, bien por **evaporación**, bien por **ósmosis inversa**.
- La tendencia actual en los hoteles es hacia la contratación externa del servicio de lavandería. Por este motivo, supondremos que en el establecimiento de referencia al que aplicamos cogeneración **no dispone de lavandería industrial**.

4.2.2. OCUPACIONES.

Las ocupaciones medias mensuales del **establecimiento de referencia en condiciones actuales de funcionamiento**, se han calculado como promedio de las correspondientes al conjunto de los establecimientos de la muestra (Tabla 4.58., Fig. 4.19.). Supondremos que existe una variación diaria aleatoria respecto del valor mensual.

TABLA 4.58.: OCUPACIONES MEDIAS MENSUALES (%):ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

MES	OCUPACIÓ N	VARIACIÓ N
Enero	83,2	±5
Febrero	91,4	±5
Marzo	84,3	±5
Abril	84,8	±5
Mayo	82,6	±5
Junio	79,4	±5
Julio	89,9	±5
Agosto	95,1	±5

Septiembre	90,0	± 5
Octubre	86,9	± 5
Noviembre	91,6	± 5
Diciembre	74,6	± 5

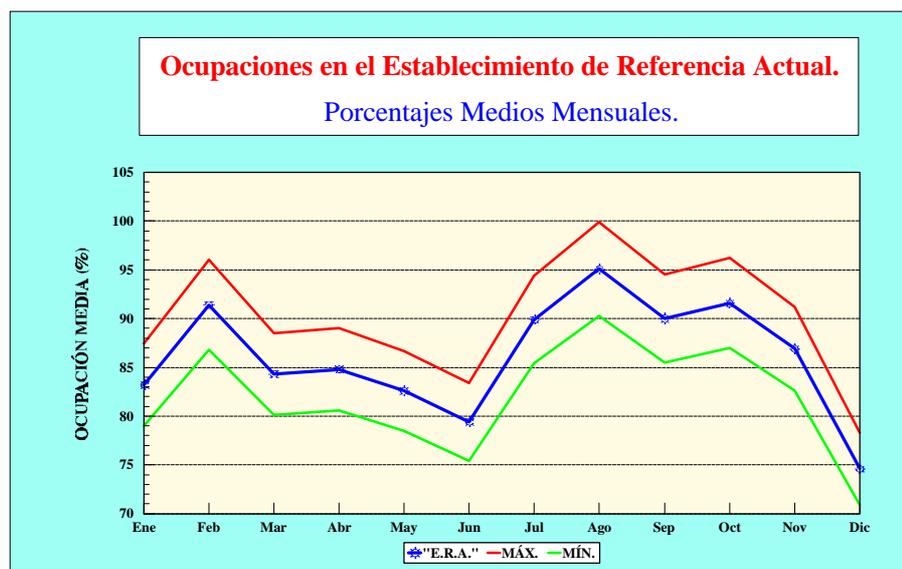


Fig. 4.19.

4.2.3. CONSUMIDORES ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS.

- Potencia eléctrica contratada (kW): 605.
- Tarifa eléctrica contratada: 2.1
- Discriminación horaria tipo: 3

En las Tablas siguientes, se establecen las características de potencias instaladas, períodos de funcionamiento, etc., correspondientes a:

- Alumbrado y Tomas de Corriente: Tabla 4.59.
- Climatización Interior: Tabla 4.60.
- Extracción y Ventilación: Tabla 4.61.
- Fuerza General: Tabla 4.62.

TABLA 4.59.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.R".

ÁREA Y SUBSISTEMA	POT. TOTAL INSTALADA (W)	ZONA	POTENCIA INSTALADA A (W)	SUP. (m ²)	POT/SUP (W/m ²)	ILUMINACIÓN						PERÍODOS						CONS. PERM.
						DIURNA		NOCTURNA PERM.		PROGRAMADA NOCT.		ALTO CONSUMO		MEDIO CONSUMO		BAJO CONSUMO		
						POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	COEF. SIM.	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	
HABITACIONES (A1)	248.500	D	350	25	14													
	-	S	-	-	-													
ZONAS COMUNES (B1)	30.000	I	6.000	760	7,89	1.200	"-S	5.400	24"	3.000	S-24							
		II	24.000	3.040	7,89	4.800	"-S	21.600	24"	12.000	S-24							
BARES Y RESTAURANTES (C1)	82.000	I	18.000	125	144							0,9	12-16	0,3	10-12 16-18	0,15	09-10	
		II	12.000	300	40							0,9	16-01	0,5	10-16	0,15	09-10	
		III	16.000	200	80							0,85	20-02	0,3	18-20	0,1	10-18	
		IV	36.000	1.000	36							0,9	07-10 12-15 18-21					
ZONAS EXTERIORES (D1)	42.000		42.000	8.000	5,25	0	"-S	16.800	24"	37.800	S-24							
COCINA (E1)	3.600		3.600	200	18							0,9	17-22	0,7	08-17			
ZONAS DE PERSONAL (F1)	9.050	I	1.400	400	3,5							0,9	12-19	0,6	19-22	0,25	07-12	
		II	900	180	5							0,9	12-19	0,6	19-22	0,25	07-12	
		III	6.000	500	12							0,9	12-19	0,6	19-22	0,25	07-12	
		IV	750	150	5							0,9	12-19	0,6	19-22	0,25	07-10	
LAVANDERÍA (G1)	3.000		3.000	300	10							0,95	07-18					
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	6.900	I	6.000	600	10							0,95	08-20					
		II	900	120	7,5							0,85	08-19	0,4	19-22			
GIMNASIO (I1)	8.500		8.500	200	42,5							0,9	16-20	0,6	10-16			
GARAJE (J1)	1.200		1.200	600	2							0,1	07-10 17-20	0,05	10-17 20-23	0,03	23-02	
ANIMACIÓN (K1)	18.000		18.000	350	51,4							0,85	21-01					

TABLA 4.60.: DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.R".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	POT. INST. ILLUM. (W)	T° INT. (°C)	CAUDAL IMP. (m³/h)	AIRE REN. (%)	POT. M.E. CLIM. (W)	SUPERFICIES (m²)								AFORO DEL LOCAL	OCUPACIONES MEDIAS Y HORARIOS						
							SUELO	TECHO		PAREDES INTERIORES		PAREDES EXTERIORES				MAÑANA		TARDE		NOCHE		
								SOL	SIN SOL	ACR.	NO ACR.	ACR.	ORIEN.	NO ACR.		ORIEN.	%	HORA	%	HORA	%	HORA
HABITACIONES (A1)	D	30	24	10	-	50	25	0	25	0	50	6	E	2	E,O	2	-	-	-	-	-	-
	S																					
ZONAS COMUNES (B1)	I																					
	II	24.000	24	25	25	18.000	1.400	0	1.400	0	1.300	200	N	160	N,S	450						
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I																					
	II	12.000	24	25	25		400	0	400	50	80	100	O	50	O,S	150						
	III	16.000	24	25	25		500	0	500	0	150	110	S	140	S	250						
	IV	36.000	24	25	25	12.000	1.000	0	1.000	0	210	180	S	80	S,E	650						
ZONAS EXTERIORES (D1)																						
COCINA (E1)																						
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I																					
	II																					
	III	6.000	22	20	25		250	0	250	0	100	50	E	120	E	16	-	-	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAVANDERÍA (G1)																						
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I																					
	II																					
GIMNASIO (I1)																						
GARAJE (J1)																						
ANIMACIÓN (K1)	18.000		24	35	25	8.000	600	0	600	0	250	0		100	N	450						

TABLA 4.61.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.R".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	EXTRACTORES			VENTILADORES			FUNCIONAMIENTO						OBSERVACIONES
		NÚMERO	CAUDAL (m³/h)	POTENCIA (W)	NÚMERO	CAUDAL (m³/h)	POTENCIA (W)	CONTINUO	ALEATORIO	PROGRAMADO				
										PERIODO S	PER. 1º	PER. 2º	PER. 3º	
HABITACIONES (A1)	D			16.000	-	-	-	SI		1	08-23	-	-	K _{mc} = 0,75
	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ZONAS COMUNES (B1)	I													
	II			6.000	-	-	-	SI		1	18-24	-	-	K _{mc} = 0,75
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I			3.000	-	-	-	SI		1	12-16	-	-	K _{mc} = 0,75
	II				-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
ZONAS EXTERIORES (D1)														
COCINA (E1)				20.000				SI		1	08-22			K _{mc} = 0,75
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	II													
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	IV													
LAVANDERÍA (G1)				4.000				SI		1	07-18			K _{mc} = 0,75
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I			8.000				SI		1	00-24			K _{mc} = 0,75
	II	-	-	-	-	-	-							NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
GIMNASIO (I1)		-	-	6.000	-	-		SI		2	09-12	16-20		K _{mc} = 0,75
GARAJE (J1)		-	-	12.000	-	-		SI		1	17-20			K _{mc} = 0,75
ANIMACIÓN (K1)														

TABLA 4.62.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.R".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{nc} %	PER. DE FUNC.	
		TO T.	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA		HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	2	2	2.500		75	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	1	1	2.500		75	00-24	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	1	1	6.000		80		1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	2	2	2.000		80	ALEAT.	1-365
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	1	1	4.000		80	10-22	1-365
ASCENSORES	B3	4	4	8.000		80	00-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	2	2	1.500		80	10-13	1-365
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	1	1	3.000		75	00-24	102-313
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	1	1	10.000		0,75	11-18	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	1	1	6.000		75	00-24	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	1	1	42.000				1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	1	1	20.000				1-365
HORNOS PASTELERÍA	E3	1	1	24.000				1-365
MARMITAS	E3	1	1	15.000				1-365
SALAMANDRAS	E3	1	1	5.000				1-365
COCEDORES DE PASTA	E3	1	1	10.000				1-365
MESAS CALIENTES	E3	1	1	10.000				1-365
MESAS FRÍAS	E3	1	1	1.500				1-365
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	-	-	-		-	-	-
FOGONES	E3	-	-	-		-	-	-
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	40.000				1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	6	6	2.000			00-24	1-365
MONTACARGAS	F3	3	3	6.000		80	07-20	1-365
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	5	5	50.000	100.000	80		1-365
SECADORAS	G3	3	3	5.000	250.000	80		1-365
PLANCHADORAS	G3	1	1	10.500	224.000		07-18	1-365
PLEGADORAS	G3	-	-	-	-	-		
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	1	1	15.000		80	06-19	1-365
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3							
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3				750.000	88	06-19	1-365
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	2	2	175.000			00-24	102-313
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	0	0	0	0	0		
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	1	1		129.000			
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	2	2	750.000			00-24	300-115
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2							
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	2	2	5.000		80	00-24	300-115
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	2	2	7.500		80	00-24	300-115
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2	2	2	7.500		80	00-24	300-115
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	2	2	2.500		80	00-24	300-115
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-

Capítulo 5
MODELO FÍSICO-MATEMÁTICO.
MODELO INFORMÁTICO.
COMPROBACIÓN DEL MODELO

5.1. MODELO FÍSICO-MATEMÁTICO.

Estudiamos un modelo físico matemático que configura un establecimiento virtual, fundamento del estudio básico que realizamos y que nos permite simular, desde el punto de vista energético, el funcionamiento de un establecimiento hotelero tipo, y aplicarle, seguidamente, las opciones de producción que interese.

La información no viene dada en forma de cantidades exactas e invariables, sino que se da una **descripción probabilista del modelo**: no se conoce la ley de variación exacta que gobierna diversos procesos (p. e.: el comportamiento de los usuarios, las variaciones meteorológicas, etc. dan un carácter fuertemente aleatorio a los consumos).

Para elaborar el modelo matemático recurrimos a los siguientes pasos:

1. Estudio del Establecimiento.
2. Descripción detallada del mismo.
3. Descomposición del Establecimiento en Subsistemas (según Tablas 4.1. y 4.2.).

realizados en el Capítulo IV y análisis individuales de los mismos.

4. Construcción de Modelos (para los Subsistemas).
5. Integración de los Modelos.
6. Verificación del modelo propuesto.

Cada *subsistema* vendrá identificado como S_{mn} , siendo los subíndices m, n , la fila ($m = a, b, \dots k$) y columna ($n = 1, 2, \dots 8$), respectivamente, de la matriz elaborada partiendo de las Tablas 4.1. y 4.2.

Los consumos eléctricos y térmicos horarios de cada subsistema son función de diferentes variables:

$$C_{xh} S_{mn} = f(a, b, c \dots) \quad [1]$$

Siendo:

$C_{xh} S_{mn}$: consumo horario, térmico ($x = t$) o eléctrico ($x = e$), del subsistema S_{mn}

Representamos el modelo como un sistema de ecuaciones, formado por aquellas que nos dan los consumos energéticos horarios (eléctricos o térmicos) de cada subsistema, y otra que suma los valores parciales, dando los consumos totales (eléctricos o térmicos).

Para todos los subsistemas que componen la instalación:

$$C_{xh} Tot = \sum_{m=1}^8 \sum_{n=1}^k (C_{xh} S_{mn}) \quad [2]$$

Donde:

$C_{xh} Tot$: consumo total horario, térmico ($x = t$) o eléctrico ($x = e$), de la instalación.

Para un día cualquiera, el consumo, térmico o eléctrico, será:

$$C_{xd} = \sum_{h=1}^{24} C_{xh} Tot \quad [3]$$

Y para un año:

$$C_{xa} = \sum_{d=1}^{365} C_{xd} \quad [4]$$

A. ELEMENTOS INICIALES.

Añadimos, resumidos, los subsistemas que fueron incluidos en el trabajos de Tesis Doctoral "*Racionalización Energética en Instalaciones Hoteleras: Ajuste de Equipos de Cogeneración y Definición de Modelos Básicos para Proyectos a partir de la Determinación y Análisis de las Curvas Monótonas de Demandas Térmicas y Eléctricas*", del Dr. Gómez García, dentro del **Programa de Investigación conjunta sobre cogeneración** que reseñamos en el apartado 02, ya que forman parte del análisis global que realizamos sobre el modelo matemático. Para mayor aclaración y ampliación, remitimos al lector al mencionado trabajo.

5.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS DATOS CLIMATOLÓGICOS Y OCUPACIONES.

5.1.1.1. Cálculo del Año Tipo de Temperaturas.

El modelo contempla variaciones estacionales, cíclicas y aleatorias.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Th(I, J, Ha, h, F_T, F_I) = \left(\frac{I_R \& J_R}{2} \right) \cdot (1 + \cos(Gi \cdot (Hsol + Ti) + Fi)) + J_R \quad [5]$$

$Th(I, J, Ha, h, F_T, F_I)$: temperatura horaria (°C).

I_R : temperatura máxima diaria, de variación aleatoria dentro del intervalo $(I - 1,5F_I, I + 1,5F_I)$, dependiente del mes considerado.

$I_{(n)}(mes)$: temperatura media máxima de la zona norte, dependiente del mes (°C).

$I_{(s)}(mes)$: temperatura media máxima de la zona sur, dependiente del mes (°C).

$$I_{(n)}(mes) = 27,4318 + 11,657 \text{ mes} + 6,81706 \text{ mes}^2 + 6,81706 \text{ mes}^3 \\ + 0,162279 \text{ mes}^4 + 0,015906 \text{ mes}^5 + 0,00463735 \text{ mes}^6 \\ + 0,00355592 \text{ mes}^7 + 9,33323 \cdot 10^{-6} \text{ mes}^8 \quad [6]$$

$$I_{(s)}(mes) = 23,175 + 3,96424 \text{ mes} + 2,79915 \text{ mes}^2 + 0,781101 \text{ mes}^3 \\ + 0,644756 \text{ mes}^4 + 0,0132327 \text{ mes}^5 + 0,00318872 \text{ mes}^6 \\ + 0,00023669 \text{ mes}^7 + 6,03723 \cdot 10^{-6} \text{ mes}^8 \quad [7]$$

J_R : temperatura mínima diaria, de variación aleatoria dentro del intervalo $(J - 1,5F_J, J + 1,5F_J)$, dependiente del mes considerado.

$J_{(n)}(mes)$: temperatura media mínima de la zona norte, dependiente del mes (°C).

$J_{(s)}(mes)$: temperatura media mínima de la zona sur, dependiente del mes (°C).

$$\begin{aligned}
 J_{(n)}(\text{mes}) &= 10,788 \% 4,05214 \text{ mes} & & 1,8938 \text{ mes}^2 & & 2,24237 \text{ mes}^3 \\
 & \% 2,8291 \text{ mes}^4 & & 1,28436 \text{ mes}^5 & \% 0,309908 \text{ mes}^6 & & 0,0433983 \text{ mes}^7 \\
 & \% 0,00353716 \text{ mes}^8 & & 0,000155745 \text{ mes}^9 & \% 2,8648710 \cdot 10^{&6} \text{ mes}^{10}
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

$$\begin{aligned}
 J_{(s)}(\text{mes}) &= 14,9394 \% 1,54357 \text{ mes} & & 2,51056 \text{ mes}^2 \\
 & & & 1,27723 \text{ mes}^3 & & 0,298818 \text{ mes}^4 & \% 0,0132327 \text{ mes}^5 \\
 & & & & & 0,00318872 \text{ mes}^6 & \% 0,000061 \text{ mes}^7
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

Hsol: hora solar.

Gi, *Ti*, *Fi*: variables que toman los valores de la Tabla 5.1.

TABLA 5.1.: COEFICIENTES *Gi*, *Ti*, *Fi*.

PERÍODO	<i>Gi</i>	<i>Ti</i>	<i>Fi</i>
$0 < H_{sol} \# H_a$	$\frac{B}{H_a \% 10}$ [10]	24	$\frac{\& 14 B}{H_a \% 10}$ [11]
$H_a < H_{sol} \# 14$	$\& \frac{B}{H_a \& 14}$ [12]	0	$2 \cdot (H_a \& 14) \frac{B}{H_a \& 14}$ [13]
$14 < H_{sol} \# 24$	$\frac{B}{H_a \% 10}$ [14]	0	$\frac{\& 14 B}{H_a \% 10}$ [15]

Ha: hora del amanecer.

5.1.1.2. Cálculo de la Variación de Humedad Relativa.

El modelo considera constante la humedad relativa, dado que se ha constatado una regularidad a lo largo del año.

VALORES ADOPTADOS:

$$\begin{aligned} Hr(A) &' 82 \% \\ Hr(B) &' 75 \% \end{aligned} \quad [16]$$

Hr(A): humedad relativa para la zona climática norte.

Hr(B): humedad relativa para la zona climática sur.

5.1.1.3. Cálculo de la Ganancia Térmica por Radiación Solar a Través de Cristales.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Grx(d, h, Ori) ' 1,16 \cdot Gan \quad [17]$$

Grx(d, h, Ori): Ganancia térmica por radiación solar a través de cristales para una orientación determinada (x = p: orientación definida como principal; x = s: orientación secundaria) (W/m²).

Gan: valor de la ganancia solar, tomada de la Tabla 5.2. (kcal / h · m²).

TABLA 5.2.: APORTACIONES SOLARES A TRAVÉS DE VIDRIO SENCILLO (30° Lat. N.), kcal / h · m².

MES		HORA SOLAR												
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
JUNIO	N	89	78	48	38	38	38	38	38	38	38	48	78	89
	E	292	423	436	387	265	119	38	38	38	38	32	27	13
	S	13	27	32	38	40	51	57	51	40	38	32	27	13
	O	13	27	32	38	38	38	38	119	265	387	436	423	292
JULIO Y MAYO	N	59	54	38	35	38	38	38	38	38	35	38	54	59
	E	270	420	444	393	268	119	38	38	38	35	32	24	10
	S	10	24	32	38	54	73	81	73	54	38	32	24	10
	O	10	24	32	35	38	38	38	119	268	393	444	420	271
AGOSTO Y ABRIL	N	16	21	29	35	35	38	38	38	35	35	29	21	16
	E	179	398	447	401	276	124	38	38	35	35	29	21	5
	S	5	21	35	73	127	157	170	157	127	73	35	21	5
	O	5	21	29	35	35	38	38	124	276	401	447	398	179
SEPT. Y MARZO	N	0	13	27	32	35	38	38	38	35	32	27	13	0
	E	0	336	428	390	279	130	38	38	35	32	27	13	0
	S	0	24	48	162	222	265	284	265	222	162	48	24	0
	O	0	13	27	32	35	38	38	130	279	390	428	336	0
OCT. Y FEBR.	N	0	8	21	29	32	35	38	35	32	29	21	8	0
	E	0	214	366	358	254	116	38	35	32	29	21	8	0
	S	0	48	154	249	328	377	393	377	328	249	154	48	0
	O	0	8	21	29	32	35	38	116	254	358	366	214	0
NOV. Y ENERO	N	0	2	16	24	29	32	32	32	29	24	16	2	0
	E	0	73	295	314	225	94	32	32	29	24	16	2	0
	S	0	27	184	295	371	417	431	417	371	295	184	27	0
	O	0	2	16	24	29	32	32	94	225	314	295	73	0
DIC.	N	0	0	10	24	29	32	32	32	29	24	10	0	0
	E	0	0	249	284	217	86	32	32	29	24	10	0	0
	S	0	0	173	306	385	431	442	431	385	306	173	0	0
	O	0	0	10	24	29	32	32	86	217	284	249	0	0

5.1.1.4. Cálculo de la Variación de Luz Natural.

Esta función será empleada para el cálculo de las horas en que es necesaria la iluminación artificial. Inicialmente, se empleó un calendario propio del modelo, que posteriormente se extendió a todas las definiciones de los subsistemas (Tabla 5.3.).

TABLA 5.3.: EQUIVALENCIA CALENDARIO CONVENCIONAL-CALENDARIO DEL MODELO.

MES	DÍA DEL MES (f)	CONVERSIÓN
ENE.	1 - 31	$d = 194 + (f - 1)$
FEB.	1 - 28	$d = 225 + (f - 1)$
MAR.	1 - 31	$d = 253 + (f - 1)$
ABR.	1 - 30	$d = 284 + (f - 1)$
MAY.	1 - 31	$d = 314 + (f - 1)$
JUN.	1 - 21	$d = 345 + (f - 1)$
	21 - 30	$d = f - 21$
JUL.	1 - 31	$d = 10 + (f - 1)$
AGO.	1 - 31	$d = 41 + (f - 1)$
SEP.	1 - 30	$d = 72 + (f - 1)$
OCT.	1 - 31	$d = 102 + (f - 1)$
NOV.	1 - 30	$d = 133 + (f - 1)$
DIC.	1 - 31	$d = 163 + (f - 1)$

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$l(d) \quad ' \quad hcn(d) \quad \& \quad hcm(d)$$

$$l_{m\acute{a}x} \quad ' \quad hcn_{m\acute{a}x} \quad \& \quad hcm_{m\acute{m}n}$$

[18]

$$l_{m\acute{m}n} \quad ' \quad hcn_{m\acute{m}n} \quad \& \quad hcm_{m\acute{a}x}$$

$l(d)$: función "luz natural", que determina el tiempo de luz natural a lo largo de un día.

$$l(d) \quad ' \quad l_{m\acute{m}n} \quad \% \quad \frac{*l_{m\acute{a}x}}{2} \quad \% \quad \left(\frac{*l_{m\acute{a}x}}{2} \cdot \text{sen} \left(\frac{B \quad d}{182,5} \quad \% \quad \frac{B}{2} \right) \right) \quad ,$$

$$\quad ' \quad l_{m\acute{m}n} \quad \% \quad \frac{*l_{m\acute{a}x}}{2} \quad \cdot \quad \left(1 \quad \% \quad \cos \left(\frac{B \quad d}{182,5} \right) \right)$$

[19]

$hcn(d)$: función "hora de comienzo de la noche".

$$hcn(d) = hcn_{\min} + \frac{hcn_{\max}^*}{2} \left(\frac{hcn_{\max}^*}{2} \cdot \operatorname{sen} \left(\frac{B \cdot d}{182,5} + \frac{B}{2} \right) \right) + hcn_{\min} + \frac{hcn_{\max}^*}{2} \cdot \left(1 + \cos \left(\frac{B \cdot d}{182,5} \right) \right) \quad [20]$$

$hcm(d)$: función "hora de comienzo de la mañana".

$$hcm(d) = hcm_{\min} + \frac{hcm_{\max}^*}{2} \left(\frac{hcm_{\max}^*}{2} \cdot \operatorname{sen} \left(\frac{B \cdot d}{182,5} + \frac{B}{2} \right) \right) + hcm_{\min} + \frac{hcm_{\max}^*}{2} \cdot \left(1 + \cos \left(\frac{B \cdot d}{182,5} \right) \right) \quad [21]$$

l_{\max} : período máximo de luz natural.

l_{\min} : período mínimo de luz natural.

hcn_{\max} : hora máxima de comienzo de la noche.

hcn_{\min} : hora mínima de comienzo de la noche.

hcm_{\max} : hora máxima de comienzo de la mañana.

hcm_{\min} : hora mínima de comienzo de la mañana.

5.1.1.5. Cálculo de la Variación de Ocupación Diaria.

ELEMENTO: Función que determina el número de habitaciones ocupadas.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Hn(d) = \operatorname{ent} (Kn(d) \cdot Nh) \quad [22]$$

$Hn(d)$: número de habitaciones ocupadas, con el límite máximo: $Hn(d) = Nh$, si $Kn(d) \geq 1$

$\operatorname{ent} ()$: resultado entero de la operación mostrada entre paréntesis.

$Kn(d)$: coeficiente de ocupación diario.

$$Kn(d) = \frac{Pn + C_R}{100} \quad [23]$$

Pn : porcentaje de ocupación media mensual, tomada en el intervalo $[(Pn - R/2), (Pn + R/2)]$.

- C_R : coeficiente de variación aleatoria, variable, según el establecimiento y el mes considerado, en el intervalo $[-R/2, R/2]$.
- R : recorrido de cada serie de ocupaciones mensuales.
- Nh : número total de habitaciones del establecimiento considerado.

ELEMENTO: Función que determina el número de huéspedes alojados.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Gn(d) = (P \cdot Kn(d)) \quad [24]$$

- $Gn(d)$: número de huéspedes alojados.
- P : número total de plazas del establecimiento hotelero.

Considerando que todas las habitaciones son de 2 plazas, y que cada habitación ocupada aloja a 2 huéspedes, si $Kn(d) \neq 1$, entonces:

$$Gn(d) = (2 \cdot Hn(d)) \quad [25]$$

5.1.2. ILUMINACIÓN Y TOMAS DE CORRIENTE.

5.1.2.1. Subsistema a1: iluminación y tomas de corriente de habitaciones.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{a1}(d, h) = Ka_{a1}(h) \cdot Hn(d) \cdot Wi_{a1} \cdot 3600 \quad [26]$$

$CehS_{a1}(d, h)$: consumo eléctrico horario debido al subsistema a1.

Wi_{a1} : potencia instalada en cada habitación.

$Ka_{a1}(h)$: coeficiente aleatorio, cuya distribución relativa e intervalos de variación son los de la Tabla 5.4.

$$Ka_{a1}(h) = \frac{\text{consumos reales}}{\text{consumo máximo posible}} = \frac{CehS_{a1}(h)}{CehS_{a1}(\text{máx})} \quad [27]$$

$Hn(d)$: número de habitaciones ocupadas.

TABLA 5.4.: COEFICIENTES DE CONSUMO ELÉCTRICO HORARIO EN EL SUBSISTEMA a1.

HORA	$Ka_{a1}(h)$	$Kmin_{a1}(h)$	$Kmáx_{a1}(h)$	HORA	$Ka_{a1}(h)$	$Kmin_{a1}(h)$	$Kmáx_{a1}(h)$
1	0,1250	0,0625	0,2709	13	0,0469	0,0052	0,1094
2	0,0833	0,0000	0,1667	14	0,1094	0,0052	0,2136
3	0,0521	0,0104	0,1146	15	0,1511	0,0194	0,2136
4	0,0521	0,0104	0,1146	16	0,0677	0,0052	0,1094
5	0,0417	0,0000	0,1667	17	0,1302	0,0052	0,2136
6	0,0104	0,0000	0,0625	18	0,1719	0,1094	0,2136
7	0,0573	0,0052	0,1094	19	0,2708	0,1042	0,6251
8	0,1302	0,1094	0,2136	20	0,4375	0,2084	0,6251
9	0,2760	0,2136	0,3177	21	0,4375	0,4167	0,5209
10	0,1719	0,1094	0,3177	22	0,4375	0,3125	0,5209
11	0,0677	0,0052	0,1094	23	0,3542	0,3125	0,5209
12	0,0469	0,0052	0,1094	24	0,3333	0,3125	0,4167

5.1.2.2. Subsistema b1: iluminación y tomas de corriente de zonas comunes interiores.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{b1}(d, h) = (Cs \% Ka) \cdot Wi_{b1} \cdot 3600 \quad [28]$$

- $CehS_{b1}(d, h)$: consumo eléctrico horario debido al subsistema b1.
 Wi_{b1} : potencia instalada en el subsistema b1.
 Cs_{b1} : coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario.
 Ka_{b1} : coef. aleatorio dependiente del período de iluminación considerado. Varía en el intervalo $[-Ke, Ke]$.

5.1.2.3. Subsistema c1: iluminación y tomas de corriente en bares y restaurantes.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{c1} = Ceh_{c1.1}(h) \% Ceh_{c1.2}(h) \% Ceh_{c1.3}(h) \% Ceh_{c1.4}(h) \quad [29]$$

- $CehS_{c1}(h)$: consumo eléctrico horario del subsistema c1.
 $Ceh_{c1.1}(h)$: consumo eléctrico horario del bar exterior.
 $Ceh_{c1.2}(h)$: consumo eléctrico horario del bar interior 1.
 $Ceh_{c1.3}(h)$: consumo eléctrico horario del bar interior 2.
 $Ceh_{c1.4}(h)$: consumo eléctrico horario del restaurante.

ELEMENTO: **Bar Exterior.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{c1.1}(h) = (Cs_{c1.1} \% Ka_{c1.1}) \cdot Wi_{c1.1} \cdot 3600 \quad [30]$$

- $Wi_{c1.1}$: potencia total instalada en el bar exterior.
 $Cs_{c1.1}$: coeficiente de simultaneidad de los consumos para el bar exterior (Tabla 5.5).
 $Ka_{c1.1}$: coef. aleatorio dependiente del período de iluminación considerado.

TABLA 5.5.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. BAR EXTERIOR.

PERÍODO			$Cs_{c1.1}$	$Ka_{c1.1}$
Denominación	1 ^{er} Período	2 ^o Período	Valor	Intervalo
n				
Bajo	$0 < h \# h1$	$h4 < h \# 24$	$Csbaj_{c1.1}$	$[-Kabaj_{c1.1}, Kabaj_{c1.1}]$
Medio	$h1 < h \# h2$	$h3 < h \# h4$	$Csmed_{c1.1}$	$[-Kamed_{c1.1}, Kamed_{c1.1}]$

Alto	$h2 < h \# h3$	-	$Csalt_{c1.1}$	$[-Kaalt_{c1.1}, Kaalt_{c1.1}]$
------	----------------	---	----------------	---------------------------------

- $h1$: hora de finalización del primer período de bajo consumo.
 $h2$: hora de finalización del primer período de medio consumo.
 $h3$: hora de finalización del período de alto consumo.
 $h4$: hora de finalización del segundo período de medio consumo.

ELEMENTO: **Bares Interiores 1 y 2.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{c1.x}(h) = (Cs_{c1.x} \% Ka_{c1.x}) \cdot Wi_{c1.x} \cdot 3600 \quad [31]$$

- $Wi_{c1.x}$: potencia total instalada en el bar interior 1 ($x = 2$) o en el bar interior 2 ($x = 3$).
 $Cs_{c1.x}$: coeficiente de simultaneidad de los consumos para el bar interior (Tabla 5.6.).
 $Ka_{c1.x}$: coef. aleatorio dependiente del período de iluminación considerado.

TABLA 5.6.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. BARES INTERIORES.

PERÍODO				$Cs_{c1.x}$	$Ka_{c1.x}$
Opción	Denominación	1 ^{er} Período	2 ^o Período	Valor	Intervalo
$h3 \# 24$	Bajo	$0 < h \# h1$	$h3 < h \# 24$	$Csbaj_{c1.x}$	$[-Kabaj_{c1.x}, Kabaj_{c1.x}]$
	Medio	$h1 < h \# h2$	-	$Csmcd_{c1.x}$	$[-Kamed_{c1.x}, Kamed_{c1.x}]$
	Alto	$h2 < h \# h3$	-	$Csalt_{c1.x}$	$[-Kaalt_{c1.x}, Kaalt_{c1.x}]$
$h3 < h1$	Bajo	$h3 < h \# h1$	-	$Csbaj_{c1.x}$	$[-Kabaj_{c1.x}, Kabaj_{c1.x}]$
	Medio	$h1 < h \# h2$	-	$Csmcd_{c1.x}$	$[-Kamed_{c1.x}, Kamed_{c1.x}]$
	Alto	$0 < h \# h3$	$h2 < h \# 24$	$Csalt_{c1.x}$	$[-Kaalt_{c1.x}, Kaalt_{c1.x}]$

- $h1$: hora de finalización del primer período de bajo consumo.
 $h2$: hora de finalización del período de medio consumo.
 $h3$: hora de finalización del período de alto consumo.

ELEMENTO: **Restaurante.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{c1.4}(h) = (Cs_{c1.4} \% Ka_{c1.4}) \cdot Wi_{c1.4} \cdot 3600 \quad [32]$$

- $Wi_{c1.4}$: potencia total instalada en el restaurante.

- $C_{s_{c1.4}}$: coeficiente de simultaneidad de los consumos para el restaurante (Tabla 5.7.).
 $Ka_{c1.4}$: coef. aleatorio dependiente del período de iluminación considerado.

TABLA 5.7.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. RESTAURANTE.

PERÍODO		$C_{s_{c1.4}}$	$Ka_{c1.4}$
1 ^{er}	$h1 < h \# h2$	$C_{sact_{c1.4}}$	$[-Kaact_{c1.4}, Kaact_{c1.4}]$
2 ^o	$h3 < h \# h4$		
3 ^{er}	$h5 < h \# h6$		
Resto		0	0

- $h1$: hora de inicio del primer período de actividad (desayuno).
 $h2$: hora de finalización del primer período de actividad (desayuno).
 $h3$: hora de inicio del segundo período de actividad (almuerzo).
 $h4$: hora de finalización del segundo período de actividad (almuerzo).
 $h5$: hora de inicio del tercer período de actividad (cena).
 $h6$: hora de finalización del tercer período de actividad (cena).

5.1.2.4. Subsistema d1: iluminación de zonas exteriores.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{S_{d1}} = Ceh_{ilex} \% Ceh_{dep} \quad [33]$$

- $Ceh_{S_{d1}}$: consumo eléctrico horario debido al subsistema d1.
 Ceh_{ilex} : consumo eléctrico horario debido a iluminación de zonas exteriores.
 Ceh_{dep} : consumo eléctrico horario debido a iluminación de canchas.

ELEMENTO: Iluminación en Zonas Exteriores Generales.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{ilex} = ((C_s \% K_a) \cdot W_{i_{d1}}) \cdot 3600 \quad [34]$$

- $W_{i_{d1}}$: potencia instalada en iluminación de zonas exteriores.
 $C_{s_{d1}}$: coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario (Tabla 5.8.).

Ka_{dl} : coeficiente de variación aleatoria.

TABLA 5.8.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. ZONAS EXTERIORES.

PERÍODO		Cs_{dl}	Ka_{dl}
Permanente Nocturno	$0 < h \# hcm$	$Cpen_{dl}$	$[-Kprn_{dl}, Kprn_{dl}]$
Diurno	$hcm < h \# hcn$	0	0
Programado Nocturno	$hcn < h \# 24$	$Cprn_{dl}$	$[-Kprn_{dl}, Kprn_{dl}]$

$hcm(d)$: hora de comienzo de la mañana.

$hcn(d)$: hora de comienzo de la noche.

ELEMENTO: Iluminación en Pistas de Deportes Exteriores.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{dep} = Ka'_{dl} \cdot Wi'_{dl} \cdot 3600$$

Wi'_{dl} : potencia instalada en iluminación de canchas.

Ka'_{dl} : coeficiente de variación aleatoria, dependiente de la ocupación (Tabla 5.9).

TABLA 5.9.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. CANCHAS DE DEPORTES.

PERÍODO		Condición	Ka'_{dl}
Inactivo	$0 < h \# hcn ; 22 < h \# 24$	-	0
De Actividad	$hcn < h \# 22$	$Kn(d) - (0,35 \cdot Kn(d)) < rnd$	0
		$Kn(d) - (0,35 \cdot Kn(d)) \geq rnd$	1

$Kn(d)$: coeficiente de ocupación diaria.

rnd : número real aleatorio [0, 1].

5.1.2.5. Subsistema e1: iluminación y tomas de corriente de cocina.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{e1} = ((Cs_{e1} \% Ka_{e1}) \cdot Wi_{e1}) \cdot 3600 \quad [36]$$

- $CehS_{e1}$: consumo eléctrico horario debido al subsistema e1.
 Cs_{e1} : coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario (Tabla 5.10).
 Ka_{e1} : coeficiente de variación aleatoria.
 Wi_{e1} : potencia instalada en iluminación del subsistema e1.

TABLA 5.10.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN COCINA.

PERÍODO				Cs_{e1}	Ka_{e1}
Consumo	1 ^{er} Período	2 ^o Período	3 ^{er} Período	Valor	Intervalo
Bajo	$0 < h \# h1$	$h2 < h \# h3$	$h4 < h \# 24$	$Csbaj_{e1}$	$[-Kabaj_{e1}, Kabaj_{e1}]$
Medio	$h1 < h \# h2$	-	-	$Csmed_{e1}$	$[-Kamed_{e1}, Kamed_{e1}]$
Alto	$h3 < h \# h4$	-	-	$Csalt_{e1}$	$[-Kaalt_{e1}, Kaalt_{e1}]$

- $h1$: hora de inicio del período de medio consumo.
 $h2$: hora de fin del período de medio consumo.
 $h3$: hora de inicio del período de alto consumo.
 $h4$: hora de fin del período de alto consumo.

5.1.2.6. Subsistema f1: iluminación y tomas de corriente en zonas de personal.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{f1} = ((Cs_{f1} \% Ka_{f1}) \cdot Wi_{f1}) \cdot 3600 \quad [37]$$

- $CehS_{f1}$: consumo eléctrico horario debido al subsistema f1.
 Wi_{f1} : potencia instalada en iluminación del subsistema f1.

$$Wi_{f1} = Wi_{f1.1} \% Wi_{f1.2} \% Wi_{f1.3} \% Wi_{f1.4} \quad [38]$$

- $Wi_{f1.1}$: potencia instalada en iluminación de pasillos interiores y de servicio.
 $Wi_{f1.2}$: potencia instalada en iluminación de vestuarios de personal.
 $Wi_{f1.3}$: potencia instalada en iluminación de oficinas y almacenes.

- $Wi_{fl.4}$: potencia instalada en iluminación de comedor y áreas de descanso de personal.
 Cs_{fl} : coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario (Tabla 5.11.).
 Ka_{fl} : coeficiente de variación aleatoria.

TABLA 5.11.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. ZONAS DE PERSONAL.

PERÍODO			Cs_{fl}	Ka_{fl}
Consumo	1 ^{er} Período	2 ^o Período	Valor	Intervalo
Bajo	$0 < h \# h1$	$h3 < h \# 24$	$Csbaj_{fl}$	$[-Kabaj_{fl}, Kabaj_{fl}]$
Medio	$h2 < h \# h3$	-	$Csmed_{fl}$	$[-Kamed_{fl}, Kamed_{fl}]$
Alto	$h1 < h \# h2$	-	$Csalt_{fl}$	$[-Kaalt_{fl}, Kaalt_{fl}]$

- $h1$: hora de inicio del período de alto consumo.
 $h2$: hora de fin del período de alto consumo, que coincide con el inicio del período de medio consumo.
 $h3$: hora de inicio del período de medio consumo.

5.1.2.7. Subsistema g1: iluminación y tomas de corriente en lavandería.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{g1}(h) = ((Cs_{g1} \% Ka_{g1}) \cdot Wi_{g1}) \cdot 3600 \quad [39]$$

- $CehS_{g1}$: consumo eléctrico horario debido al subsistema g1.
 Wi_{g1} : potencia instalada en iluminación del subsistema g1.
 Cs_{g1} : coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario (Tabla 5.12.).
 Ka_{g1} : coeficiente de variación aleatoria.

TABLA 5.12.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN LAVANDERÍA.

PERÍODO				Cs_{g1}	Ka_{g1}
Opción	Funcionamiento	1 ^{er} Período	2 ^o Período	Valor	Intervalo
$h1 < h2$	No	$0 < h \# h1$	$h2 < h \# 24$	0	0
	Sí	$h1 < h \# h2$	-	$Csact_{g1}$	$[-Kaact_{g1}, Kaact_{g1}]$
$h1 > h2$	No	$h2 < h \# h1$	-	0	0
	Sí	$0 < h \# h1$	$h1 < h \# 24$	$Csalt_{g1}$	$[-Kaact_{g1}, Kaact_{g1}]$

- $h1$: hora de inicio del período de actividad.
 $h2$: hora de finalización del período de actividad.

5.1.2.8. Subsistema h1: iluminación y tomas de corriente en sala de máquinas y taller.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{S_{h1}}(h) = Ceh_{sm} \% Ceh_{tall} \quad [40]$$

- $Ceh_{S_{h1}}$: consumo eléctrico horario debido al subsistema h1.
 Ceh_{sm} : consumo eléctrico horario en la sala de máquinas.
 Ceh_{tall} : consumo eléctrico horario en el taller.

ELEMENTO: **Iluminación en Sala de Máquinas.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{sm} = ((Cs_{sm} \% Ka_{sm}) \cdot Wi_{sm} \% w_{sm}) \cdot 3600 \quad [41]$$

- Wi_{sm} : potencia instalada en iluminación de sala de máquinas.
 wi_{sm} : potencia instalada en iluminación de emergencia en sala de máquinas, en funcionamiento continuo.
 Cs_{sm} : coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario (Tabla 5.13.).
 Ka_{sm} : coeficiente de variación aleatoria.

TABLA 5.13.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. SALA DE MÁQUINAS.

PERÍODO		Cs_{h1}	Ka_{h1}
Laboral	$h1 < h \# h2$	$Cslab_{h1}$	$[-Kalab_{h1}, Kalab_{h1}]$
No Laboral	$0 < h \# h1$	0	0
	$h2 < h \# 24$	0	0

- $h1$: hora de comienzo de la jornada laboral en la sala de máquinas.
 $h2$: hora de fin de la jornada laboral en la sala de máquinas.

ELEMENTO: **Iluminación en Taller.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{tall} = (Cs) \% Ka'_{tall} \cdot Wi'_{tall} \cdot 3600$$

- Wi'_{tall} : potencia instalada en iluminación en el taller.
- Cs'_{tall} : coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario (Tabla 5.14.).
- Ka'_{tall} : coeficiente de variación aleatoria.

TABLA 5.14.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN TALLER.

PERÍODO			Cs'_{tall}	Ka'_{tall}
Consumo	1 ^{er} Período	2 ^o Período	Valor	Intervalo
Normal	$h3 < h \# h4$	-	$Cs'_{nor_{tal}}$ l	$[-Ka'_{nor_{talb}}, Ka'_{nor_{tall}}]$
Bajo	$h4 < h \# h5$	-	$Cs'_{baj_{tal}}$ l	$[-Ka'_{baj_{talb}}, Ka'_{baj_{tall}}]$
Nulo	$0 < h \# h3$	$h5 < h \# 24$	0	0

- $h3$: hora de inicio del período de actividad normal.
- $h4$: hora de fin del período de actividad normal, que coincide con la hora de inicio del período de baja actividad.
- $h5$: hora de finalización del período de baja actividad.

5.1.2.9. Subsistema i1: consumos eléctricos en el gimnasio.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{i1}(h) = (Cs_{i1} \% Ka_{i1}) \cdot Wi_{i1} \cdot 3600 \quad [43]$$

- Wi_{i1} : potencia instalada en iluminación del gimnasio.
- Cs_{i1} : coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario (Tabla 5.15.).

TABLA 5.15.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN GIMNASIO.

PERÍODO		Cs_{i1}	Ka_{i1}
Consumo Medio	$h1 < h \# h2$	$Cs_{med_{i1}}$	$[-Kamed_{i1}, Kamed_{i1}]$
Consumo Alto	$h2 < h \# h3$	$Cs_{med_{i1}}$	$[-Kaalt_{i1}, Kaalt_{i1}]$

- Ka_{i1} : coeficiente de variación aleatoria.
- $h1$: hora de inicio del período de actividad de medio consumo.
- $h2$: hora de fin del período de medio consumo, coincidente con el inicio del período de alto consumo.
- $h3$: hora de finalización del período de actividad de alto consumo.

5.1.2.10. Subsistema j1: iluminación del garaje.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{jl}(h) = ((Cs_{jl} \cdot Wi_{jl}) \% w_{jl}) \cdot 3600 \quad [44]$$

$Ceh_{jl}(h)$: consumo eléctrico horario del subsistema jl .

Wi_{jl} : potencia instalada en iluminación de servicio de garaje.

w_{jl} : potencia instalada en iluminación de emergencia en el garaje, en funcionamiento continuo.

Cs_{jl} : coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario.

$$Cs_{jl} = \frac{Ka_{jl} \cdot Te}{60} \quad [45]$$

Ka_{jl} : coeficiente entero, de variación aleatoria entre los intervalos de la Tabla 5.16.

Te : tiempo de duración de los encendidos, en minutos.

TABLA 5.16.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN GARAJE.

PERÍODO			Ka_{jl}
Consumo	1 ^{er} Período	2 ^o Período	Intervalo
Bajo	$0 < h \# h1$	$h5 < h \# 24$	$[Nei_{baj}, Nes_{baj}]$
Medio	$h2 < h \# h3$	$h4 < h \# h5$	$[Nei_{med}, Nes_{med}]$
Punta	$h1 < h \# h2$	$h3 < h \# h4$	$[Nei_{pun}, Nes_{pun}]$

$h1$: hora de fin del período de baja actividad, que coincide con el inicio del 1^{er} período de alta actividad.

$h2$: hora de fin del período de actividad alta, que coincide con el inicio del 1^{er} período de actividad media.

$h3$: hora de fin del 1^{er} período de actividad media, que coincide con el inicio del 2^o período de actividad alta.

$h4$: hora de fin del 2^o período de actividad alta, igual a la hora de inicio del 2^o período de actividad media.

$h5$: hora de fin del 2^o período de actividad media, que coincide con el inicio del período de baja actividad.

Nei_x : número mínimo de encendidos por hora ($x =$ bajo, medio, punta).

Nes_x : número máximo de encendidos por hora.

y: $Nei_x \geq 0$; $Nei_x < Nes_x$; $Ka \cdot Te \neq 60$.

5.1.2.11. Subsistema k1: iluminación y tomas de corriente en animación.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{S_{kl}}(h) = ((C_{s_{kl}} \% K_{a_{kl}}) \cdot W_{i_{kl}}) \cdot 3600 \quad [46]$$

$Ceh_{S_{kl}}$: consumo eléctrico horario debido al subsistema k1.

$W_{i_{kl}}$: potencia instalada en iluminación del subsistema k1.

$C_{s_{kl}}$: coeficiente de simultaneidad correspondiente a cada período horario (Tabla 5.17.).

$K_{a_{kl}}$: coeficiente de variación aleatoria.

TABLA 5.17.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. ANIMACIÓN.

PERÍODO				$C_{s_{kl}}$	$K_{a_{kl}}$
Opción	Funcionamiento	1 ^{er} Período	2 ^o Período	Valor	Intervalo
$h1 < h2$	No	$0 < h \# h1$	$h2 < h \# 24$	0	0
	Sí	$h1 < h \# h2$	-	$C_{sact_{kl}}$	$[-K_{aact_{kl}}, K_{aact_{kl}}]$
$h1 > h2$	No	$h2 < h \# h1$	-	0	0
	Sí	$0 < h \# h1$	$h1 < h \# 24$	$C_{salt_{kl}}$	$[-K_{aact_{kl}}, K_{aact_{kl}}]$

$h1$: hora de inicio del período de actividad.

$h2$: hora de finalización del período de actividad.

5.1.3. AIRE ACONDICIONADO.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{T_2}(d, h) = C_u \cdot (Ceh_{cf}(d, h) \% Ceh_{hab}(d, h) \% Ceh_{clim}(d, h) \% Ceh_{bom}(d, h)) \quad [47]$$

$Ceh_{T_2}(d, h)$: consumo eléctrico total (servicio de climatización) del establecimiento para cualquier día d y hora h .

C_u : coeficiente de utilización (Tabla 5.18.).

TABLA 5.18.: COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SERVICIO DE AIRE ACONDICIONADO.

PERÍODO		C_u
Día	Hora	
$Di_{aa} \# d \# Df_{aa}$	$Hi_{aa} < h \# Hf_{aa}$	1

$$\boxed{D_{i_{aa}} > d > D_{f_{aa}} \quad H_{i_{aa}} \leq h < H_{f_{aa}} \quad 0}$$

- $D_{i_{aa}}$: día de inicio del funcionamiento programado del servicio de climatización interior.
 $D_{f_{aa}}$: día de fin del funcionamiento programado del servicio de climatización interior.
 $H_{i_{aa}}$: hora de inicio del funcionamiento programado del servicio de climatización interior.
 $H_{f_{aa}}$: hora de fin del funcionamiento programado del servicio de climatización interior.
 $Ceh_{cf}(d, h)$: consumo eléctrico horario debidos a la planta frigorífica exclusivamente.

$$Ceh_{cf}(d, h) = Wabs_{cf} \cdot 3600 \quad [48]$$

- $Wabs_{cf}$: potencia absorbida debido al funcionamiento de los compresores frigoríficos.

$$Wabs_{cf} = \frac{Wfh}{Cef \cdot \frac{O_e}{100}} \quad [49]$$

- Wfh : potencia frigorífica horaria, determinada como un balance térmico del calor a absorber en los subsistemas a2, b2.2, c2.2, c2.3, c2.4, f2.3 y k2.

$$Wfh = \sum_j Wc_{x2}(d, h) \quad [50]$$

- $Wc_{x2}(d, h)$: potencia calorífica horaria aportada por cada uno de los subsistemas que cuentan con el servicio de aire acondicionado.

- Cef : coeficiente de efecto frigorífico, cuyo valor medio ha sido fijado en 3,0.

- O_e : rendimiento eléctrico del motor(es) eléctrico (tipo "jaula de ardilla") del compresor(es) en funcionamiento. La siguiente expresión constituye una aproximación de su curva de rendimiento ajustada por mínimos cuadrados.

$$O_e = 73,1144 + \frac{0,49041}{Qcf^3} \% + \frac{49,9678}{Qcf^2} \% + \frac{93,2637}{Qcf} \% + (0,652641 \cdot Qcf) \% + (0,00018906 \cdot Qcf^2) \% + (0,000142487 \cdot Qcf^3) \% + (8,78955 \cdot 10^{-7} \cdot Qcf^4) \% \quad [51]$$

- Qcf : porcentaje de carga horaria de los motores eléctricos de los compresores.

$$Qcf = \frac{Wfh}{Ncf \cdot Wfc} \cdot 100 \quad [52]$$

- Ncf : número de compresores en funcionamiento.

$$N_{cf} \cdot \text{ent} \left(\frac{W_{fh}}{W_{fc}} \right) \% 1 \quad [53]$$

(*ent* significa la parte entera de...). Se cumplirá la condición $1 \# N_{cf} \# N_{mc}$.

N_{mc} : número total de compresores de la central frigorífica.

W_{fc} : potencia frigorífica unitaria de cada compresor de la central frigorífica (W).

$Ceh_{hab}(d, h)$: consumo eléctrico horario asociado al funcionamiento de los *ventilo-convectores* (*fan-coils*).

$Ceh_{cl}(d, h)$: consumo eléctrico horario asociado al funcionamiento de las unidades climatizadoras de diversas zonas.

$Ceh_{bom}(d, h)$: consumo eléctrico horario asociado al funcionamiento de bombas de circulación y elementos asociados a condensadores.

A continuación se expone el cálculo de las potencias caloríficas aportadas por cada uno de los subsistemas.

5.1.3.1. Subsistema a2: climatización de habitaciones.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$W_{c_{a2}} \cdot Hn \cdot (Cu \% Ka) \cdot (W_{c_{ocu}} \% W_{c_{ilu}} \% W_{c_{ren}} \% W_{c_{con}} \% W_{c_{rad}}) \quad [54]$$

$W_{c_{a2}}$: potencia frigorífica horaria requerida para climatización de habitaciones.

$Hn(d)$: número de habitaciones ocupadas.

$Cu_{a2}(d, h)$: coeficiente de utilización (Tabla 5.19.).

TABLA 5.19.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN HABITACIONES.

PERÍODO		Cu_{a2}	Ku_{a2}
Día	Hora	Valor	Intervalo
91 < d # 273	0 < h # 1 ; 19 < h # 24	0,25	± 0,1
	1 < h # 8	0,05	± 0,05
	8 < h # 19	0,075	± 0,025
0 < d # 91 273 < d # 365	0 < h # 2 ; 20 < h # 24	0,425	± 0,1

	$2 < h \neq 8$	0,30	$\pm 0,1$
	$8 < h \neq 20$	0,10	$\pm 0,05$

$Ka_{a2}(d, h)$: coeficiente de variación aleatoria, comprendido en $[-Ku_{a2}, Ku_{a2}]$ (Tabla 5.19.).

$Wc_{ocu}(h)$: potencia calorífica aportada por ocupantes.

$Wc_{ilu}(h)$: potencia calorífica aportada por iluminación.

$Wc_{ren}(d, h, Th)$: potencia calorífica aportada por el aire de renovación (infiltración).

$Wc_{con}(d, h, Th)$: potencia calorífica aportada por conducción térmica a través de paredes.

$Wc_{rad}(d, h)$: potencia calorífica aportada por radiación solar a través de cristales.

ELEMENTO: Potencia Calorífica Aportada por Ocupantes.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{ocu}(h) = 2 \cdot Co(h) \cdot (Csen_{a2} \% Clat_{a2}) \quad [55]$$

$Co(h)$: coeficiente de ocupación de habitaciones (Tabla 5.20.).

TABLA 5.20.: COEFICIENTES DE OCUPACIÓN PARA CLIMATIZACIÓN EN HABITACIONES.

HORA	Co
$0 < h \neq 8 ; 20 < h \neq 24$	1
$8 < h \neq 20$	0

$Csen_{a2}$: calor sensible de los ocupantes (W/ persona) (Tabla 5.21.).

TABLA 5.21.: CALOR SENSIBLE Y LATENTE DE LOS OCUPANTES DE LOS LOCALES.

SUBSISTEMA	CALOR SENSIBLE		CALOR LATENTE	
	W / pers.	kcal / h · pers.	W / pers.	kcal / h · pers.
a2	69,6	60,0	34,8	30,0
b2.2	75,4	65,0	69,6	60,0
c2.2	75,4	65,0	69,6	60,0
c2.3	75,4	65,0	69,6	60,0
c2.4	81,2	70,0	81,2	70,0
f2	69,6	60,0	58,0	50,0
k2	98,6	85,0	150,8	130,0

$Clat_{a2}$: calor latente de los ocupantes (W/ persona) (Tabla 5.21.).

ELEMENTO: Potencia Calorífica Aportada por Iluminación Interior.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$W_{c_{illu}}(h) = W_{i_{al}} \cdot K_{al}(h) \cdot C_{ci} \quad [56]$$

$W_{i_{al}}$: potencia instalada para iluminación por habitación (W/habitación).

$K_{al}(h)$: coeficiente de consumo eléctrico horario.

C_{ci} : coeficiente de corrección, dependiente del tipo de lámpara y luminaria.

ELEMENTO: Potencia Calorífica Aportada por Renovación de Aire.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$W_{c_{ren}}(d, h) = \frac{Q}{3600} \cdot ((C_{sen} \cdot T_a(d, h)) \% (Clat \cdot 0,25 \cdot I_{he})) \quad [57]$$

Q : caudal de aire de infiltración (m³/h).

$Th(d, h)$: t^a exterior horaria (°C).

Ti : t^a interior de consigna de climatización de habitaciones (°C).

$Ta(d, h)$: t^a de la mezcla de aire de infiltración (°C).

$$Ta(d, h) = ((0,25 \cdot Th(d, h)) \% (0,75 \cdot Ti)) \& Ti \quad [58]$$

con las condiciones:

$$Ta < 0 \text{ Y } C_{sen} \cdot Ta = 0$$

$$Th > 30 \text{ Y } Ti = Th - 6$$

$$Th \neq Ti \text{ Y } W_{c_{ren}}(h) = 0.$$

C_{sen} : calor sensible medio del aire, por defecto 1204,3 J/m³ °C (0,29 kcal/m³ °C).

$Clat$: calor latente medio del aire, por defecto 2,4871 J/g (0,595 cal/g).

I_{he} : incremento de humedad específica del aire exterior ($T_i = 24$; $H_{ri} = 50$ %): 10,81 g/m³ en la zona norte ($T_{ext} = 27$ °C; $H_r = 82$ %) y 13,21 g/m³ en la zona sur ($T_{ext} = 30$ °C; $H_r = 75$ %).

ELEMENTO: Potencia Calorífica Aportada por Conducción a Través de Paredes Y Cristales.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{con}(d, h) = Ctc \cdot ((Sai \cdot 2) \% (Sae \cdot) T) \% Ctp \cdot ((Spi \cdot 2) \% (Spe \cdot) T) \% (2 \cdot Cts \cdot Sts) \quad [59]$$

- Ctc*: coeficiente de transmisión térmica del cristal, por defecto: 5,92 W/°C m² (5,1 kcal/h °C m²).
- Ctp*: coeficiente de transmisión térmica de las paredes, por defecto: 1,69W/°C m² (1,46 kcal/h °C m²).
- Cts*: coeficiente de transmisión térmica de techos y suelos, por defecto: 1,39W/°C m² (1,20 kcal/h °C m²).
- Sai*: superficie interior acristalada por habitación (m²/hab).
- Sae*: superficie exterior acristalada por habitación (m²/hab).
- Spi*: superficie de paredes interiores por habitación (m²/hab).
- Spe*: superficie de paredes exteriores por habitación (m²/hab).
- Sts*: superficie de techo y suelo por habitación (m²/hab).
- NOTA: se considera que la diferencia de temperaturas entre zonas interiores se mantiene constante e igual a 2 °C.
-)T: diferencia equivalente de temperaturas (°C).

$$) T = Te(h) \& Ti \quad [60]$$

con la condición:

$$Te(h) > 30 \text{ Y } Ti = Te(h) - 6$$

- Ti*: t^a interior de consigna de climatización de habitaciones.

NOTA: a fin de tener en cuenta el fenómeno de acumulación térmica ocasionado por las superficies, se ha empleado, simplificado, el concepto de t^a equivalente: se ha tomado la t^a equivalente como la correspondiente t^a horaria desfasada en - 2 horas.

$$3 \# h \# 24 \text{ Y } Te(d, h) = Th(d, h-2)$$

$$1 \# h \# 2 \text{ Y } Te(d, h) = Th(d, h+22)$$

ELEMENTO: Potencia Calorífica Aportada por Radiación a Través de Cristales.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{rad}(d, h, Ori) = Cct \cdot ((Sae \cdot Cop \cdot Grp(d, h, Ori)) \% (Sae \cdot (1 \& Cop) \cdot Grs(d, h, Ori))) \quad [61]$$

- Cct*: coeficiente corrector total, producto de los coeficientes correctores por tipo de cristal, marco y protecciones (adimensional).

Cop : coeficiente adimensional, tanto por uno de superficie acristalada exterior dirigida hacia la orientación definida como "principal".

$Grp(d, h, Ori)$: ganancia por radiación para la orientación principal (W/m^2) (Tabla 5.2.).

$Grs(d, h, Ori)$: ganancia por radiación para la orientación secundaria (W/m^2) (Tabla 5.2.).

NOTA: en el modelo se tienen en cuenta los cambios horarios, considerando que éstos se producen los días 26 de marzo ($d = 278$) y 24 de septiembre ($d = 95$). Según esto, las ganancias solares se elegirán considerando:

$$95 \# d \# 278 \ Y \ H_{sol} = h - 1$$

$$0 \# d \# 95 ; 278 \# d \# 365 \ Y \ H_{sol} = h - 2$$

5.1.3.2. Subsistemas b2.2, c2.2, c2.3, c2.4, f2.3 y k2: climatización de hall y salones, bar interior nº 1, bar interior nº 2, restaurante, oficina y animación.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$W_{C_{x2}} = W_{C_{x2(ocu)}} \% W_{C_{x2(ilu)}} \% W_{C_{x2(ren)}} \% W_{C_{x2(con)}} \% W_{C_{x2(rad)}} \quad [62]$$

$W_{C_{x2}}$: potencia calorífica horaria aportada por el subsistema $x2$ ($x2 = b2.2, c2.2, c2.3, c2.4, f2.3$ y $k2$).

$W_{C_{x2(ocu)}}$: potencia calorífica aportada por ocupantes en el subsistema $x2$.

$W_{C_{x2(ilu)}}$: potencia calorífica aportada por iluminación en el subsistema $x2$.

$W_{C_{x2(ren)}}$: potencia calorífica aportada por renovación de aire en el subsistema $x2$.

$W_{C_{x2(con)}}$: potencia calorífica aportada por conducción a través de paredes en el subsistema $x2$.

$W_{C_{x2(rad)}}$: potencia calorífica aportada por radiación a través de cristales en el subsistema $x2$.

ELEMENTO: Potencia Calorífica Aportada por Ocupantes.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$W_{C_{x2(ocu)}}(d, h) = Co_{x2}(h) \cdot Ka_{x2}(h) \cdot Gn(d) \cdot (Csen_{x2} \% Clat_{x2}) \quad [63]$$

$Co_{x2}(h)$: coeficiente de ocupación de habitaciones (Tabla 5.22.).

$Ka_{x2}(h)$: coeficiente adimensional de variación aleatoria, comprendido entre $[-Ka_{min}, Ka_{min}]$ (Tabla 5.22.).

$Gn(d)$: personas alojadas (para f2.3: número de personas -constante- que trabajan en las oficinas).

$Csen_{x2}$: calor sensible de las personas que se encuentran en el subsistema $x2$ (Tabla 5.21.).

$Clat_{x2}$: calor latente de las personas que se encuentran en el subsistema $x2$ (Tabla 5.21.).

TABLA 5.22.: COEFICIENTE $Co_{x2}(h)$ E INTERVALO DE VARIACIÓN DE $Ka_{x2}(h)$.

SUBSISTEMA	PERIODO	Co	Ka_{min}	$Ka_{máx}$
b2.2	$1 < h \# 7$	0	0	0
	$7 < h \# 10$	0,2	0,8	1,0
	$10 < h \# 18$	0,1	0,75	1,0
	$18 < h \# 22$	0,3	0,8	1,0
	$22 < h \# 24 ; 0 < h \# 1$	0,5	0,9	1,0
c2.2	$0 < h \# 1 ; 22 < h \# 24$	0,2	0,6	1,0
	$20 < h \# 22 ; 1 < h \# 2$	0,1	0,6	1,0
	$2 < h \# 20$	0	0	0
c2.3	$20 < h \# 24$	0,25	0,6	1,0
	$18 < h \# 20$	0,15	0,6	1,0
	$10 < h \# 18$	0,1	0,6	1,0
	$0 < h \# 10$	0	0	0
c2.4	$7 < h \# 10$	0,98/3	0,95	1,0
	$12 < h \# 15$	0,26/3	0,9	1,0
	$18 < h \# 22$	0,88/3	0,9	1,0
	$0 < h \# 7 ; 10 < h \# 12 ; 15 < h \# 18 ; 22 < h \# 24$	0	0	0
f2	$8 < h \# 13 ; 15 < h \# 18$	1,0	0,9	1,0
	$0 < h \# 8 ; 13 < h \# 15 ; 18 < h \# 24$	0	0	0
k2	$0 < h \# 2$	1	0,2	0,3
	$21 < h \# 24$	1	0,3	0,4
	$2 < h \# 21$	0	0	0

ELEMENTO: **Potencia Calorífica Aportada por Iluminación Interior.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{x2(ilu)}(h) = Wi_{x2} \cdot Cci_{x2} \cdot Csm_{x2}(h) \quad [64]$$

Wi_{x2} : potencia instalada para iluminación por habitación (W/habitación).

Cci_{x2} : coeficiente de corrección, dependiente del tipo de lámpara y luminaria.

$Csm_{x2}(h)$: coeficiente de simultaneidad medio, a efectos de cálculo de cargas térmicas, exclusivamente (Tabla 5.23.).

TABLA 5.23.: COEFICIENTE $Csm_{x2}(h)$.

SUBSISTEMA	PERÍODO	Csm_{x2}
b2.2	$1 < h \# 7$	0,5
	$7 < h \# 19$	0,2
	$19 < h \# 24 ; 0 < h \# 1$	0,9
c2.2	$0 < h \# 2 ; 20 < h \# 24$	1,0
	$2 < h \# 20$	0
c2.3	$20 < h \# 24$	1,0
	$18 < h \# 20$	0,4
	$10 < h \# 18$	0,1
	$0 < h \# 10$	0
c2.4	$7 < h \# 10 ; 12 < h \# 16 ; 18 < h \# 23$	1,0
	$0 < h \# 7 ; 10 < h \# 12 ; 16 < h \# 18 ; 23 < h \# 24$	0
f2	$8 < h \# 13 ; 15 < h \# 18$	1,0
	$0 < h \# 8 ; 13 < h \# 15 ; 18 < h \# 24$	0
k2	$0 < h \# 2 ; 21 < h \# 24$	1,0
	$2 < h \# 21$	0

ELEMENTO: **Potencia Calorífica Aportada por Renovación de Aire.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{x2(ren)}(d, h) = \frac{Q_{x2} \cdot Afo_{x2}}{3600} \cdot ((Csen \cdot Ta(d, h)) \% (Clat \cdot 0,25 \cdot Ihe)) \quad [65]$$

Q_{x2} : caudal de aire impulsado por el/los climatizador(es) del subsistema considerado ($m^3/h \cdot persona$).

Afo_{x2} : aforo del/los local(es) que componen el subsistema considerado (personas).

El resto de variables tienen las mismas denominaciones y valores que en el apartado 5.1.3.1. anterior, correspondiente al *subsistema a2* (habitaciones).

ELEMENTO: **Potencia Calorífica Aportada por Conducción a Través de Paredes Y Cristales.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{x2(con)}(d, h) = Ctc \cdot ((Sai_{x2} \cdot 2) \% (Sae_{x2} \cdot) T_{x2}(d, h)) \\ \% Ctp \cdot ((Spi_{x2} \cdot 2) \% (Spe_{x2} \cdot) T_{x2}(d, h)) \% (2 \cdot Cts \cdot Sts_{x2}) \quad [66]$$

- $S_{ai,x2}$: superficie interior acristalada del subsistema $x2$ (m^2).
 $S_{ae,x2}$: superficie exterior acristalada del subsistema $x2$ (m^2).
 $S_{pi,x2}$: superficie de paredes interiores del subsistema $x2$ (m^2).
 $S_{pe,x2}$: superficie de paredes exteriores del subsistema $x2$ (m^2).
 $S_{ts,x2}$: superficie de techo y suelo del subsistema $x2$ (m^2).
 $T_{x2}(d, h)$: diferencia equivalente de temperaturas ($^{\circ}C$).

ELEMENTO: **Potencia Calorífica Aportada por Radiación.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$\begin{aligned}
 W_{c_{x2(rad)}(d, h, Ori)} &= Cct_{x2} \cdot (S_{ae_{x2}} \cdot Cop_{x2} \cdot Grp(d, h, Ori) \\
 &\quad \% (S_{ae_{x2}} \cdot (1 + Cop_{x2}) \cdot Grs(d, h, Ori)))
 \end{aligned}
 \tag{67}$$

- Cct_{x2} : coeficiente corrector total, producto de los coeficientes correctores por tipo de cristal, marco y protecciones (adimensional).
 Cop_{x2} : coeficiente adimensional, tanto por uno de superficie acristalada exterior dirigida hacia la orientación definida como "principal".

5.1.4. CONSUMOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA: FUERZA GENERAL.

5.1.4.1. Subsistema b3: aparatos elevadores y electrobombas de fuentes interiores.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{S_{b3}} = Ceh_{asc}(h) \% Ceh_{mon}(h) \% Ceh_{fin}(h) \quad [68]$$

$Ceh_{S_{b3}}$: consumo eléctrico horario del subsistema b3.

$Ceh_{asc}(h)$: consumo eléctrico horario de ascensores.

$Ceh_{mon}(h)$: consumo eléctrico horario de montacargas.

$Ceh_{fin}(h)$: consumo eléctrico horario de fuentes interiores (decoración).

ELEMENTO: **Ascensores Generales.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{asc}(h) = N_{asc} \cdot Wi_{asc} \cdot Cpa_{asc} \cdot (Cu_{asc}(h) \% Ka_{asc}(h)) \cdot 3600 \quad [69]$$

N_{asc} : nº de ascensores.

Wi_{asc} : potencia instalada en cada ascensor.

Cpa_{asc} : coef. medio de potencia absorbida.

Cu_{asc} : coef. de utilización (Tabla 5.24.).

$Ka_{asc}(h)$: coeficiente aleatorio.

Ku_{asc} : intervalo de variación del coeficiente aleatorio $[-Ku_{asc}, +Ku_{asc}]$.

TABLA 5.24.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN ASCENSORES.

PERÍODO	HORARIO	Cu_{asc}	Ku_{asc}
Punta	7 < h # 9 ; 18 < h # 20	0,33	0,04
Media	11 < h # 13	0,27	0,04
Baja	9 < h # 11 ; 13 < h # 18 ; 20 < h # 24 ; 0 < h # 2	0,12	0,03

Nula	$2 < h \# 7$	0	0
------	--------------	---	---

ELEMENTO: **Ascensores de Servicio Y Montacargas.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{mon}(h) = N_{mon} \cdot Wi_{mon} \cdot Cpa_{mon} \cdot (Cu_{mon}(h) \% Ka_{mon}(h)) \cdot 3600 \quad [70]$$

- N_{mon} : n° de montacargas.
 Wi_{mon} : potencia instalada en cada aparato.
 Cpa_{mon} : coef. medio de potencia absorbida.
 Cu_{mon} : coef. de utilización (Tabla 5.25.).
 $Ka_{mon}(h)$: coeficiente aleatorio.
 Ku_{mon} : intervalo de variación del coeficiente aleatorio $[-Ku_{mon}, +Ku_{mon}]$.

TABLA 5.25.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN.

PERÍODO	HORARIO	Cu_{mon}	Ku_{mon}
Punta	$8 < h \# 10$	0,585	0,085
Media	$10 < h \# 12 ; 16 < h \# 19$	0,415	0,085
Baja	$7 < h \# 8 ; 12 < h \# 16$	0,25	0
Muy Baja	$19 < h \# 24$	0,16	0
Nula	$0 < h \# 7$	0	0

ELEMENTO: **Fuentes Interiores.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{fin}(h) = Wi_{fin} \cdot Cpa_{fin} \cdot Cu_{fin}(h) \cdot 3600 \quad [71]$$

- Wi_{fin} : potencia instalada en fuentes interiores.
 Cpa_{fin} : coef. medio de potencia absorbida.
 Cu_{fin} : coef. de utilización (Tabla 5.26.).
 $h1_{fin}$: hora de inicio de funcionamiento de fuentes interiores.
 $h2_{fin}$: hora de fin de funcionamiento de fuentes interiores.

TABLA 5.26.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN MONTACARGAS.

PERÍODO	HORARIO	Cu_{mon}
Func.	$h1 < h \# h2$	1
Nula	$0 < h \# h1 ; h2 < h \# 24$	0

5.1.4.2. Subsistema d3: bombas de riego.

ELEMENTO: **Bombas de Riego.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{bri}(d, h) = N_{bri} \cdot Wi_{bri} \cdot Cpa_{bri} \cdot (Cu_{bri}(d, h) \% Ka_{bri}(h)) \cdot 3600 \quad [72]$$

- N_{bri} : n° de bombas de riego.
 Wi_{bri} : potencia instalada en cada bomba de riego.
 Cpa_{bri} : coef. medio de potencia absorbida.
 Cu_{bri} : coef. de utilización (Tabla 5.27.).
 $Ka_{bri}(h)$: coeficiente aleatorio.

OBSERVACIONES: 3 modos de funcionamiento: diario, periódico y aleatorio.

TABLA 5.27.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN BOMBAS DE RIEGO.

MODOS	HORARIO	Cu_{bri}	Ka_{bri}
Diario	$h1 < h \# h2$	1	1
	$0 < h \# h1 ; h2 < h \# 24$	0	1
Periódico	$h1 < h \# h2$	Si $d \% N_{bin} = 0$: 1	1
	$0 < h \# h1 ; h2 < h \# 24$	Si $d \% N_{bin} \dots 0$: 0	1

Aleatorio	$h1 < h \# h2$	1	Si $rnd \geq 0,5$: 1
	$0 < h \# h1 ; h2 < h \# 24$	0	Si $rnd < 0,5$: 0

N_{bin} : intervalo de días en funcionamiento "periódico".

$d \% N_{bin}$: operador módulo del lenguaje "C": resto entero de dividir d entre N_{bin} .

rnd : número real aleatorio comprendido en el intervalo $[0, 1]$.

5.1.4.3. Subsistema e3: receptores de energía eléctrica en cocina.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{e3} = \sum_x Ceh_x(h) \quad [73]$$

$CehS_{e3}$: consumo eléctrico horario total del subsistema e3.

$Ceh_x(h)$: consumo eléctrico horario de cada elemento consumidor.

ELEMENTOS: **Hornos de Convección (1), Hornos de Vapor (2), Hornos de Pastelería (3), Marmitas (4), Cocedores de Pasta (5), Lavavajillas (6), Salamandras (7), Mesas Frías (8) y Mesas Calientes (9).**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_x(d, h) = W_{i_x} \cdot Cpa_x \cdot Cs \cdot 3600 \quad [74]$$

W_{i_x} : potencia instalada en el elemento "x".

Cpa_x : coef. medio de potencia absorbida del elemento "x".

Cs_z : coef. de utilización (Tabla 5.28.).

TABLA 5.28.: PERÍODOS DE FUNC. Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN APARATOS DE COCINA.

ELEMENTO	Per	1 ^{er} Per.		2 ^o Per.		Producción		Cs	
		$h1$	$h2$	$h3$	$h4$	Rac	$Cant$	1	0
1	1	10	$h1_x + Topr_x(d)$	-	-	$Npa + Npc + 115$	0,25 kg	$h1_x < h \# h2_x$	$0 < h \# h1_x$ $h2_x < h \# 24$
2	1	8		-	-	$Npa + Npc + 115$	0,125 kg		
3	1	6		-	-	$Npd + Npa + Npc + 115$	0,08 kg		
4	1	9		-	-	$0,65 (Npa + Npc + 115)$	0,33 dm ³		

5	1	16		-	-	0,6 Npc	0,125 kg		
6	3	7		-	-	Npd	5 piezas		
		13		-	-	Npa + 115	6 piezas		
		18		-	-	Npc	5 piezas		
7	2	12	14	18	20	-	-	$h1_x < h\#h2_x$	$0 < h\#h1_x$
8	1	5	11	-	-	-	-	$h3_x < h\#h4_x$	$h2_x < h\#h3_x$
9	1	11	18	-	-	-	-		$h4_x < h\#24$

$Topr_x(d)$: tiempo de operación del elemento x

$$Topr_x(d) = \frac{Pdia_x(d)}{Phor_x \cdot Cr} \quad [75]$$

$Pdia_x(d)$: producción diaria requerida del elemento x . $Pdia_x(d) = Rac \cdot Cant$

Rac : raciones servidas.

$Cant$: cantidad (en peso, capacidad, etc.) servida en cada ración.

$Phor_x$: producción horaria nominal del elemento x .

Cr : coeficiente corrector, de valor 1, excepto para el lavavajillas, 0,5.

Npd : desayunos servidos. $Npd(d) = Ka \cdot Gn(d)$; $0,94 < Ka < 1,0$

Npa : almuerzos servidos. $Npa(d) = Ka \cdot Gn(d)$; $0,2 < Ka < 0,3$

Npc : cenas servidas. $Npc(d) = Ka \cdot Gn(d)$; $0,9 < Ka < 1,0$

Ka : coef. aleatorio, comprendido en el intervalo señalado, distinto para desayuno, almuerzo y cena.

$Gn(d)$: personas hospedadas en el establecimiento.

5.1.4.4. Subsistemas Varios: electrobombas varias.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{varios}(d,h) = Ceh_{pre}(d,h) \% Ceh_{fec}(d,h) \quad [76]$$

$CehS_{varios}(d, h)$: consumo eléctrico horario total de elementos de subsistemas varios.

$Ceh_{pre}(d, h)$: consumo eléctrico horario de las bombas de presión de agua sanitaria.

$Ceh_{fec}(d, h)$: consumo eléctrico horario de las bombas de aguas fecales.

ELEMENTOS: **Bombas Relacionadas con Subsistemas Varios: Bombas de Presión de Agua Sanitaria Y Bombas de Aguas Fecales.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_x(d,h) = Wi_x \cdot Cpa_x \cdot Cu_x(d,h) \cdot 3600 \quad [77]$$

$Ceh_x(d, h)$: consumo eléctrico horario de las bombas de presión de agua sanitaria o de las bombas de aguas fecales ($x = pre$ ó $x = fec$).

Wi_x : potencia instalada en el elemento "x".

Cpa_x : coef. medio de potencia absorbida del elemento "x".

$Cu_x(d,h)$: coef. de utilización. $Cu(d,h) = Kn(d) \cdot Ka(h)$; $Kn(d) = 1$ si $Kn(d) > 1$

$Kn(d)$: coef. de ocupación diario, calculado anteriormente.

$Ka(h)$: coef. aleatorio $Ka_{min} < Ka(h) \leq Ka_{max}$ (Tabla 5.29.).

TABLA 5.29.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO E INTERVALO DE VARIACIÓN ALEATORIA DE BOMBAS DE AGUA SANITARIA Y BOMBAS DE AGUAS FECALES.

EQUIPO	PERÍODO	1 ^{er} PER.		2 ^o PER.		Ka_{min}	Ka_{max}
		h_{inicio} o	h_{fin}	h_{inicio}	h_{fin}		
Bbas. de Presión	Alta	7	10	17	18	0,75	1,0
	Media	10	17	18	21	0,2	0,5
	Nula	0	7	21	24	0	0
Bbas. de Fecales	Alta	8	11	18	19	0,5	1,0
	Media	11	18	19	22	0,25	0,5
	Nula	0	8	22	24	0	0

5.1.5. CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

5.1.5.1. Subsistema e4: cámaras de cocina y economatos.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{e4}(d, h) = Cs_{e4}(d, h) \cdot Cpa_{e4} \cdot Wi_{e4} \cdot 3600 \quad [78]$$

$CehS_{e4}(d, h)$: consumo eléctrico horario del subsistema e4.

$Cs_{e4}(d, h)$: coeficiente medio de simultaneidad del subsistema e4.

$$Cs_{e4}(d, h) = Cs(d) \cdot Ka_{e4}(h) \quad [79]$$

$Ka(h)$: coeficiente aleatorio adimensional, comprendido entre $[-Ka_{min}, Ka_{max}]$ (Tabla 5.30.).

TABLA 5.30.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES $Ka(h)$.

PERÍODO			Ka_{min}	Ka_{max}
Denominación n	1 ^{er} Período	2 ^o Período		
Alto	$6 < h \# 16$	-	1	1
Medio	$0 < h \# 3$	$16 < h \# 24$	0,6	0,9
Bajo	$3 < h \# 6$	-	0	0

$Cs(d)$: coeficiente de simultaneidad, genérico.

$$Cs(d) = Csm \% Kn(d) \cdot (1 \& Csm) \quad [80]$$

Csm : coeficiente de simultaneidad mínimo. Por defecto: 0,7.

$Kn(d)$: coeficiente de ocupación diario.

Cpa_{e4} : coeficiente medio de potencia absorbida de los motores de los compresores frigoríficos.

Wi_{e4} : potencia eléctrica total instalada en e4 (compresores frigoríficos, resistencias de desescarche, iluminación de cámaras, evaporadores, etc.).

5.1.6. EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN.

5.1.6.1. Subsistemas a5, b5, c5, e5, g5, h5, i5 y j5: extracción-ventilación de habitaciones, hall, recepción y salones, bares, cocina, lavandería, sala de máquinas, gimnasio y garaje.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{x5}(h) = Cu \cdot Cabs_{x5} \cdot Wi_{x5} \cdot 3600 \quad [81]$$

$CehS_{x5}(d, h)$: consumo eléctrico horario del subsistema $x5$ (a5, b5, c5, e5, g5, h5, i5 y j5).

Cu_{x5} : coeficiente de utilización (Tabla 5.31.).

TABLA 5.31.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN $x5$.

PERÍODO		Cu_{x5}
Activo	$h1_{x5} < h \# h2_{x5} ; h3_{x5} < h \# h4_{x5}$	1
Inactivo	$0 < h \# h1_{x5} ; h2_{x5} < h \# h3_{x5} ; h4_{x5} < h \# 24$	0

$h1_{x5}$: hora de inicio del primer período de funcionamiento.

$h2_{x5}$: hora de fin del primer período de funcionamiento.

$h3_{x5}$: hora de inicio del segundo período de funcionamiento.

$h4_{x5}$: hora de fin del segundo período de funcionamiento.

$Cabs_{x5}$: coeficiente de potencia absorbida del motor(es) eléctrico(s) del(los) ventilador(es)-extractor(es). Por defecto: 0,7.

Wi_{x5} : potencia instalada en el subsistema $x5$.

5.1.7. AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.).

5.1.7.1. Demandas Térmicas:

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Cth_{acs} = Wc_{acs}(d, h) \cdot 3600 \quad [82]$$

$Cth_{acs}(d, h)$: consumo térmico horario de agua caliente sanitaria de todos los subsistemas.

$Wc_{acs}(d, h)$: demandas térmicas totales de agua caliente sanitaria.

$$Wc_{acs}(d, h) = Wc_{a6}(d, h) + Wc_{c6}(d, h) + Wc_{e6}(d, h) \quad [83]$$

$Wc_{a6}(d, h)$: demanda térmica horaria del subsistema a6.

$Wc_{c6}(d, h)$: demanda térmica horaria del subsistema c6.

$Wc_{e6}(d, h)$: demanda térmica horaria del subsistema e6.

La condición impuesta a la potencia nominal de calentamiento para que pueda cumplirse lo anterior es: $Wcn_{acs} \geq Wc_{acs}(d, h)$, es decir, la potencia nominal de calentamiento debe ser superior a la requerida para el calentamiento del agua. Debido al uso de sistemas de acumulación, la potencia nominal de calentamiento es inferior a la potencia instantánea, por lo que el consumo térmico durante algunas horas punta queda:

$$Cth_{acs}(d, h) = Wcn_{acs}(d, h) \cdot 3600 \quad [84]$$

por lo que:

$$Cth_{acs}(d, h \geq 1) = (Wc_{acs}(d, h \geq 1) + Wcn_{acs}) \cdot 3600 \quad [85]$$

5.1.7.1.1. Subsistema a6: agua caliente sanitaria en habitaciones.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{a6}(d, h) = Ce_{agua} \cdot (Gracs_{a6}(d) \cdot Cd(h) \cdot Cr(d) \cdot Gn(d) \cdot (Tacu \& Tred(d))) \quad [86]$$

Ce_{agua} : calor específico del agua (4,184 J/°C dm³).

$Gracs_{a6}(d)$: consumo de A.C.S. por cliente y día (dm³/ cliente · día).

$$Gracs_{e6}(d) = Gmacs_{e6} \% Ka(d) \quad [87]$$

$Ka(d)$: coeficiente aleatorio, comprendido entre [- $Gaacs_{a6}$, $Gaacs_{a6}$] (dm³/cliente·día).

$Gmacs_{e6}$: consumo medio de A.C.S. por cliente y día. Para darle un carácter aleatorio, consideramos:

$$Gaacs_{a6} = \frac{Gmacs_{a6} \cdot Cv}{100} \quad [88]$$

Cv : coeficiente adimensional, comprendido en el intervalo [0, 100]. Representa el porcentaje de variación estimado (10 % por defecto).

$Cd(h)$: coef. de demanda: relación entre el volumen de A.C.S. demandado cada hora y el total diario (Tabla 5.32.).

TABLA 5.32.: COEFICIENTES DE DEMANDA.

HORA	$Cd(h)$	HORA	$Cd(h)$
1	0	13	0,0066
2	0	14	0,0066
3	0	15	0,0066
4	0	16	0,0133
5	0	17	0,2600
6	0	18	0,2600
7	0,0300	19	0,0300
8	0,2060	20	0,0300
9	0,0660	21	0,0133
10	0,0130	22	0,0133

11	0,0133	23	0,0133
12	0,0066	24	0,0133

$Cr(d)$: coeficiente corrector, adimensional (Tabla 5.33.).

TABLA 5.33.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO, $Cr(d)$, $Tred_i$ Y $Tred_v$.

PERÍODO	Cr	$Tred$
$133 < d \# 252$	1,1	$Tred_i$
$314 < d \# 365 ; 1 < d \# 71$	0,9	$Tred_v$
$72 < d \# 132 ; 253 < d \# 313$	1,0	$(Tred_i + Tred_v) / 2$

$Gn(d)$: número de personas alojadas.

$Tacu$: temperatura de acumulación de A.C.S.

$Tred(d)$: temperatura del agua de la red (°C) (Tabla 5.34.).

$Tred_i$: t^a media del agua de la red en invierno (°C).

$Tred_v$: t^a media del agua de la red en verano (°C).

5.1.7.1.2. Subsistema c6: agua caliente sanitaria en bares.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{c6}(d, h) = Cu_{c6}(h) \cdot (Ce_{agua} \cdot Gmacs_{a6} \cdot (Tacu \& Tred(d))) \quad [89]$$

$Cu_{c6}(h)$: coeficiente de utilización del subsistema c6.

TABLA 5.34.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN c6.

PERÍODO	$Cu_{c6}(h)$
Activo $0 < h \# 1 ; 10 < h \# 24$	1
Inactivo $1 < h \# 10$	0

$Gmacs_{a6}$: consumo medio de A.C.S. en el subsistema c6 (dm³/cliente-día), constante.

5.1.7.1.3. Subsistema e6: agua caliente sanitaria en cocina.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{e6}(d, h) + Wc_{lav}(d, h) + Wc_{pln}(d, h) + Wc_{var}(d, h) \quad [90]$$

$Wc_{e6}(d, h)$: demanda térmica por A.C.S. del subsistema *e6*.

$Wc_{lav}(d, h)$: demanda térmica por A.C.S. del lavavajillas.

$Wc_{pln}(d, h)$: demanda térmica por A.C.S. del "plonge".

$Wc_{var}(d, h)$: demanda térmica por A.C.S. de elementos varios.

ELEMENTO: Lavavajillas.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{lav}(d, h) + Cu_{lav}(h) \cdot (Ce_{agua} \cdot Gmacs_{lav} \cdot (Tacu \& Tred(d))) \quad [91]$$

$Cu_{lav}(h)$: coeficiente de utilización del lavavajillas (Tabla 5.35.).

TABLA 5.35.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN EL LAVAVAJILLAS.

PERÍODO		$Cu_{lav}(h)$
Activo	$7 < h \# h2_d ; 13 < h \# h2_a ; 18 < h \# h2_c$	1
Inactivo	$0 < h \# 7 ; h2_d < h \# 13 ; h2_a < h \# 18 ; h2_c < h \# 24$	0

$h2_d, h2_a, h2_c$: horas de fin de funcionamiento de los períodos de funcionamiento de desayuno, almuerzo y cena correspondientes al lavavajillas, ya calculadas, en función de los tiempos de operación de la máquina.

$Gmacs_{lav}$: consumo medio de A.C.S. en el lavavajillas, conocido y supuesto constante.

ELEMENTO: "Plonge".

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{pln}(d, h) + Cu_{pln}(h) \cdot \left(Ce_{agua} \cdot \frac{Gmacs_{pln}}{2 \cdot 3600} \cdot (Tacu \& Tred(d)) \right) \quad [92]$$

$Cu_{pln}(h)$: coeficiente de utilización del "plonge" (Tabla 5.36.).

TABLA 5.36.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN EL "PLONGE".

PERÍODO		$Cu_{pln}(h)$
Activo	$h = 15 ; h = 20$	1
Inactivo	$0 < h \# 14 ; 15 < h \# 19 ; 21 < h \# 24$	0

$Gmacs_{ph}$: consumo medio de A.C.S. constante (dm³/día).

ELEMENTO: **Usos Varios.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{var}(d, h) = Cu_{var}(h) \cdot \left(Ce_{agua} \cdot \frac{Gmacs_{var}}{6 \cdot 3600} \cdot (Tacu \& Tred(d)) \right) \quad [93]$$

$Cu_{var}(h)$: coeficiente de utilización de consumidores varios (Tabla 5.37.).

TABLA 5.37.: PERÍODOS DE FUNC. Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN CONSUMIDORES VARIOS.

PERÍODO		$Cu_{ph}(h)$
Activo	$10 < h \# 14 ; 18 < h \# 20$	1
Inactivo	$0 < h \# 10 ; 20 < h \# 24$	0

$Gmacs_{var}$: consumo medio de A.C.S. de consumidores varios, constante (dm³/día).

5.1.7.2. Demandas Eléctricas: calentamiento mediante bomba(s) de calor.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$CehS_{ab}(d, h) = Ceh_{acs}(d, h) \% Ceh_{ret} \% Ceh_{cya}(d, h) \quad [94]$$

$CehS_{ab}(d, h)$: consumo eléctrico horario del subsistema *ab*.

$Ceh_{acs}(d, h)$: consumo eléctrico horario debido al funcionamiento de las bombas de calor de A.C.S.

Ceh_{ret} : Idem. debido a la bomba de retorno de A.C.S.

Ceh_{cya} : Idem. debido a las bombas de circulación y elementos auxiliares de las bombas de calor de A.C.S.

ELEMENTO: **Consumo Eléctrico Debido al Funcionamiento de las Bombas de Calor.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{acs}(d, h) = Wabs_{acs}(d, h) \cdot 3600 \quad [95]$$

$Wabs_{acs}(d, h)$: potencia eléctrica absorbida debido al funcionamiento de los compresores.

$$Wabs_{acs}(d, h) = \frac{Wch_{acs}(d, h)}{Cec \cdot \frac{O_e}{100}} \quad [96]$$

$Wch_{acs}(d, h)$: potencia calorífica horaria demandada.

$$Wch_{acs}(d, h_i) = Wc_{acs}(d, h_i) \% Cu \cdot (Wch_{acs}(d, h_{i\&1}) \& Wcn_{acs}) \quad [97]$$

Cu_{acs} : coeficiente de utilización (Tabla 5.38.).

TABLA 5.38.: COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN $Cu_{acs}(d, h)$.

CONDICIÓN	$Cu_{acs}(d, h)$
$Wch_{acs}(d, h_{i-1}) > Wcn_{acs}$	1
$Wch_{acs}(d, h_{i-1}) \# Wcn_{acs}$	0

Cec : coeficiente de efecto calorífico, adimensional. Por defecto: 3,1.

O_e : rendimiento eléctrico de los motores eléctricos de los compresores.

$$O_e = 73,1144 \& \frac{0,49041}{Qcc^3} \% \frac{49,9678}{Qcc^2} \& \frac{93,2637}{Qcc} \% (0,652641 \cdot Qcc) \quad [98]$$

$$\& (0,00018906 \cdot Qcc^2) \& (0,000142487 \cdot Qcc^3) \cdot (8,78955 \cdot 10^{87} \cdot Qcc^4)$$

Qcc : porcentaje de carga horaria de los motores eléctricos de los compresores, despreciando las pérdidas de carga.

$$Qcc = \frac{Wch(d, h)}{Ncf \cdot Wcc} \cdot 100 \quad [99]$$

N_{cf} : número de compresores en funcionamiento de la(s) bomba(s) de calor.

$$N_{cf} = \text{ent} \left(\frac{W_{ch}(d, h)}{W_{cc}} \right) \% 1 \quad [100]$$

W_{cc} : potencia calorífica unitaria de cada compresor de la(s) bomba(s) de calor (W).

Con la siguiente limitación: $1 \# N_{cf} \# N_{mc}$

N_{mc} : número total de compresores de la central de producción de A.C.S.

ELEMENTO: Consumo Eléctrico Debido a las Bombas de Circulación de A.C.S.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{ret} = W_{i_{ret}} \cdot Cpa_{ret} \cdot 3600 \quad [101]$$

$W_{i_{ret}}$: potencia eléctrica instalada en bombas de retorno de agua caliente sanitaria (W).

Cpa_{ret} : coeficiente medio de potencia absorbida para bombas de retorno.

ELEMENTO: Consumo Eléctrico Debido a las Bombas de Circulación y Elementos Auxiliares de las Bombas de Calor.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{cya}(h) = Cu_{cya}(d, h) \cdot \left((W_{i_{cir}} \cdot Cpa_{cir}) \% (W_{i_{aux}} \cdot Cpa_{aux}) \cdot 3600 \right) \quad [102]$$

$Cu_{cya}(d, h)$: coeficiente de utilización (Tabla 5.39.).

TABLA 5.39.: COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN $Cu_{cya}(d, h)$.

CONDICIÓN	$Cu_{cya}(d, h)$
$W_{ch_{acs}}(d, h) \dots 0$	1
$W_{ch_{acs}}(d, h) = 0$	0

$W_{i_{cir}}$: potencia eléctrica instalada en bombas de circulación de agua caliente sanitaria (W).

Cpa_{cir} : coeficiente medio de potencia absorbida para las bombas de circulación de A.C.S.

$W_{i_{aux}}$: potencia eléctrica instalada en elementos asociados a bombas de calor de agua sanitaria (W).

Cpa_{aux} : coeficiente medio de potencia absorbida para elementos asociados a bombas de calor de A.C.S.

5.1.8. CLIMATIZACIÓN DE PISCINA.

5.1.8.1. Demandas Térmicas:

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Cth_{d7}(d, h) = Cu_{d7}(d) \cdot Wc_{d7}(d, h) \cdot 3600 \quad [103]$$

$Cth_{d7}(d, h)$: consumo térmico horario en el subsistema $d7$.

$Cu_{d7}(d)$: coeficiente de utilización (Tabla 5.40.).

TABLA 5.40.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN $d7$.

PERÍODO		$Cu_{d7}(h)$
Activo	$Di_{cp} \leq d \leq Df_{cp}$	1
Inactivo	$Di_{cp} > d > Df_{cp}$	0

Di_{cp} : día de inicio del período de climatización de la piscina.

Df_{cp} : día de finalización del período de climatización de la piscina.

Distinguimos dos fases en la climatización de la piscina: calentamiento y mantenimiento.

ELEMENTO: Fase de Calentamiento.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wc_{d7}(d, h) = Cper \cdot Sp \cdot (Tc \& Th(d, h)) \quad [104]$$

$Wc_{d7}(d, h)$: potencia térmica demandada para climatización de piscina en el período de calentamiento, según las limitaciones de la Tabla 5.41.

ELEMENTO: Fase de Mantenimiento.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Wcm_{d7}(d, h) = Cper \cdot Sp \cdot (Tc \& Tmin(d, h)) \quad [105]$$

- C_{per} : coeficiente de pérdidas por evaporación y convección. Estimado por defecto entre 32,5 y 46,4 W/°C m².
- S_p : superficie libre de la piscina (m²).
- T_c : temperatura de consigna de climatización del agua de la piscina (°C).
- $Th(d, h)$: temperatura ambiente horaria.
- $T_{min}(d, h)$: temperatura horaria mínima de las calculadas por el modelo climático para el período de climatización de piscina, obtenida por comparación de todas las resultantes por la función $Th()$.

TABLA 5.41.: CONDICIONES FIJADAS PARA EL CÁLCULO DE $W_{c_{d7}}(d, h)$ EN $d7$.

CONDICIÓN	$W_{c_{d7}}(d, h)$
$Di_{cp} \# d \# (Di_{cp} + Nd)$	$W_{cm_{d7}}$
$(Di_{cp} + Nd) \# d \# Df_{cp}$	$C_{per} \cdot S_p \cdot (T_c - Th(d, h))$
$C_{per} \cdot S_p \cdot (T_c - Th(d, h)) > W_{cm_{d7}}$	$W_{cm_{d7}}$

- Nd : período de calentamiento en (días), redondeando por exceso o defecto a valores enteros.

$$Nd = \frac{Nh}{24} \quad [106]$$

- Nh : tiempo (en horas) necesario para alcanzar la t^a de consigna, normalmente 72.

$$Nh = \frac{C_{e_{agua}} \cdot 1000 \cdot V_p \cdot (T_c \& T_{red})}{3600 \cdot (W_{cn_{d7}} \& (C_{per} \cdot S_p \cdot (T_c \& T_m(d))))} \quad [107]$$

- $C_{e_{agua}}$: calor específico del agua (4,184 J/°C dm³).
- V_p : volumen de agua de la piscina climatizada (m³).
- $T_m(d)$: temperatura ambiente media del día de inicio de climatización (°C).

En la práctica, la potencia nominal del equipo de climatización ($W_{cn_{d7}}$) es seleccionada por comparación entre los valores teóricos $W_{cr_{d7}}$ y $W_{cm_{d7}}$, eligiendo la mayor.

- $W_{cn_{d7}}$: potencia térmica, obtenido de la Tabla 5.42.

TABLA 5.42.: CONDICIONES FIJADAS PARA EL CÁLCULO DE $W_{cn_{d7}}$ EN $d7$.

CONDICIÓN	$W_{cn_{d7}}(d, h)$
$W_{cr_{d7}} \& W_{cm_{d7}}$	$W_{cr_{d7}}$

$$\begin{array}{|c|c|}
 \hline
 W_{cm_{d7}} > W_{cr_{d7}} & W_{cm_{d7}} \\
 \hline
 \hline
 \end{array}$$

$W_{cr_{d7}}(d)$: potencia térmica necesaria para llevar el agua a la temperatura de consigna o régimen (W).

$$W_{cr_{d7}}(d) = C_{e_{agua}} \cdot \frac{1000 \cdot V_p \cdot (T_c \& T_{red})}{N_h \cdot 3600} \% (C_{per} \cdot S_p \cdot (T_c \& T_m(d))) \quad [108]$$

T_{red} : temperatura del agua de la red de suministro (°C).

$D_{i_{cp}}$: día de inicio del período de climatización de la piscina.

$D_{f_{cp}}$: día de finalización del período de climatización de la piscina.

5.1.8.2. Demandas Eléctricas:

ELEMENTO: **Bomba(s) de Calor.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$C_{eh_{cp}}(d, h) = 3600 \cdot W_{abs_{cp}}(d, h) \quad [109]$$

$C_{eh_{cp}}(d, h)$: consumo eléctrico horario para climatización de piscina (J).

$W_{abs_{cp}}(d, h)$: potencia eléctrica de los compresores de la(s) bomba(s) de calor.

$$W_{abs_{cp}}(d, h) = \frac{W_{ch_{cp}}(d, h)}{C_{ec} \cdot \frac{0_e}{100}} \quad [110]$$

Esta expresión es similar a la ya empleada en el caso de calefacción de A.C.S, donde:

$W_{ch_{cp}}(d, h)$: potencia calorífica horaria para climatización de la piscina (W).

ELEMENTO: **Equipos Anexos: Bombas de Circulación y Equipos Auxiliares.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$C_{eh_{pya}}(d, h) = C_{u_{pya}}(d, h) \cdot ((W_{i_{cir}} \cdot C_{pa_{cir}}) \% (W_{i_{aux}} \cdot C_{pa_{aux}})) \cdot 3600) \quad [111]$$

$C_{eh_{pya}}(d, h)$: consumo eléctrico horario debido a bombas de circulación de piscina y auxiliares (J).

$C_{u_{pya}}(d, h)$: coeficiente de utilización para bombas de circulación de piscina y auxiliares (Tabla 5.40. -subsistema d7).

$W_{i_{cir}}$: potencia eléctrica instalada en bombas de circulación de climatización de piscina (W).

- Cpa_{cir} : coeficiente medio de potencia absorbida -adimensional- en elementos asociados a bombas de calor.
 Wi_{aux} : potencia eléctrica instalada en elementos asociados a bombas de calor de climatización de piscina (W).
 Cpa_{aux} : coef. medio de potencia absorbida -adimensional- elementos asociados a bombas de calor.

ELEMENTO: Consumos Eléctricos de Equipos Anexos a este Servicio: Bombas de Filtrado.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{fil} = Wi_{fil} \cdot Cpa_{fil} \cdot 3600 \quad [112]$$

- Wi_{fil} : potencia eléctrica instalada en bomba(s) de filtrado de piscina (W).
 Cpa_{fil} : coeficiente medio de potencia absorbida para bombas de filtrado (adimensional).

ELEMENTO: Consumos Eléctricos de Equipos Anexos: Bombas de Fuentes Exteriores.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{fex} = Cu_{fex} \cdot Wi_{fex} \cdot Cpa_{fex} \cdot 3600 \quad [113]$$

- Cu_{fex} : coeficiente de utilización de fuentes exteriores (Tabla 5.43.).

TABLA 5.43.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN $d7$.

PERÍODO		Cu_{fex}
Activo	$h1 \# h \# h2$	1
Inactivo	$0 \# h \# h1 ; h2 \# h \# 24$	0

- $h1$: hora de inicio de funcionamiento de la(s) bomba(s) de fuentes exteriores.
 $h2$: hora de fin de funcionamiento de la(s) bomba(s) de fuentes exteriores.
 Wi_{fex} : potencia eléctrica instalada en bomba(s) de fuentes exteriores (W).
 Cpa_{fex} : coeficiente medio de potencia absorbida para la(s) bomba(s) de fuentes exteriores (adimensional).

5.1.9. LAVANDERÍA.

5.1.9.1. Demandas Térmicas:

Se establece una programación en el funcionamiento de las máquinas, tomando como referencia la hora de comienzo de funcionamiento de las lavadoras:

$$hI_{gen} = hI_{lav} - 2 ; hI_{sec} = hI_{lav} + 1 ; hI_{pla} = hI_{lav} + 2$$

hI_x : hora de comienzo del funcionamiento del elemento x (generador, lavadoras, secadoras o planchadora).

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Cth_x = Cu(d) \cdot Cu_{lav}^x(d, h) \cdot Wc_x \cdot 3600 \quad [114]$$

Cth_x : consumo térmico horario debido al elemento x .

$Cu_{lav}(d)$: coeficiente de utilización de la lavandería (Tabla 5.44.).

TABLA 5.44.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN g8.

PERÍODO		$Cu_{lav}(d)$
Activo	$d \% 7 \dots 0$	1
Inactivo	$d \% 7 = 0$	0

NOTA: $d \% 7$ es una operación propia del lenguaje de programación "C", que debe entenderse como: el resto entero de la división de d entre 7 (funcionamiento de lunes a sábado, descanso los domingos).

$Cu'_x(d, h)$: coeficiente de utilización del elemento consumidor x (Tabla 5.45.).

TABLA 5.45.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y $Cu'_x(d, h)$.

PERÍODO		$Cu'_x(d, h)$
Activo	$hI_x < h \# h2_x(d)$	1
Inactivo	$0 < h \# hI_x ; h2_x(d) < h \# 24$	0

$h2_x(d)$: hora de fin del programa de funcionamiento del equipo considerado.

$$h2_x(d) = h1_x \% \left(\frac{Cr_d \cdot Rp \cdot Gn(d)}{Phor_x} \right) \quad [115]$$

Cr_d : coeficiente corrector, adimensional, que tiene en cuenta el efecto de acumulación producido por la inactividad de la lavandería durante los domingos (Tabla 5.46.).

TABLA 5.46.: VALORES DEL COEFICIENTE Cr_d .

DÍA DE LA SEMANA	Cr_d
Lunes, Martes	1,5
Resto	1

Rp : ropa a procesar por persona y día (Tabla 5.47.).

TABLA 5.47.: VALORES DEL COEFICIENTE Cr_d .

MÁQUINAS	Rp
Lavadoras	$Rlav$ (kg/pers @día)
Secadoras	$Rlav / 2$ (kg/pers @ día)
Planchadora	9,7 (m / pers @día)

$Gn(d)$: número de personas alojadas.

$Phor_x$: producción horaria de la máquina considerada.

Wc_x : potencia calorífica absorbida en el elemento x (W).

$$Wc_x = Wcn_x \cdot Cm \quad [116]$$

Wcn_x : potencia calorífica nominal del equipo considerado (W).

Cm : coeficiente de mayoración o de pérdidas, por defecto 1,03.

Se supone que las demandas térmicas van a ser cubiertas mediante un generador de aceite térmico, que para alcanzar la t^a de trabajo (220 °C), necesita 1,25 horas. Por este concepto, tendremos:

$$Cth_{gen}(d, h) = Cu(d) \cdot Cu'_{lav}(d, h) \cdot Wcn_{gen} \cdot O_t \cdot 3600 \quad [117]$$

$Cu(d)$: coeficiente de utilización, ya mencionado.

$Cu'_{gen}(h)$: coeficiente de utilización en el período de calentamiento (Tabla 5.48.).

TABLA 5.48.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y $Cu'_{gen}(h)$.

PERÍODO	$Cu'_{gen}(h)$
$hI_{gen} < h \# (hI_{gen} + 1)$	1
$(hI_{gen} + 1) < h \# (hI_{gen} + 2)$	0,25
$0 < h \# hI_{gen} ; (hI_{gen} + 2) < h \# 24$	0

Wcn_{gen} : potencia térmica nominal del generador (W).

O_t : rendimiento térmico del generador.

5.1.9.2. Demandas Eléctricas :

ELEMENTO: Consumos Eléctricos debidos al Funcionamiento de las Lavadoras, Secadoras y Planchadora.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_x = Cu(d) \cdot Cu'_{lav}(d, h) \cdot We_x \cdot 3600 \quad [118]$$

Ceh_x : consumo eléctrico horario debido al elemento x .

We_x : potencia eléctrica absorbida en el elemento x (W).

$$We_x = Wen_x \cdot Cpa \quad [119]$$

Wen_x : potencia eléctrica nominal del equipo considerado (W).

Cpa : coeficiente de potencia absorbida del elemento considerado.

ELEMENTO: Quemador del Generador de Aceite Térmico.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{que}(d, h) = Cu(d) \cdot Cu'_{lav}(d, h) \cdot Wen_{que} \cdot Cpab_{que} \cdot 3600 \quad [120]$$

Ceh_{que} : consumo eléctrico horario debido al motor eléctrico del quemador.

$Cu'_{que}(h)$: coeficiente de utilización del motor eléctrico del quemador en el período de calentamiento (Tabla 5.49.).

TABLA 5.49.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y $Cu'_{que}(h)$.

PERÍODO	$Cu'_{que}(h)$
$h1_{gen} < h \# h2max_x(d)$	1
$0 < h \# h1_{gen} ; h2max_x(d) < h \# 24$	0

$h2max_x(d)$: valor máximo de las horas de finalización de funcionamiento de los equipos x.

Wen_{que} : potencia eléctrica nominal del motor del quemador (W).

$Cpab_{que}$: coeficiente de potencia absorbida del motor eléctrico del quemador.

ELEMENTO: **Bomba de Circulación de Aceite Térmico.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{bat}(d, h) = Cu(d) \cdot Cu'_{lav}(d, h) \cdot Wen_{bat} \cdot Cpab_{bat} \cdot 3600 \quad [121]$$

Ceh_{bat} : consumo eléctrico horario debido a la bomba de circulación de aceite térmico.

$Cu'_{bat}(h)$: coeficiente de utilización de la bomba de circulación de aceite térmico (Tabla 5.50.).

TABLA 5.50.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y $Cu'_{bat}(h)$.

PERÍODO	$Cu'_{bat}(h)$
$h1_{gen} < h \# h2max_x(d) + 1$	1
$0 < h \# h1_{gen} ; (h2max_x(d) + 1) < h \# 24$	0

Wen_{bat} : potencia eléctrica nominal de la bomba de circulación de aceite térmico (W).

$Cpab_{bat}$: coeficiente de potencia absorbida de la bomba de circulación de aceite térmico (W).

B. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.

Completamos el análisis global del modelo matemático, con la introducción de dos elementos importantes dentro de una explotación hotelera:

- La posibilidad de **producción de agua por desalación**, que consideramos de interés especial en Canarias.
- La posibilidad de **producción de frío por absorción**, que consideramos de interés técnico y como alternativa.

Con ello pretendemos que la investigación técnica que presentamos constituya una base completa de trabajo para los técnicos en general y para la investigación tecnológica, en particular.

5.1.10. AGUA SANITARIA.

5.1.10.1. Consumos de Agua.

Para efectuar la simulación de los consumos de agua en los establecimientos estudiados constituiría un nuevo subsistema, hemos desarrollado un modelo teórico -probabilístico- que nos permite conocer, para cualquier hora del año, el consumo de agua que se ha producido.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$C(d, h)_{\text{agua}} = k(d)_{cm} \cdot k(h)_{ch} \cdot k_{\text{aleat}} \cdot C_{\text{medio}} \cdot O(d) \quad [122]$$

$C(d, h)_{\text{agua}}$ consumo total de agua para un día d y una hora h .

$O(d)$: clientes alojados en un día d (ocupación).

$k(d)_{cm}$: variación mensual del consumo de agua respecto del consumo medio (Tabla 5.51).

$k(h)_{ch}$: variación del consumo de agua respecto del consumo medio para cualquier hora del día (Tabla 5.52).

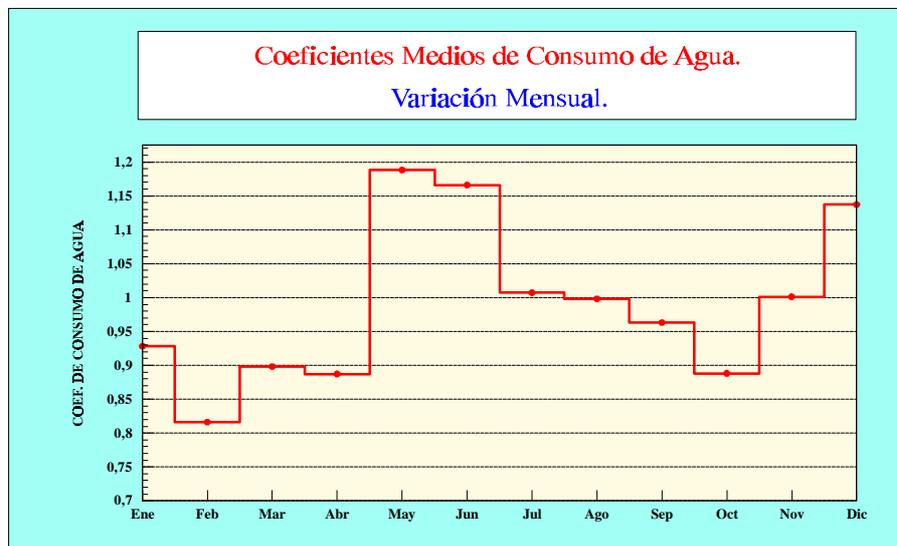
(k_{aleat}) : variación aleatoria del consumo de agua por cliente.

Para obtener los coeficientes $k(d)_{cm}$ (Tabla 5.51.), se ha dividido, para cada hotel estudiado, el **consumo mensual por cliente y día**, por el **consumo medio** (C_{medio}), obteniendo una serie de coeficientes adimensionales para cada hotel: $k_{E.1}$, $k_{E.2}$, $k_{E.7a}$, y $k_{E.7b}$ ⁷⁸, y de estos su promedio (Figura 5.1.).

⁷⁸ Los subíndices a y b corresponden a dos condiciones de explotación distintas de la instalación: en la primera, estaba en funcionamiento una lavandería industrial en el hotel, mientras que en el segundo no. Se han incluido ambos casos para mostrar la influencia de la lavandería sobre el consumo de agua, que supone 5,18 m³/día

TABLA 5.51.: COEFICIENTE DE VARIACIÓN MENSUAL DE CONSUMOS DE AGUA EN LOS HOTELES: "E.1", "E.2" Y "E.7".

MES	"E.1"	"E.2"	"E.7.a"	"E.7.b"	$k_{E.1}$	$k_{E.2}$	$k_{E.7.A}$	$k_{E.7.B}$	k_{cm}
	(m ³ /cliente·día)								
E	0,297	0,369	0,461	0,471	0,674	1,258	0,793	0,986	0,928
F	0,252	0,369	0,376	0,382	0,252	0,986	1,004	1,020	0,816
M	0,315	0,332	0,52	0,375	0,315	0,887	1,389	1,002	0,898
A	0,349	0,39	0,446	0,362	0,349	1,042	1,191	0,967	0,887
M	0,527	0,433	0,455	0,363	1,408	1,157	1,215	0,970	1,188
J	0,477	0,355	0,455	0,459	1,274	0,948	1,215	1,226	1,166
J	0,352	0,341	0,396	0,419	0,940	0,911	1,058	1,119	1,007
A	0,407	0,303	0,383	0,402	1,087	0,809	1,023	1,074	0,998
S	0,447	0,242	0,385	0,368	1,194	0,646	1,028	0,983	0,963
O	0,192	0,331	0,433	0,374	0,513	0,884	1,157	0,999	0,888
N	0,375	0,292	0,439	0,392	1,002	0,780	1,173	1,047	1,001
D	0,549	0,274	0,547	0,332	1,466	0,732	1,461	0,887	1,137



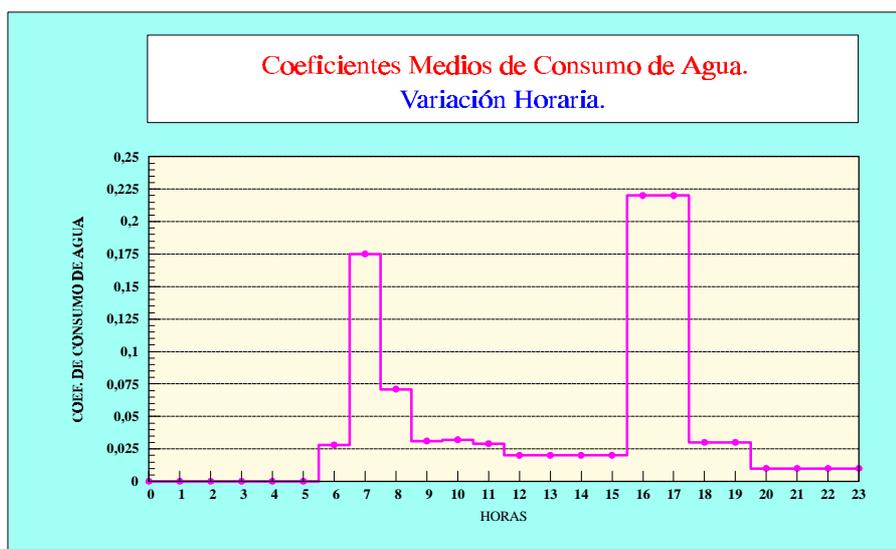
Fuente: Toma de datos de campo
Elaboración: Propia

Fig. 5.1.

Por su parte, los coeficientes $k(h)_{ch}$ que reflejan la variación horaria del consumo de agua respecto de la media (Figura 5.2.), se han obtenido en la Tabla 5.52. dividiendo el **consumo horario total** por el **consumo medio** (C_{medio}).

TABLA 5.52.: COEFICIENTES DE VARIACIÓN HORARIA DE CONSUMOS DE A.C.S. Y A.F.S.

HORA	CONSUMO TOTAL (dm ³ /cliente)	COEF. k _{ch}	HORA	CONSUMO TOTAL (dm ³ /cliente)	COEF. k _{ch}
0	0,11	0,000	12	7,82	0,02
1	0,00	0,000	13	7,82	0,02
2	0,00	0,000	14	7,00	0,02
3	0,00	0,000	15	8,60	0,02
4	0,00	0,000	16	83,74	0,22
5	0,00	0,000	17	83,30	0,22
6	10,40	0,028	18	10,56	0,03
7	65,39	0,175	19	11,16	0,03
8	26,66	0,071	20	4,59	0,01
9	11,61	0,031	21	4,25	0,01
10	11,94	0,032	22	4,25	0,01
11	10,92	0,029	23	4,25	0,01



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 5.2.

Se ha previsto la posibilidad de desalación por evaporación o por ósmosis inversa. Si como resultado de la aplicación al establecimiento de referencia de técnicas de cogeneración, dispusiésemos de energía sobrante (térmica o eléctrica), podríamos pensar en utilizarla para producir agua potable a partir de agua salada:

- * **Evaporación:** básicamente consumidor de energía térmica, aunque requiere un aporte menor de energía eléctrica (para agua de mar damos a título de ejemplo: 48,5 kW·h/m³ de energía térmica y 1,3 kW·h/m³ de energía eléctrica⁷⁹).
- * **Ósmosis Inversa**, que al contrario que la anterior, consume electricidad (5,6 kW·h/m³ para agua de mar).

Hemos de tener en cuenta que, si bien en términos cuantitativos, la ósmosis inversa (Ó.I.) presenta ventajas respecto a la evaporación por requerir menor cantidad de energía, ésta última presenta un especial interés para trabajar junto a una planta de cogeneración, por consumir energía térmica, energía de calidad inferior principalmente, mientras que la Ó.I. es consumidora exclusivamente de energía eléctrica, energía de calidad superior, susceptible, incluso de poder verse a la red.

Para determinar cuál de las opciones es más interesante, o si son ambas, de cara a su instalación en el nuevo establecimiento de referencia, el modelo físico-matemático que analizamos deberá ser capaz de efectuar este cálculo.

Los cálculos se efectúan considerando que se dispone en el establecimiento hotelero de un depósito de capacidad finita prefijada (de acuerdo a norma o según convenga), que module la producción por una parte y sirva de almacenamiento de reserva por otra.

5.1.10.2. Consumos de Energía por Desalación de Agua.

ELEMENTO: **Consumos Térmicos por Evaporación.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ct_{ev}(d, h) = (Wtm(d, h) + Cth_{Tot}(d, h)) \cdot R_{ag} \quad [123]$$

⁷⁹ AGUSTÍN ARAGÓN MESA et al., *La Cogeneración en Desalación y Depuración de Aguas*, Jornadas Técnicas Cogeneración 97, Madrid, 1997, Tomo II, pág. 53.

- $C_{t_{ev}}(d, h)$: consumo térmico por evaporación (W).
 $W_{tm}(d, h)$: potencia térmica horaria de los motores (W).
 $C_{th_{Tot}}(d, h)$: consumo térmico horario total -de todos los subsistemas- (W).
 R_{ag} : relación entre la cantidad de agua a producir y la total (tanto por uno).

ELEMENTO: Consumos Eléctricos por Evaporación.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$C_{e_{ev}}(d, h) = p_{ev} \cdot kab_{ev} \quad [124]$$

- $C_{e_{ev}}(d, h)$: consumo eléctrico por evaporación (W).
 p_{ev} : potencia de la bomba de la planta de evaporación (bar).
 kab_{ev} : coeficiente de potencia absorbida de la bomba de la planta de evaporación.

La cantidad de agua que puede producirse con esta energía por evaporación, es:

$$Pr_{ev}(d, h) = \frac{C_{ev}(d, h)}{C_{e_{ev}}} \quad [125]$$

- $Pr_{ev}(d, h)$: producción de agua por evaporación (m³).
 $C_{e_{ev}}$: consumo específico por evaporación (W·h/m³).

ELEMENTO: Consumos Eléctricos por Ósmosis Inversa.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$C_{oi}(d, h) = (W_{em}(d, h) \& C_{eh_{Tot}}(d, h)) \cdot R_{ag} \quad [126]$$

- $C_{oi}(d, h)$: consumo eléctrico por ósmosis inversa (W).
 $W_{em}(d, h)$: potencia eléctrica horaria de los motores (W).
 $C_{eh_{Tot}}(d, h)$: consumo eléctrico horario total -de todos los subsistemas- (W).
 R_{ag} : relación entre la cantidad de agua a producir y la total (tanto por uno).

La cantidad de agua que puede producirse por ósmosis inversa:

$$Pr_{oi}(d, h) = \frac{Coi(d, h)}{Ce_{oi}} \quad [127]$$

$Pr_{oi}(d, h)$: producción de agua por ósmosis inversa (m³).

Ce_{oi} : consumo específico por ósmosis inversa (W-h/m³).

$$Ce_{oi} = 0,019 \cdot \frac{p_{oi}}{kab_{oi} \cdot rec} \quad [128]$$

p_{oi} : presión de la bomba de ósmosis inversa. Para agua salada con 36,85 g/dm³, se ha tomado por defecto 70 bar.

kab_{oi} : coeficiente de potencia absorbida de la bomba.

rec : tanto por uno de agua dulce recuperada respecto del total. Por defecto 0,3.

5.1.11. FRÍO POR ABSORCIÓN.

El modelo teórico empleado para describir el funcionamiento de la máquina de absorción se basa, fundamentalmente, en la información técnica obtenida de los fabricantes, quienes proporcionan curvas de funcionamiento a carga parcial, así como consumos de electricidad para las bombas de circulación.

ELEMENTO: **Consumos Térmicos.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Dt_{ab} = Cp_r \cdot Rc_f \quad [129]$$

- Dt_{ab} : demanda térmica de la máquina de absorción (W).
 Rc_f : relación de potencias agua caliente/agua fría (W/W).
 Cp_r : capacidad real de la máquina de absorción (W).

$$Cp_r = Cp_n \cdot Qp(x) \quad [130]$$

- Cp_n : capacidad nominal de la máquina de absorción (W).
 $Qp(x)$: coeficiente de carga parcial: energía consumida sobre la nominal.

$$Qp(x) = 0,092902 + (0,470164 \cdot x) + (0,358543 \cdot x^2) \quad [131]$$

Utilizando el paquete informático *MATHEMATICA*, versión 2.0, hemos encontrado una expresión polinómica (Fig. 5.3.) que se ajusta con suficiente precisión a la curva de capacidad con



Elaboración: Propia

Fig. 5.3.

la carga dada por el fabricante de la máquina *TRANE* para el funcionamiento a cargas parciales.

$$x = \frac{Dfr(d, h)}{Cp_n} \quad [132]$$

x : relación demanda frigorífica horaria / capacidad nominal de la máquina de absorción.

$Dfr(d,h)$: demanda frigorífica (W).

ELEMENTO: **Consumos Eléctricos.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Ceh_{abs} = Wi_{abs} \cdot Cpa_{abs} \quad [133]$$

Ceh_{abs} : consumo eléctrico horario debido a las bombas de circulación de la máquina de absorción (kW·h).

Wi_{abs} : potencia total instalada en las bombas de circulación de la máquina de absorción (W).

Cpa_{abs} : coeficiente medio de potencia absorbida por las bombas de la máquina de absorción.

5.1.12. CICLO DE CABECERA: TECNOLOGÍA Y SIMULACIÓN.

El proceso secuencial de generación y consumo de calor útil y electricidad, en cogeneración, que tratamos es el de "*ciclo de cabecera*", basado en motores alternativos de combustión interna (concretamente motores Diesel) o en turbinas de gas con acoplamiento, en cada caso, del correspondiente alternador.

A tal fin analizamos ambas opciones, proponiendo una simulación del comportamiento energético de las mismas.

Además, estudiamos la posibilidad de hacer que los motores de combustión interna alternativos funcionen a *carga parcial*, quedando por determinar la carga mínima que haría rentable el funcionamiento de la planta. Sin embargo, por las consideraciones que se exponen en el Capítulo VII, nos centraremos en el estudio del funcionamiento de estas máquinas al 100 % de su carga. Tampoco se tendrá en cuenta la posibilidad de trabajo a carga parcial para las turbinas de gas, por la gran variación de su rendimiento, por lo que consideraremos funcionan al **100 %** de su carga.

Por otra parte, la consideración de plantas con más de una máquina motriz impone nuevos requisitos al modelo teórico: cabe la posibilidad de variar el número de máquinas en funcionamiento, ajustando mejor la producción a la demanda. Esta opción sólo parece aplicable en el campo de motores alternativos donde, debido al amplio rango de potencias disponibles, es posible un escalonamiento de la potencia total.

5.1.12.1. Turbina de Gas (TG).

El modelo teórico empleado se basa en la información técnica obtenida de los fabricantes, a través de sus curvas de rendimiento, consumos de combustible, etc.

Se tomaron los datos correspondientes a 4 modelos (Tabla 5.53.), con los que se establecieron otros tantos casos. Se trabajó con el *software* *MATHEMATICA* versión 2.1, que facilitó la obtención de las curvas de potencia mecánica y térmica y de consumo de combustible en función de la temperatura del aire de admisión.

TABLA 5.53.: CARACTERÍSTICAS DE TURBINAS DE GAS AL 100 % DE CARGA.

CASO	MARCA Y MODELO	TEMP. ADM.	POTENCIA NOMINAL			CONSUMO COMBUST.
		° C	MECÁN.	ELÉCT.	TÉRM.	kW·h/h
			kW			
1	KAWASAKI S2A-01 ⁸⁰	0	699	622	1810	3129
		15	680	604	1810	3083
		20	643	570	1780	2977
		30	570	498	1720	2766
2	KAWASAKI M1A-01	0	1176	1041	3210	5639
		15	1140	1007	3240	5426
		20	1096	966	3160	5238
		30	1007	883	3110	4943
3	TURBOMECA MAKILA TI ⁸¹	0	1217	1172	2013	4318
		15	1085	1045	1956	3973
		20	1043	1005	1937	3859
		30	957	922	1896	3627
4	KAWASAKI M1A-11	0	1332	1185	2490	5110
		15	1270	1130	2580	4945
		20	1152	995	2560	4690
		30	1055	930	2540	4415

⁸⁰ Los datos de las turbinas *KAWASAKI* corresponden a las siguientes condiciones:

- Potencia Mecánica: potencia continua en el eje de la turbina, sin pérdidas a 0 m de altitud.
- Potencia Eléctrica: 100 m de altitud; 10 mbar de pérdidas en admisión; 20 mbar de pérdidas en el escape; 95 % rendimiento generador ($\cos \eta = 0,8$); 8 kW de consumo interno para el modelo *S2A-01* y 12 kW para los modelos *M1A-01* y *M1A-11*.
- Combustible líquido con PCI = 43.124 MJ / kg

⁸¹ Los datos de la turbina *TURBOMECA* corresponden a las siguientes condiciones: 0 m de altitud; 4,9 mbar de pérdidas en admisión; 14,7 mbar de pérdidas en el escape; 96,3 % rendimiento generador; 5 kW de consumo interno; combustible gaseoso.

ELEMENTO: **Potencia Térmica Horaria.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

CASO 1:

$$W_{term\ turb}(d, h) = (1 \% (4,14364 \cdot 10^{&3} \cdot t(d, h)) \& (3,59116 \cdot 10^{&4} \cdot t(d, h)) \% (5,524861878 \cdot 10^{&6} \cdot t(d, h))) \cdot W_{term\ turb} \quad [134]$$

CASO 2:

$$W_{term\ turb}(d, h) = (1,14197 \& (0,01286 \cdot t(d, h)) \% (2,26337 \cdot 10^{&4} \cdot t(d, h)^2)) \cdot W_{term\ turb} \quad [135]$$

CASO 3:

$$W_{term\ turb}(d, h) = (1,019954 \% (3,1473 \cdot 10^{&6} \cdot t(d, h)) \& (2,54474 \cdot 10^{&4} \cdot (t(d, h))^2) \% (1,4024 \cdot 10^{&5} \cdot (t(d, h))^3) \& (2,472817 \cdot 10^{&7} \cdot (t(d, h))^4)) \cdot W_{term\ turb} \quad [136]$$

CASO 4:

$$W_{term\ turb}(d, h) = (1,038759 \& (3,35917 \cdot 10^{&5} \cdot t(d, h)) \& (5,167945 \cdot 10^{&5} \cdot (t(d, h))^2)) \cdot W_{term\ turb} \quad [137]$$

$W_{term\ turb}(d, h)$: potencia térmica de la turbina, que tendrá una variación horaria en función de la temperatura del aire aspirado por el compresor.

$t(d, h)$: temperatura del aire atmosférico, que tendrá una variación horaria a lo largo de todo el año.

$W_{term\ turb}$: potencia térmica nominal de la turbina al 100 % de su carga.

ELEMENTO: **Potencia Eléctrica Horaria.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

CASO 1:

$$W_{elec\ turb}(d, h) = (1,03064072 \% (1,947 \cdot 10^3 \cdot t(d, h) \\ \& (2,958062 \cdot 10^4 \cdot t(d, h)^2)) \cdot W_{elec\ turb} \quad [138]$$

CASO 2:

$$W_{elec\ turb}(d, h) = (1,033763 \% (5,04799 \cdot 10^3 \cdot t(d, h) \\ \& (0,63058 \cdot 10^3 \cdot t(d, h)^2 \% (9,59947 \cdot 10^6 \cdot t(d, h)^3)) \cdot W_{elec\ turb} \quad [139]$$

CASO 3:

$$W_{elec\ turb}(d, h) = (1,11353 \& (4,5432 \cdot 10^3 \cdot t(d, h) \& (0,28357 \cdot 10^3 \cdot t(d, h)^2 \\ \% (5,9709 \cdot 10^6 \cdot t(d, h)^3)) \cdot W_{elec\ turb} \quad [140]$$

CASO 4:

$$W_{elec\ turb}(d, h) = (2,92477 \& (0,166519 \cdot t(d, h) \\ \% (3,21533 \cdot 10^3 \cdot t(d, h)^2)) \cdot W_{elec\ turb} \quad [141]$$

$W_{elec\ turb}(d, h)$: potencia eléctrica de la turbina, que tendrá una variación horaria en función de la temperatura del aire aspirado por el compresor.

$W_{elec\ turb}$: potencia eléctrica nominal de la turbina al 100 % de su carga.

ELEMENTO: Consumo de Combustible.**EXPRESIÓN DE CÁLCULO:**

CASO 1:

$$C_{tc_{tur}}(d,h) = (1.01551411 \% (1.2835971 \cdot 10^{&3} \cdot t(d, h)) \\ \& (1.7558644 \cdot 10^{&4} \cdot t(d, h)^2)) \cdot C_{c_{tur}} \quad [142]$$

CASO 2:

$$C_{tc_{tur}}(d,h) = (1.03988 \& (1.651677 \cdot 10^{&3} \cdot t(d, h)) \\ \& (8.956874 \cdot 10^{&5} \cdot t(d, h)^2)) \cdot C_{c_{tur}} \quad [143]$$

CASO 3:

$$C_{tc_{tur}}(d,h) = (1.078 \& (3.08032 \cdot 10^{&3} \cdot t(d, h)) \& (2.1183 \cdot 10^{&4} \cdot t(d, h)^2) \\ \% (4.40332 \cdot 10^{&6} \cdot t(d, h)^3)) \cdot C_{c_{tur}} \quad [144]$$

CASO 4:

$$C_{tc_{tur}}(d,h) = (1.2497472 \& (0.021402 \cdot t(d, h)) \\ \% (3.16819 \cdot 10^{&4} \cdot t(d, h)^2)) \cdot C_{c_{tur}} \quad [145]$$

$C_{tc_{tur}}(d, h)$: consumo horario de combustible de la turbina de gas (W·h).

$C_{c_{tur}}$: consumo nominal de combustible de la turbina de gas (W·h /h).

$t(d, h)$: temperatura ambiente horaria (°C).

5.1.12.2. Motores de Combustión Interna Alternativos (MACI).

Los datos empleados para el desarrollo del modelo se obtuvieron del análisis de los motores *CATERPILLAR*, modelos *32xx T*, *23xx TA*, *33xx TA* y *34xx TA*⁸². Con estos datos se obtuvieron las expresiones que relacionan las potencias térmica y eléctrica y el consumo de combustible con la potencia mecánica.

TABLA 5.54.:CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA "TIPO".

VALOR	POTENCIA NOMINAL (kW)					CONSUMO COMBUST. (kW·h/h)
	MECÁN.	ELÉCTR.	TÉRMICA			
			1 ^{er} NIV.	2 ^o NIV.	TOTAL	
NOMINAL	203	184	161	675	228	494,5
REL. W_{nom}/W_{mec}	1	0,906	0,793	0,317	1,123	2,543
% POT. MEC.	100	90,6	79,3	31,7	112,3	254,3

Estos motores, clasificados por el fabricante como *IND-A*, se ofrecen para aplicaciones de servicio pesado y continuo a su carga y velocidad nominal.

TABLA 5.55.:CONSUMOS ESPECÍFICOS DE COMBUSTIBLE DE MOTORES CATERPILLAR.

MODELO	VELOC. ANG.	POT. MECÁNICA	CONS. COMB.	
	rpm	kW	kW	g/kW·h
3406-PA2376	1500	201	516,5	203
3406-PA2373	1500	239	614,2	203
3406C	1500	265	691,1	206
3406E	1500	310	765,3	195

Se ha adoptado como consumo específico de combustible **205 g/kW·h**

Tomando como base la máquina definida como tipo, consideramos 2 posibilidades -ambas con funcionamiento al 100%-:

⁸²CATERPILLAR (Ed.), *Gen Set Package Performance Data: Modelos 32xx T, 23xx TA, 33xx TA y 34xx TA*

- CASO 1: Sin modulación del número de máquinas en funcionamiento.
- CASO 2: Con modulación del número de máquinas en funcionamiento.

El punto de partida del modelo es la potencia térmica nominal total del motor al 100 % de su carga ($Wt (tot)_{mot}$). A partir de este dato (que puede coincidir con la demanda térmica máxima o no), se calcula el resto de las potencias y consumos de la máquina, estableciendo, además, el reparto -no optimizado- de las potencias de todos los motores (desde 1 hasta 5).

ELEMENTO: **Potencia Mecánica Horaria.**

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

Para cada uno de los motores:

$$Wm_{mot\ i}(d, h) = R(t)_{mot\ i} \cdot \frac{Wt (tot)_{mot}}{R(t)_{mec} \% R(t2)_{mec}} \quad [146]$$

$Wm_{mot\ i}(d, h)$: potencia mecánica horaria del motor i .

$Wt (tot)_{mot}$: potencia térmica nominal del/los motor/es al 100 % de su carga -potencia requerida-.

$R(t)_{mot\ i}$: relación entre la potencia térmica del motor i y la total.

$R(t)_{mec}$: relación entre la pot. térmica de bajo nivel -baja temperatura- y la pot. mecánica (Tabla 5.54.).

$R(t2)_{mec}$: relación entre la potencia térmica de alto nivel -alta temperatura- y la potencia mecánica (Tabla 5.54.).

Para todos los motores -total-:

$$Wm(d, h) = \sum_{i=1}^j (kmot_i \cdot kesc_i \cdot Wm_{mot\ i}(d, h)) \quad [147]$$

$Wm(d, h)$: pot. mec. horaria total para el día d a la hora h , para los j motores considerados, para $1 \# j \# 5$.

$kmot_i$: coeficiente de funcionamiento de motores. Para los j motores considerados ($1 \# j \# 5$), valdrá 1. En caso contrario, 0.

$kesc_i$: coeficiente de escalonamiento de motores. Indica si el motor considerado está en funcionamiento (1) o no (0), dependiendo de la demanda total de energía térmica. Para su determinación se compara la demanda térmica con la producción del/los motor/es, de forma que, partiendo de un motor en funcionamiento, irán entrando progresivamente en funcionamiento los restantes a medida que se vaya produciendo la demanda.

ELEMENTO: Potencia Térmica Horaria.**EXPRESIÓN DE CÁLCULO:**

Para baja temperatura:

$$Wt1(d, h) = \sum_{i=1}^j Wt1_{mot i} \quad [148]$$

$Wt1(d, h)$: potencia térmica total de baja temperatura, para el día d y la hora h debida a los j motores.

$Wt1_{mot i}$: potencia térmica total de baja temperatura del motor i .

$$Wt1_{mot i} = R(t1m) \cdot Wm_{mot i} \quad [149]$$

$R(t1)_{mec}$: relación entre la potencia térmica de bajo nivel -baja temperatura- y la potencia mecánica.

Para alta temperatura:

$$Wt2(d, h) = \sum_{i=1}^j Wt2_{mot i} \quad [150]$$

$Wt2(d, h)$: potencia térmica total de alta temperatura.

$Wt2_{mot i}$: potencia térmica total de alta temperatura del motor i .

$$Wt2_{mot i} = R(t2m) \cdot Wm_{mot i} \quad [151]$$

Y el total será:

$$Wt(d, h) = \sum_{i=1}^j (Wt1_{mot i} \% Wt2_{mot i}) \quad [152]$$

$Wt(d, h)$: potencia térmica total de baja y alta temperatura.

ELEMENTO: Potencia Eléctrica Horaria.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$We(d, h) = \sum_{i=1}^j We_{mot i} \quad [153]$$

$We(d, h)$: potencia eléctrica total producida por todos los motores.

$$We_{mot i} = R(em) \cdot Wm_{mot i} \quad [154]$$

$We_{mot i}$: potencia eléctrica del motor i .

$R(em)$: relación entre la potencia eléctrica del motor y la potencia mecánica.

ELEMENTO: Consumo de Combustible Horario.

EXPRESIÓN DE CÁLCULO:

$$Cc(d, h) = \sum_{i=1}^j Cc_{mot i} \quad [155]$$

$Cc(d, h)$: consumo de combustible horario para el día d y la hora h debida a los j motores.

$$Cc_{mot i} = R(cm) \cdot Wm_{mot i} \quad [156]$$

$Cc_{mot i}$: consumo de combustible del motor i .

$R(cm)$: relación entre el consumo de combustible del motor y la potencia mecánica.

5.2. MODELO INFORMÁTICO.

5.2.1. DEMANDAS ENERGÉTICAS PARA FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL.

El modelo físico-matemático se ha implementado en el Programa de Simulación Energética de Establecimientos Hoteleros (**PROSIMEHO**), que se adjunta a esta Tesis. Se ha desarrollado en Lenguaje "C", utilizando el *Compilador Microsoft C versión 5.1*, basado en el Sistema Operativo *MS-DOS v 6.2*, elaborando un conjunto de programas, de estructura modular (Fig. 5.4).

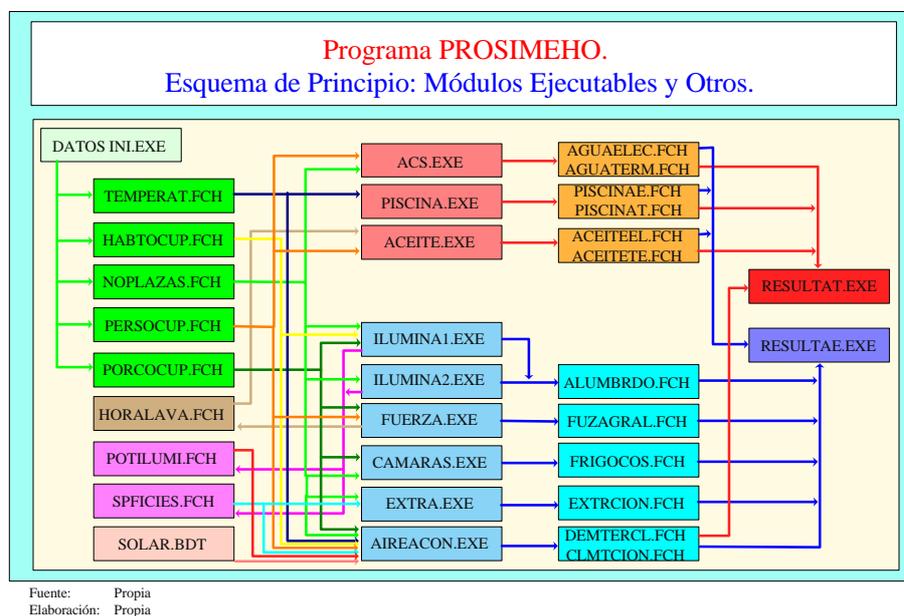


Fig. 5.4.

Se ofrecen los siguientes programas de cálculo, con indicación de las tareas que desarrollan.

- **DATOSINI.EXE:** Obtención y simulación de datos de partida: temperaturas ambiente, porcentajes de ocupación diaria, número de habitaciones ocupadas, número de plazas y número de personas hospedadas (113.000 bytes).

- **ILUMINA1.EXE:** Cálculo de los consumos eléctricos debidos a iluminación en los subsistemas a1, b1, c1, d1, e1 y f1 (126.956 bytes).⁸³

- **ILUMINA2.EXE:** Cálculo de los consumos eléctricos debidos a iluminación en los subsistemas g1, h1, i1, j1, y k1 (108.238 bytes).

- **AIREACON.EXE:** Cálculo de las demandas térmicas debidas aire acondicionado en todos los subsistemas que cuenten con este servicio (Tabla 4.1.). Asimismo, cálculo de sus consumos eléctricos (208.992 bytes). Para su ejecución necesita del fichero *SOLAR.BDT* (base de datos correspondiente al contenido de la Tabla 5.2.).

- **FUERZA.EXE:** Cálculo de los consumos eléctricos debidos a fuerza general (todos los consumidores eléctricos que no se incluyen en ninguno de los programas específicos restantes (108.270 bytes).

- **CAMARAS.EXE:** Cálculo de los consumos eléctricos debidos a las cámaras frigoríficas de la cocina (92.728 bytes).

- **EXTRA.EXE:** Cálculo de los consumos eléctricos debidos a los extractores y ventiladores (107.296 bytes).

- **ACS.EXE:** Cálculo de las demandas térmicas y los consumos eléctricos debidos a la producción de agua caliente sanitaria (196.740 bytes).

- **PISCINA.EXE:** Cálculo de las demandas térmicas y los consumos eléctricos debidos a la climatización de la piscina (171.390 bytes).

⁸³ La subdivisión en *ILUMINA1.EXE* e *ILUMINA2.EXE* tuvo que realizarse ante la incapacidad del compilador para trabajar con un fichero único.

- **ACEITE.EXE:** Cálculo de las demandas térmicas y de los consumos eléctricos debidos al calentamiento del aceite térmico para la lavandería (132.996 bytes).
- **RESULTAE.EXE:** Cálculo de los consumos eléctricos totales seleccionados por el usuario de entre los calculados anteriormente (110.070 bytes). Presentación numérica y gráfica (curvas cronológicas y monótonas).
- **RESULTAT.EXE:** Cálculo de los consumos térmicos totales seleccionados por el usuario de entre los calculados anteriormente (101.858 bytes). Presentación numérica y gráfica (curvas cronológicas y monótonas).

En cada uno de estos programas se desarrollan una serie de operaciones, a veces como subrutinas independientes, en la secuencia siguiente:

- Pantalla de presentación.
- Apertura y lectura de ficheros de datos.
- Presentación de las variables predefinidas.
- Solicitud de modificación de las anteriores y captura de los nuevos valores.
- Cálculos en el programa principal y en subrutinas (funciones).
- Archivado y cierre de ficheros de datos calculados (con las extensiones *.FCH y *.TTO).
- Salida del programa.

La estructura modular mencionada da gran flexibilidad al conjunto, permitiendo configurar a voluntad el establecimiento.

Como complemento a los programas ejecutables, se incluyen los siguientes ficheros de procesamiento por lotes (*batch file*):

- **PRSIMHO.BAT:** Su misión es ejecutar los programas anteriores por el orden citado, según las prioridades de la ejecución.

- **INSTALAR.BAT**: Crea un subdirectorio llamado *PRSIMEHO* en el disco duro del ordenador en que se vaya a ejecutar el programa y copia el contenido de los disquetes, para permitir su funcionamiento.

NOTAS DE ADVERTENCIA:

- No se ha dotado a los programas de protección ante la introducción de datos incoherentes. Tampoco es posible utilizar un dispositivo de entrada distinto del teclado (p. e.: *ratón*).
- La introducción de datos es secuencial, por lo que cualquier error en esta operación nos obligará a repetir de nuevo el proceso correspondiente al programa ejecutable implicado.
- La presentación gráfica sirve de orientación. Para una representación mejorada de los datos generados, pueden emplearse los ficheros de datos en programas comerciales.
- Considerando la gran extensión de los ficheros fuente (**.C*), así como de todas las subrutinas (**.FUN*), ficheros de datos (**.DAT*) y otros (**.BAT*), (en torno a 1,7 Mbytes en forma de ficheros de texto -más de 400 páginas de texto escrito en letra de 8 p.p.p.-), hemos considerado poco apropiado incluirlos como anexo escrito a este trabajo.

5.2.2. CONSUMOS DE AGUA Y DE ENERGÍA PARA DESALACIÓN.

Hemos desarrollado, con el nombre de *AGUA.EXE* el soporte informático que nos permite conocer cuál será el consumo horario para un hotel de las características estudiadas, y la posibilidad, utilizando herramientas complementarias, de conocer el consumo mensual o de cualquier período de tiempo.

La estructura general del programa *AGUA.EXE*, queda reflejada en la Fig. 5.5., en la que se indican los ficheros necesarios para su funcionamiento, así como el flujo de datos. Las operaciones que se desarrollan en dicho programa, escritas por brevedad en forma de pseudocódigo, son las siguientes:

- *ABRIR PANTALLA DE PRESENTACIÓN*
- *LEER DATOS ALMACENADOS EN FICHEROS*
- *PRESENTAR EN PANTALLA LOS VALORES DE DATOS POR DEFECTO*
- *SOLICITAR MODIFICACIONES*

- EFECTUAR CÁLCULOS
- ARCHIVAR LOS VALORES CALCULADOS EN FICHEROS
- CERRAR FICHEROS
- SALIR

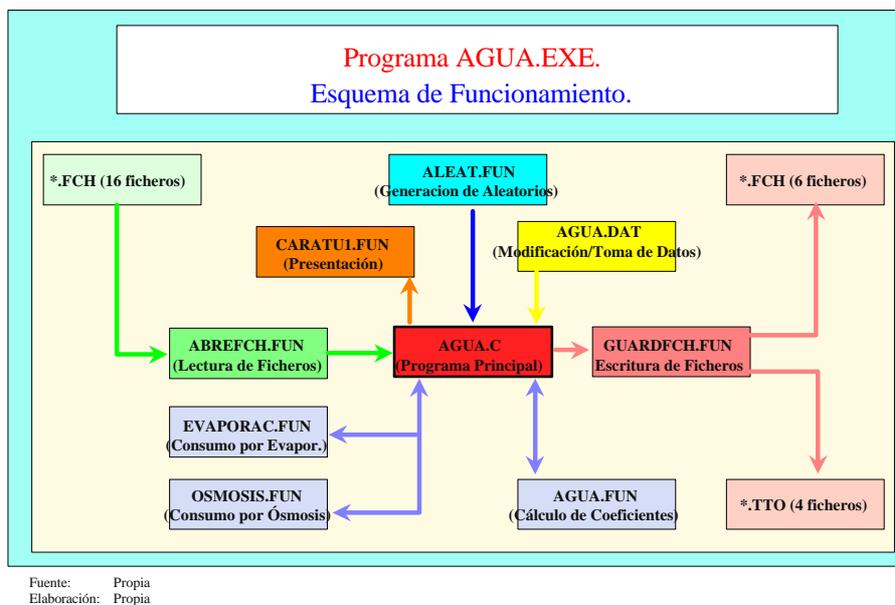


Fig. 5.5.

- *ABREFCH.FUN*: abre los ficheros correspondientes para calcular la cantidad de energía (eléctrica o térmica) **disponible** para desalación.
- *AGUA.C*: calcula:
 - El consumo horario de agua.
 - La cantidad de energía **necesaria** para desalarlo. Si se dispone de energía suficiente, se producirá agua mientras se cumpla la condición establecida por la ecuación [157].
- *OSMOSIS.FUN* y
- *EVAPORAC.FUN*: calculan:
 - El volumen de agua a comprar en caso de no producirse la totalidad por evaporación u ósmosis, por ser insuficiente la energía disponible a tal fin.

- El volumen de agua acumulada en el depósito al producir por evaporación u ósmosis inversa.

- *AGUA.DAT*: presenta en pantalla los valores por defecto de las variables, solicita nuevos valores para estas y se los asigna en caso de que se modifiquen desde el teclado.

- *ALEAT_2.FUN*: es un generador de números aleatorios, que nos proporciona el valor del coeficiente k_{aleat} , mientras que *AGUA.FUN* se encarga del cálculo del coeficiente $k(d)_{cm}$.

- *GUARDFCH.FUN*: guarda los resultados de los cálculos en archivos con la extensión *.FCH y *.TTO, utilizables posteriormente en otras utilidades.

5.2.3. MÁQUINA DE ABSORCIÓN.

Hemos creado una herramienta que nos permitirá calcular las demandas térmicas y eléctricas de la instalación de frío por absorción, que será especialmente útil a la hora de dimensionar la planta de cogeneración óptima para el establecimiento de referencia. Este soporte informático lo hemos desarrollado con el nombre de **ABSORCIO.EXE**.

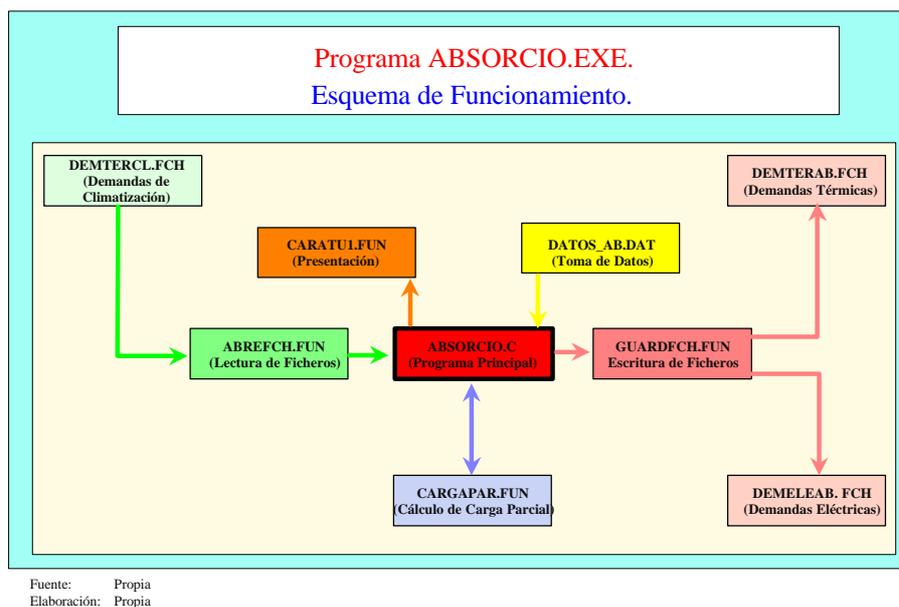


Fig. 5.6.

La estructura general del programa *ABSORCIO.EXE* queda reflejada en la Fig. 5.6., en la que se indican los ficheros necesarios para su funcionamiento, así como el flujo de datos. Las operaciones que se desarrollan en dicho programa, escritas por brevedad en forma de pseudocódigo, son las siguientes:

- *ABRIR PANTALLA DE PRESENTACIÓN*
- *LEER DATOS ALMACENADOS EN FICHEROS*
- *PRESENTAR EN PANTALLA LOS VALORES DE DATOS POR DEFECTO*
- *SOLICITAR MODIFICACIONES*
- *EFFECTUAR CÁLCULOS*
- *ARCHIVAR LOS VALORES CALCULADOS EN FICHEROS*
- *CERRAR FICHEROS*
- *SALIR*

· *ABREFCH.FUN*: abre el fichero *DEMTCL.FCH*, calculado en *AIREACON.EXE* y que nos proporciona la demanda térmica para acondicionamiento de aire.

· *DATOS_AB.DAT*: presenta en pantalla los valores por defecto de las variables, solicita nuevos valores para estas y se los asigna en caso de que se modifiquen desde el teclado.

- *ABSORCIO.C*: calcula, para cada hora del año, la carga de la máquina frigorífica y, en función de esta, la capacidad frigorífica real de la misma. De esta manera podremos calcular la demanda de energía térmica y eléctrica debida a la máquina de absorción.

- *GUARDFCH.FUN*: guarda los resultados de los cálculos en archivos con la extensión *.FCH que podrán ser usados posteriormente en otras utilidades.

5.2.4. MODELO INFORMÁTICO DEL EQUIPO MOTO-GENERADOR.

La implementación informática del modelo teórico se ha realizado, por necesidades de compilación, en tres programas denominados *COGECIET.EXE*, *COGECIEM.EXE* y *COGEESCM.EXE* para turbinas de gas el primero y motores alternativos, sin y con escalonamiento, los dos restantes, funcionando, en los tres casos, al 100 % de sus respectivas cargas. Estas herramientas nos permite calcular las producciones térmica y eléctrica de la planta generadora y conocer la cantidad de energía de la que podemos disponer para el resto de los equipos consumidores, tanto de energía térmica como eléctrica. Además, estos programas calculan el Rendimiento Eléctrico Equivalente, fundamental para determinar la viabilidad legislativa de la planta.

La estructura general del programa *COGECIET.EXE* queda reflejada en la Fig. 5.7., en la que se indican los ficheros necesarios para su funcionamiento, así como el flujo de datos. Las operaciones que se desarrollan en dicho programa, escritas por brevedad en forma de pseudocódigo, son las siguientes:

- *ABRIR PANTALLA DE PRESENTACIÓN*
- *LEER DATOS ALMACENADOS EN FICHEROS*
- *PRESENTAR EN PANTALLA LOS VALORES DE DATOS POR DEFECTO*
- *SOLICITAR MODIFICACIONES*
- *EFECTUAR CÁLCULOS*
- *ARCHIVAR LOS VALORES CALCULADOS EN FICHEROS*
- *CERRAR FICHEROS*

· SALIR

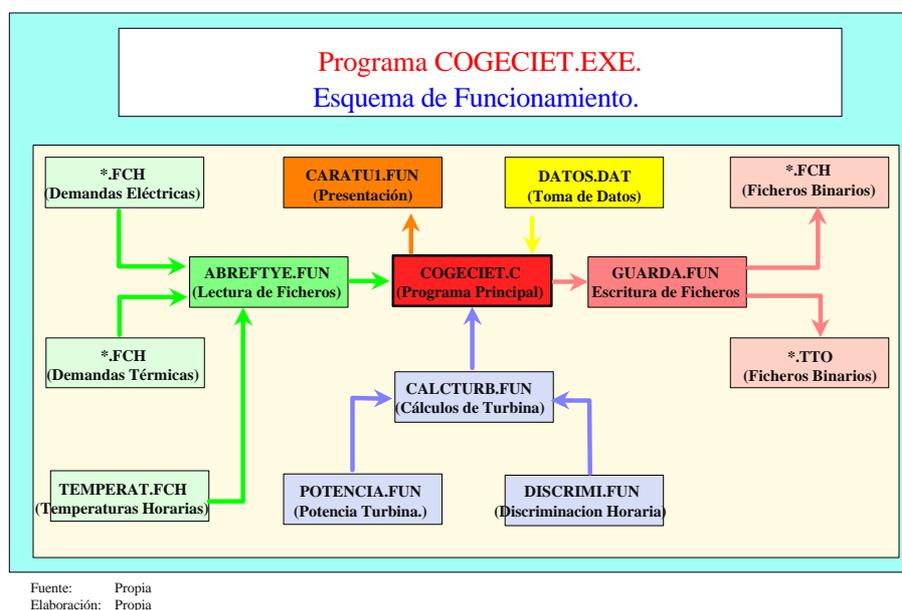


Fig. 5.7.

· *ABREFTYE.FUN* y

· *ABRFTYEM.FUN*: abren los ficheros correspondientes a las siguientes demandas:

- Eléctricos: iluminación, climatización, fuerza general, cámaras frigoríficas, extracción-ventilación, agua caliente sanitaria, piscina, lavandería, absorción, desalación (evaporación u ósmosis inversa).
- Térmicos: lavandería, absorción, piscina, agua caliente sanitaria y evaporación.
- Fichero de temperaturas atmosféricas horarias.

sumando las demandas homogéneas para su uso posterior en el programa.

· *DATOS.DAT*: presenta en pantalla los valores por defecto de las variables, solicita nuevos valores para estas y se los asigna en caso de que se modifiquen desde el teclado.

- *COGECIET.C:* calcula la producción térmica y eléctrica horaria de la máquina motriz en funcionamiento continuo al 100 % de su carga.
- *GUARDA.FUN:* guarda los resultados de los cálculos, generando los archivos: *POTERMOT.FUN*, *POTELMOT.FUN*, *RELTEREL.TTO*, *EPRIMARIA.TTO*, *EXCESTER.TTO*, *EXCESELE.TTO*, *EXCESELP.TTO*, *EXCESELL.TTO*, *EXCESELEV.TTO* y *POTERTUR.TTO* que podrán ser usados posteriormente en otras utilidades.
- *CALCTURB.FUN:* efectúa el cálculo definitivo de la energía eléctrica y térmica total anual producida, así como del consumo de combustible; calcula también la demanda térmica anual total y los excesos de energía eléctrica y térmica, con discriminación de la energía eléctrica en horas punta, valle y llano.
- *POTENCIA.FUN:* devuelve la energía horaria térmica y eléctrica producida por la turbina de gas, tomando como variables de entrada la temperatura atmosférica horaria y la potencia nominal de la turbina.
- *DISCRIMI.FUN* efectúa la discriminación horaria de la energía eléctrica excedente producida por la máquina motriz, a fin de poder efectuar posteriormente el estudio económico.

La estructura general de los programas *COGECIEM.EXE* y *COGEEESCM.EXE* es similar y se refleja en la Fig. 5.8., en la que se indican los ficheros necesarios para su funcionamiento, así como el flujo de datos. Las operaciones que se desarrollan en dicho programa, escritas por brevedad en forma de pseudocódigo, son las siguientes:

- *ABRIR PANTALLA DE PRESENTACIÓN*
- *LEER DATOS ALMACENADOS EN FICHEROS*
- *PRESENTAR EN PANTALLA LOS VALORES DE DATOS POR DEFECTO*
- *SOLICITAR MODIFICACIONES*
- *EFECTUAR CÁLCULOS*

- ARCHIVAR LOS VALORES CALCULADOS EN FICHEROS
- CERRAR FICHEROS
- SALIR

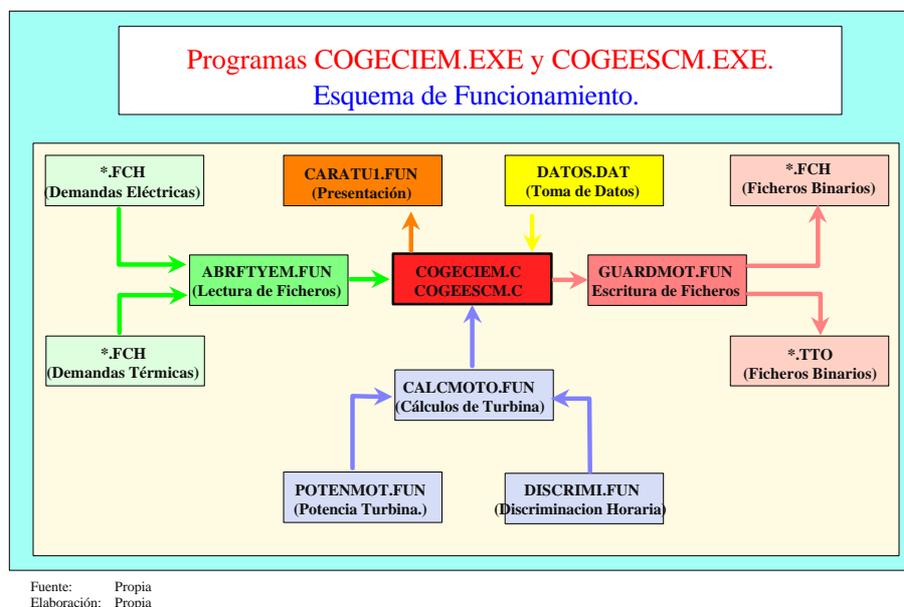


Fig. 5.8.

· *ABREFTYE.FUN* y

· *ABRFTYEM.FUN*: abren los ficheros correspondientes a las siguientes demandas:

- Eléctricos: iluminación, climatización, fuerza general, cámaras frigoríficas, extracción-ventilación, agua caliente sanitaria, piscina, lavandería, absorción, desalación (evaporación u ósmosis inversa).
- Térmicos: lavandería, absorción, piscina, agua caliente sanitaria y evaporación.
- Fichero de temperaturas atmosféricas horarias.

sumando las demandas homogéneas para su uso posterior en el programa.

· *DATOS.DAT*: presenta en pantalla los valores por defecto de las variables, solicita nuevos valores para estas y se los asigna en caso de que se modifiquen desde el teclado.

· *COGECIEM.C* y

- *COGEESCM.C*: calculan la producción térmica y eléctrica horaria de la máquina motriz.

- *GUARDA.FUN*: guarda los resultados de los cálculos, generando los archivos: *POTERMOT.FUN*, *POTELMOT.FUN*, *RELTEREL.TTO*, *EPRIMARIA.TTO*, *EXCESTER.TTO*, *EXCESELE.TTO*, *EXCESELP.TTO*, *EXCESELL.TTO*, *EXCESELEV.TTO* y *POTERTUR.TTO* que serán usados posteriormente en otras utilidades.

- *CALCMOTO.FUN*: calcula los excesos de energía térmica de primer y segundo nivel que se produzcan, los excedentes de energía eléctrica, efectuando además la discriminación horaria de dichos excedentes (lo que nos será de utilidad al realizar el estudio económico). Calcula también el consumo de combustible debido a los motores de combustión interna.

- *POTENMOT.FUN*: devuelve la energía horaria térmica de primer y segundo nivel, así como la eléctrica producidas por el(los)motor(es).

- *DISCRIMI.FUN* efectúa la discriminación horaria de la energía eléctrica excedente producida por la máquina motriz, a fin de poder efectuar posteriormente el estudio económico.

5.3. COMPROBACIÓN DEL MODELO. FIABILIDAD.

Hemos analizado distintos modelos de simulación desarrollados para el sector residencial: ESP, HTB2, SERI-RES, BLAST, DOE Y BREDEM⁸⁴. Los errores relativos oscilan, según el tipo de vivienda ensayada, entre el 10 % y el 78 % para consumos energéticos anuales. Los resultados más desfavorables podemos explicarlos por no ser programas específicos, difícilmente adaptables a las condiciones particulares de los edificios ensayados.

Para comprobar la validez de nuestro modelo, ejecutamos los programas introduciendo en cada caso los valores de entrada correspondientes a los distintos establecimientos estudiados.

Se calcularon los errores relativos cometidos en la simulación utilizando la expresión:

$$E_{rel} = 1 - \frac{V_s}{V_r} \quad [157]$$

siendo:

E_{rel} : error relativo calculado.

V_s : valor obtenido por simulación.

V_r : valor real.

La fiabilidad del modelo, en su conjunto, está muy influenciada por varios factores de difícil valoración, que afectan a los errores calculados de forma distinta:

- Meteorológicos imprevisibles: calimas, olas de frío o calor, etc.

⁸⁴ LES SHORROCK, *Computer Modelling of Energy Consumption in Housing*, Jornada Europea sobre Diagnosis y Rehabilitación Energética en Edificios, Institut Català d'Energia, Barcelona, 1.994.

- De imprecisión en la determinación de algunas potencias instaladas.
- Las fechas y horarios de puesta en marcha de distintos equipos.
- Los coeficientes de simultaneidad estimados, variables de un establecimiento a otro.
- Eventos que se celebran de forma no periódica (congresos, banquetes, etc.), imposibles de simular en nuestro modelo.
- Paradas voluntarias (mantenimiento programado) o involuntarias (averías) de los equipos.
- Comportamientos poco habituales de los huéspedes (excursiones, celebraciones, etc.).

Comprobamos las siguientes magnitudes:

- **Ocupación.**
- **Temperaturas ambiente horarias.**
- **Consumos eléctricos totales**, con discriminación en períodos de consumo.
- **Consumos de combustible** (térmicos), donde se producen.

5.3.1. OCUPACIONES.

Para comprobar el modelo respecto de las ocupaciones, se ha comparado el valor de la ocupación media mensual simulada (S), con la ocupación media mensual real (R) (Tabla 5.56, Fig. 5.9.), obteniéndose un 96,8 % de puntos con un error relativo inferior al 2 %.

TABLA 5.56.: FIABILIDAD EN EL CÁLCULO DE OCUPACIONES MEDIAS MENSUALES.

	"E.1"		"E.2"		"E.3"		"E.4"		"E.5"		"E.6"		"E.7"		"E.8"		ERROR RELATIVO (%)							
	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7	E.8
E	73	73	90	90	91	91	92	92	69	69	72	73	85	85	94	95	-0,1	0,2	-0,2	0	-0,7	-0,9	-0,3	-1,1
F	89	90	95	96	91	91	94	93	85	85	93	94	90	90	94	94	-0,8	-1	-0,1	1,1	-0,3	-0,6	-0,1	0
M	85	85	86	86	87	87	89	88	76	77	87	87	80	79	84	83	-0,2	-0,4	0,3	1,1	-1,3	-0,2	1,4	1,2
A	90	89	80	80	84	85	88	87	63	63	90	91	97	96	87	86	0,7	-0,6	-0,9	1,1	-0,1	-1,1	1,1	1,1
M	88	87	82	82	72	72	81	81	65	65	94	94	86	86	91	90	1,1	0,2	0,2	0	0,6	0,4	0,4	1,1
J	70	70	88	88	72	72	64	65	62	62	95	94	94	94	90	90	0	0,3	0	-1,6	-0,1	0,5	0,5	0
J	74	74	87	86	94	94	74	74	86	85	98	98	101	99	105	99	0,4	0,6	-0,4	0	1,1	0,5	2,3	5,7
A	79	79	95	95	96	97	82	82	107	100	98	98	102	100	102	100	-0,1	-0,1	-0,9	0	6,2	-0,1	1,7	2
S	75	75	93	92	90	90	79	78	101	99	99	98	92	91	90	89	0,5	0,8	-0,2	1,3	2,3	1,1	1,3	1,1
O	87	87	83	82	95	94	95	95	88	86	95	94	98	98	92	92	0,3	1,7	0,9	0	1,7	1,3	-0,4	0
N	68	68	95	95	86	86	93	93	93	93	94	94	88	88	78	78	0,3	0,1	0,3	0	-0,3	0,2	-0,4	0
D	95	96	79	80	61	61	62	63	62	62	88	88	74	74	76	76	-1,1	-0,7	-0,7	-1,6	-0,5	-0,5	0,6	0

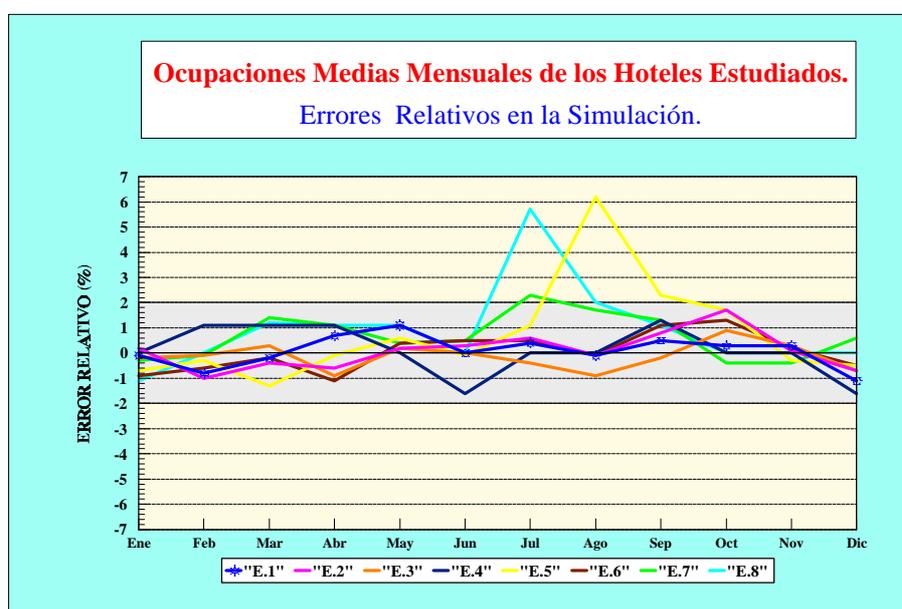


Fig. 5.9.

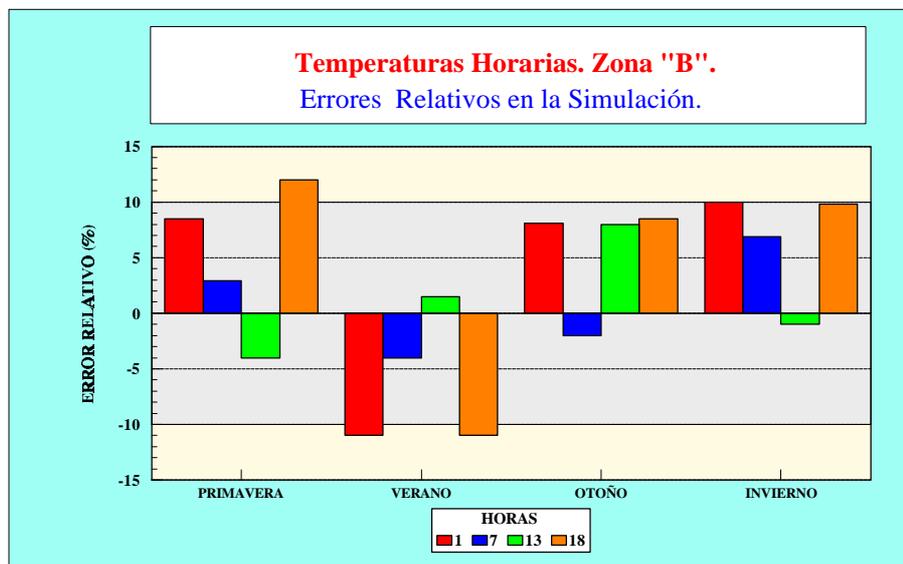
5.3.2. TEMPERATURAS AMBIENTE HORARIAS.

Se han tomado 4 horas para 4 días a lo largo de todo el año. Comparando los valores reales con los obtenidos por simulación, obtenemos los siguientes errores relativos (Tabla 5.57, Fig. 5.10.).

Se observa mayor uniformidad en otoño e invierno, con valores por debajo del 10% y fluctuaciones en primavera y verano.

TABLA 5.57.: SIMULACIÓN DE TEMPERATURAS HORARIAS: ERRORES RELATIVOS (ZONA "B").

Hora	PRIMAVER		VERANO		OTOÑO		INVIERNO		ERRORES RELATIVOS (%)			
	A		Real	Sim.	Real	Sim.	Real	Sim.	Pri.	Ver.	Oto	Inv.
	Real	Sim.										
1	18,8	17,2	22,8	20,6	21,0	19,3	16,8	15,1	8,5	-11	8,1	10
7	17,4	16,9	21,6	20,8	19,2	19,5	16,0	14,9	2,9	-4	-2	6,9
13	23,0	24,0	27,0	27,4	26,4	24,3	21,0	21,1	-4	1,5	8	-1
18	21,4	18,9	26,0	23,5	23,6	21,6	19,4	17,5	12	-11	8,5	9,8



Fuente: Datos de simulación.
Elaboración: Propia.

Fig. 5.10.

Las temperaturas horarias reales fueron obtenidas del Centro Meteorológico Zonal de Santa Cruz de Tenerife, registrado en la estación meteorológica *Aeropuerto Reina Sofía - Tenerife Sur*.

5.3.3. CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES.

Las Tablas 5.58. a 5.65. que recogen los resultados de esta comprobación, se han situado en el Anexo II, en búsqueda de una mayor claridad de exposición. Las Figuras 5.11. a 5.18. recogen los resultados de las desviaciones observadas.

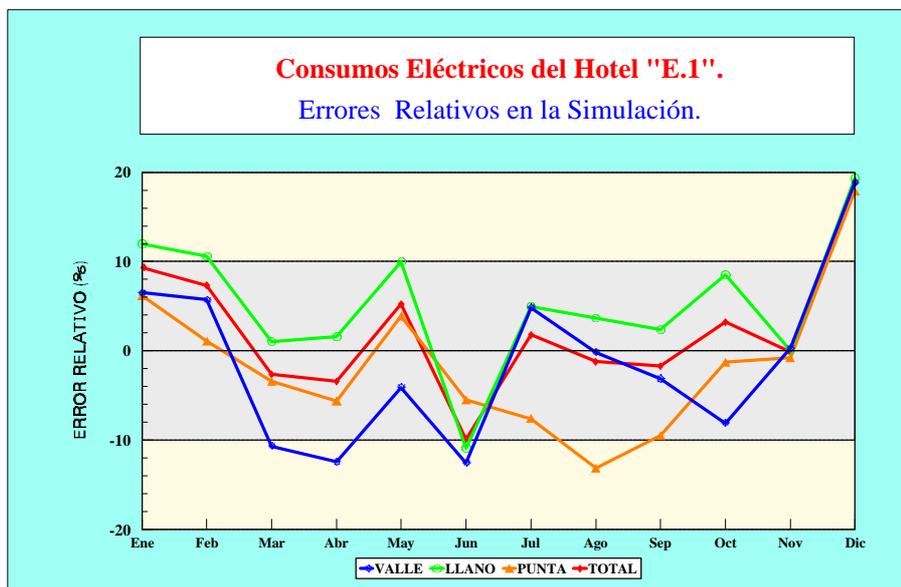


Fig. 5.11.

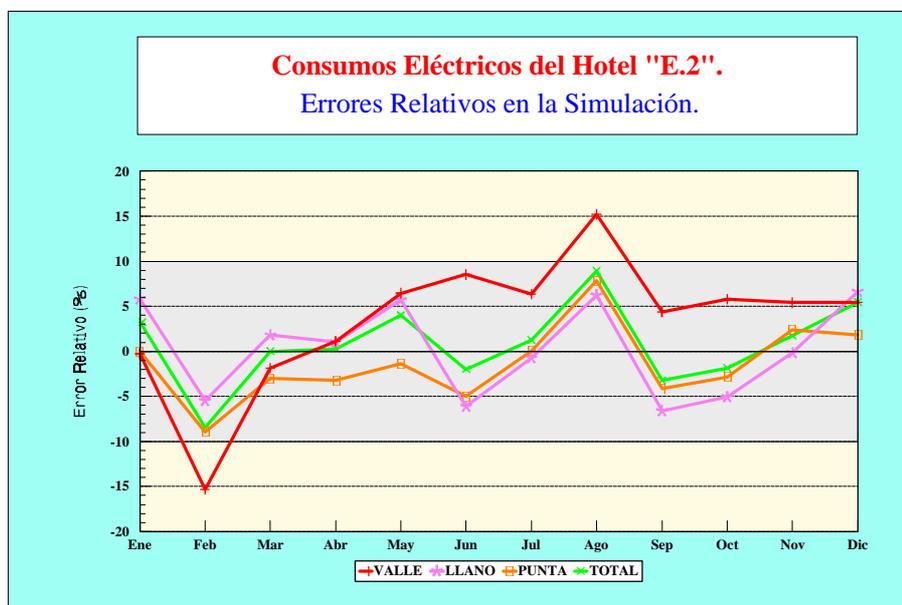


Fig. 5.12.

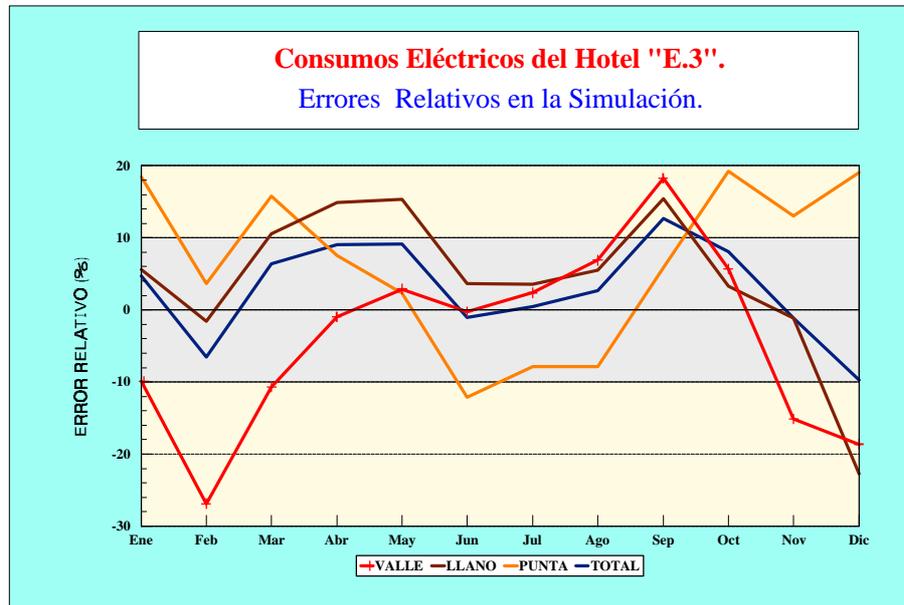


Fig. 5.13.

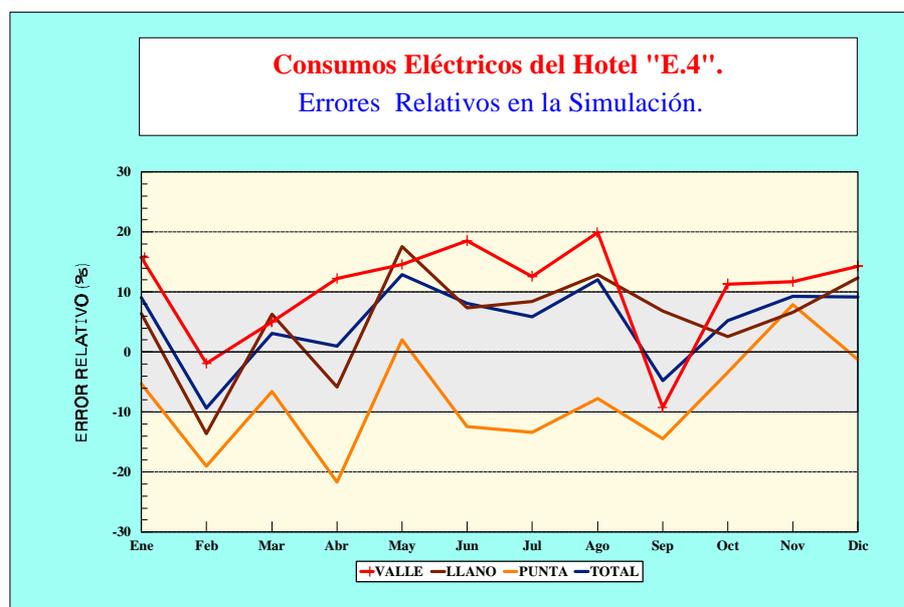


Fig. 5.14.

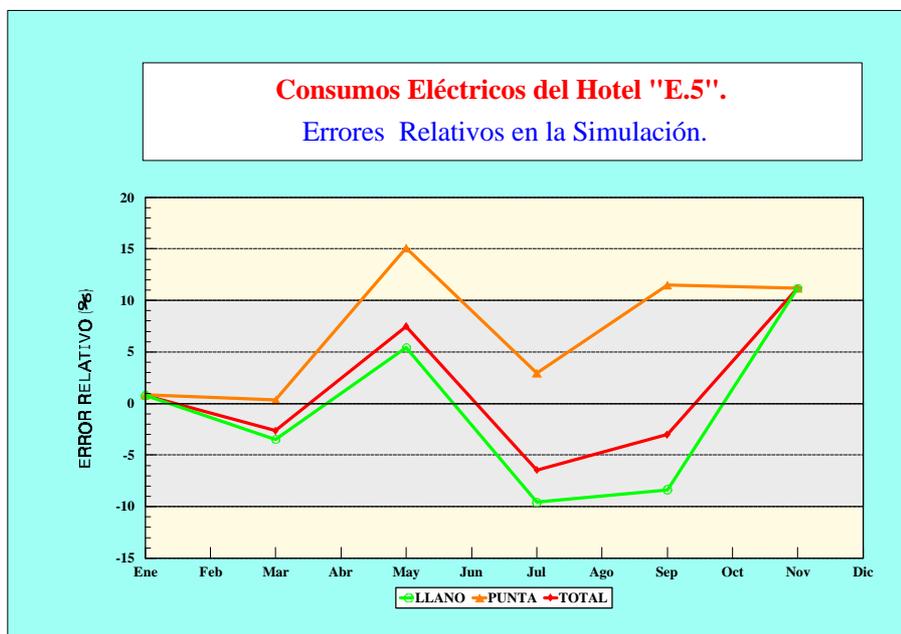


Fig. 5.15.

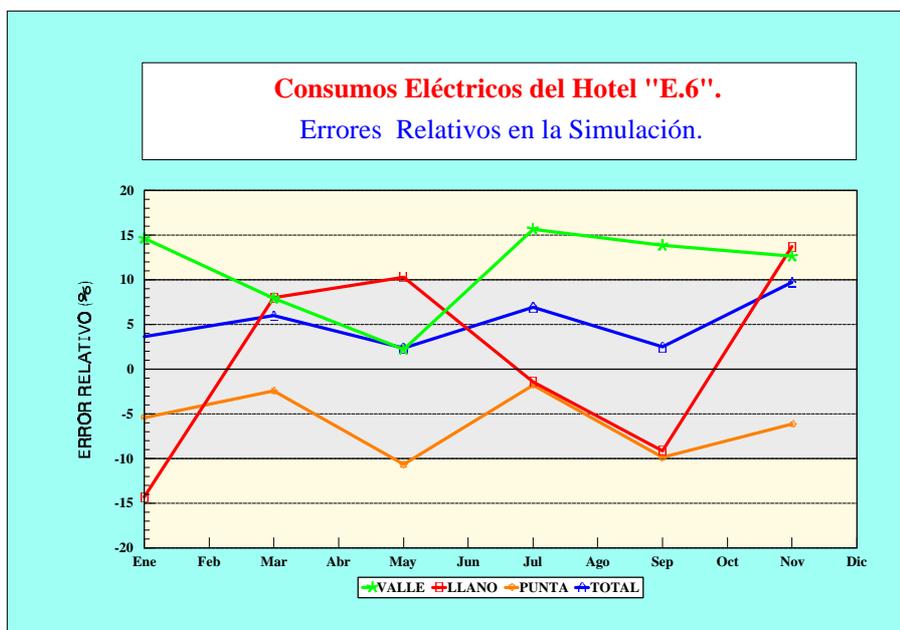


Fig. 5.16.

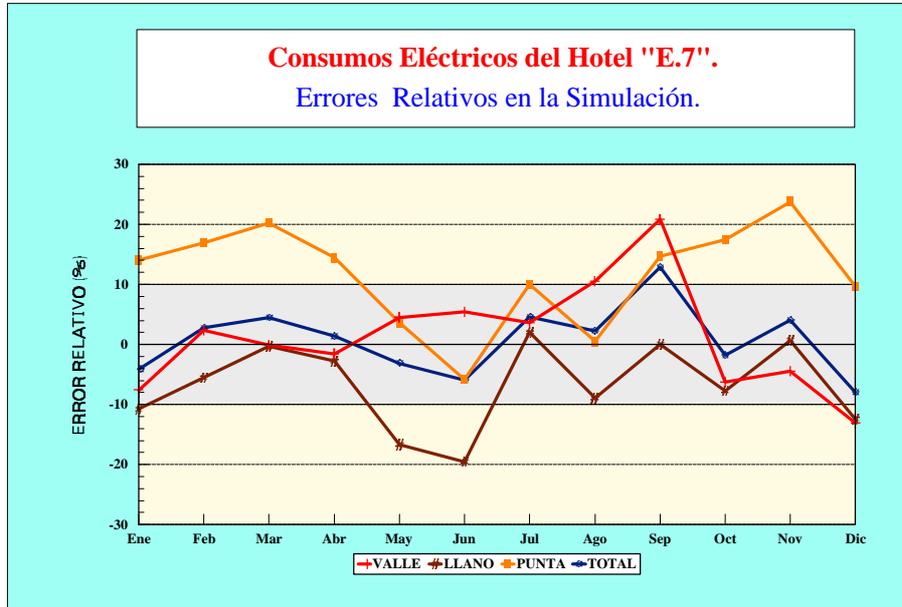


Fig. 5.17.

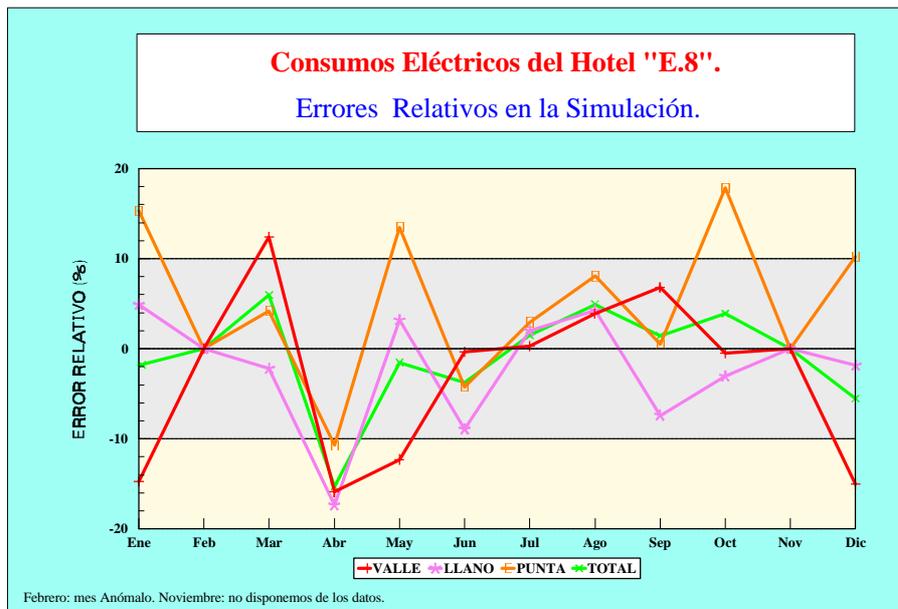


Fig. 5.18.

Como resumen, se incluye la Figura 5.19. con los errores relativos cometidos en la simulación de los **consumos eléctricos totales** de los hoteles analizados, en los que en un 87,5 % de los resultados se comete un error inferior al $\pm 10\%$ (zona sombreada).

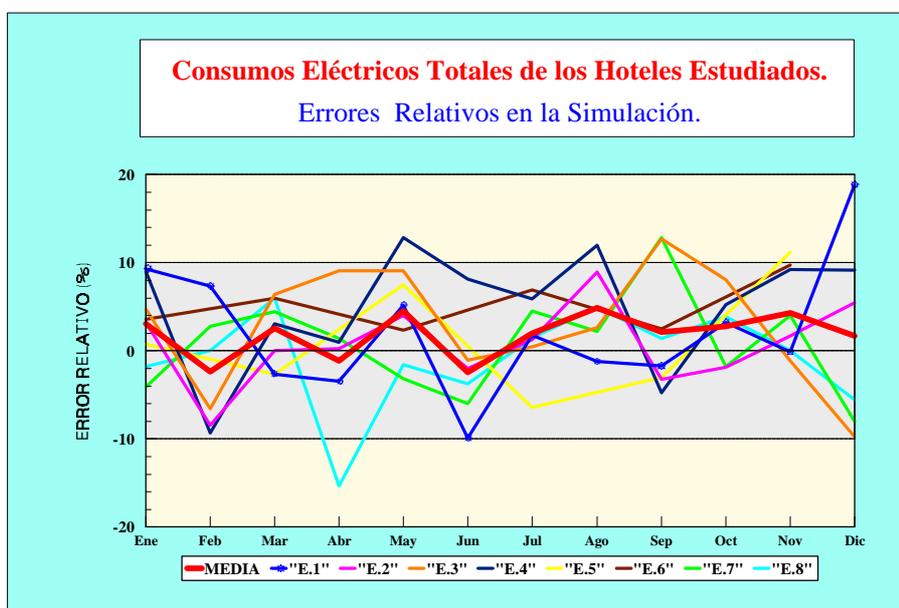


Fig. 5.19.

5.3.4. CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES.

El análisis de la fiabilidad de la simulación de los consumos térmicos, lo hemos hecho sobre tres hoteles significativos en cuanto a su normalidad, entendiendo por tales aquellos en los que no se han producido consumos anómalos.

Los resultados obtenidos (Tabla 5.66. y Fig. 5.20.) los podemos considerar bastante buenos, al presentar un 86,1 % de puntos con un error menor del 10 %.

TABLA 5.66.: CONSUMOS TÉRMICOS REALES Y SIMULADOS.

AÑO 1993	"E.2"		"E.3"		"E.4"		ERRORES RELATIVOS (%)		
	(kW·h)						"E.2"	"E.3 "	"E.4"
	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.			
ENE.	36790	38063	249965	258541	149549	146100	-3,46	-3,43	2,31
FEB.	38677	34380	229134	233521	136975	135987	11,11	-1,91	0,72
MAR.	33960	37803	249965	258009	138295	136538	-11,32	-3,22	1,27
ABR.	31788	31119	249965	247565	134497	132369	2,10	0,96	1,58
MAY.	33017	34685	218719	230563	138295	129248	-5,05	-5,42	6,54
JUN.	35847	36825	218719	224096	124354	103397	-2,73	-2,46	16,85
JUL.	34903	38063	249965	258541	127133	128468	-9,05	-3,43	-1,05
AGO.	37793	38063	249965	259606	135308	129248	-0,71	-3,86	4,48
SEP.	36790	36835	249965	250201	134312	125078	-0,12	-0,09	6,88
OCT.	33960	35205	249965	258541	145890	150232	-3,67	-3,43	-2,98
NOV.	38677	36835	229134	245980	132691	144366	4,76	-7,35	-8,80
DIC.	32073	33906	229134	199489	125836	106348	-5,72	12,94	15,49
TOT.	424277	431782	2874598	2924653	1623139	1567379	-1,77	-1,74	3,44

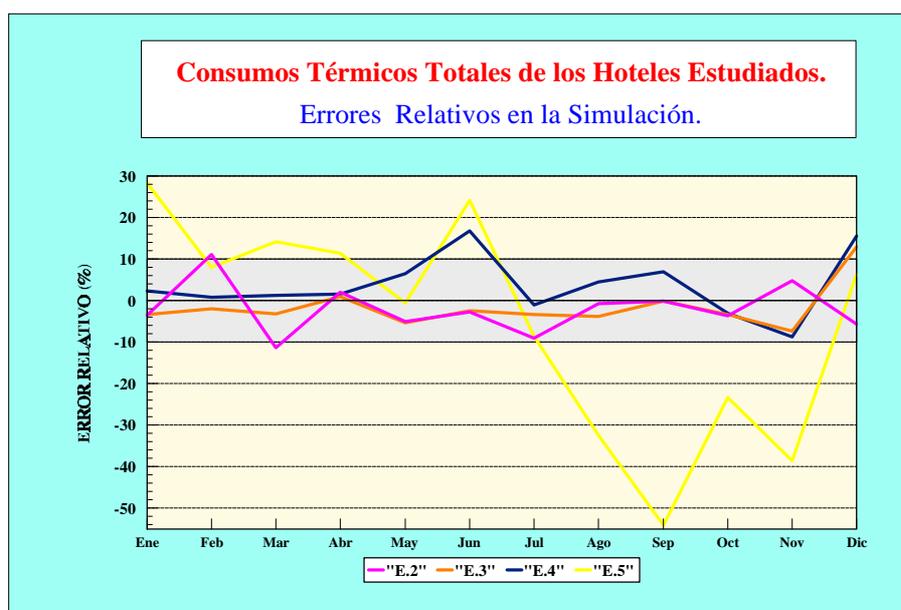


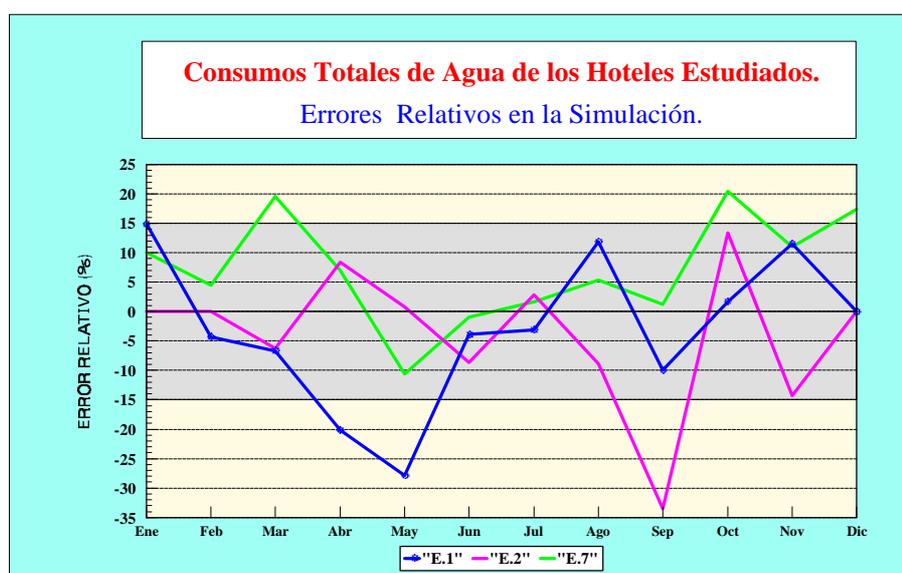
Fig. 5.20.

5.3.5. CONSUMOS DE AGUA.

Desarrollado el programa y efectuada la simulación, comprobamos los errores relativos cometidos para dar validez al modelo teórico y su implementación informática. Observamos (Tabla 5.67., Fig. 5.21.) que, si bien en algunos puntos se alcanzan valores muy altos para los errores relativos cometidos, en la mayor parte de la simulación, el error relativo está comprendido en el intervalo $\pm 15\%$, que es un valor asumible dado el carácter del parámetro que analizamos.

TABLA 5.67.: ERRORES RELATIVOS COMETIDOS EN LA SIMULACIÓN DE CONSUMOS DE AGUA.

MES	"E.1"		"E.2"		"E.7"		ERROR RELATIVO		
	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	"E.1"	"E.2"	"E.7"
	m ³ / mes						%		
ENE	6200	7095	5109	5109	5520	4459	14,9	0	10,0
FEB	5022	6773	4374	4374	5023	4271	-4,3	0	4,5
MAR	6313	8476	5252	4793	6903	4708	-6,7	-6,3	19,6
ABR	6453	8881	5529	4172	4747	3723	-20,1	8,4	7,0
MAY	8981	10542	6563	6007	5196	5383	-27,9	0,8	-10,6
JUN	7786	7360	5599	6062	4768	4815	-3,9	-8,7	-1,0
JUL	6325	6871	5459	5445	5951	6019	-3,1	2,9	1,7
AGO	9146	7350	5321	5838	7142	6851	11,9	-8,9	5,4
SEP	7644	6737	4012	5358	6602	6446	-10,0	-33,5	1,2
OCT	4245	7065	5099	4528	6617	5408	1,7	13,4	20,4
NOV	6918	6163	4972	5682	6887	6165	11,5	-14,3	11,0
DIC	7894	11083	4015	5670	5904	4875	-64,5	-41,2	17,4



Fuente: Datos de simulación.
Elaboración: Propia.

Fig. 5.21.

Capítulo 6
CONSUMOS DEL ESTABLECIMIENTO DE
REFERENCIA

6.1. CONSUMOS DEL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

En este capítulo pretendemos exponer las posibilidades que ofrecen los diversos programas de aplicaciones concretas que hemos desarrollado. Al ejecutar el modelo con los datos correspondientes al establecimiento de referencia, se almacenan los ficheros de los consumos energéticos, o las demandas, correspondientes a los servicios:

Para los consumos eléctricos:

- Alumbrado.
- Climatización Interior.
- Fuerza General.
- Cámaras Frigoríficas.
- Extracción - Ventilación.
- Agua Caliente Sanitaria.
- Climatización de Piscina.
- Aceite Térmico de Lavandería.
- Desalación por Ósmosis Inversa.
- Total.

Para los consumos térmicos de:

- Agua Caliente Sanitaria.
- Climatización de Piscina.
- Aceite Térmico de Lavandería.
- Demanda Térmica de Climatización Interior.
- Demanda Térmica de la Máquina de Absorción.
- Desalación por Evaporación.
- Total.

A. ELEMENTOS INICIALES.

Mediante los programas informáticos *RESULTAE.EXE* y *RESULTAT.EXE*, desarrollados dentro del programa general de investigación, podemos presentar los resultados numéricos y gráficos para los consumos eléctricos y térmicos, respectivamente, de los *elementos iniciales* para cualquier día del año y cualquier hora del día. Lo haremos para unos meses y días concretos, que consideramos con cierta representación.

B. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.

También mediante los programas *RESULTAE.EXE* y *RESULTAT.EXE*, además de *RESUAGUA.EXE*, pueden obtenerse las demandas / consumos de electricidad, calor y agua respectivamente de los *elementos complementarios*.

6.1.1. DATOS CRONOLÓGICOS DE CONSUMOS HORARIOS: ELÉCTRICOS / TÉRMICOS.

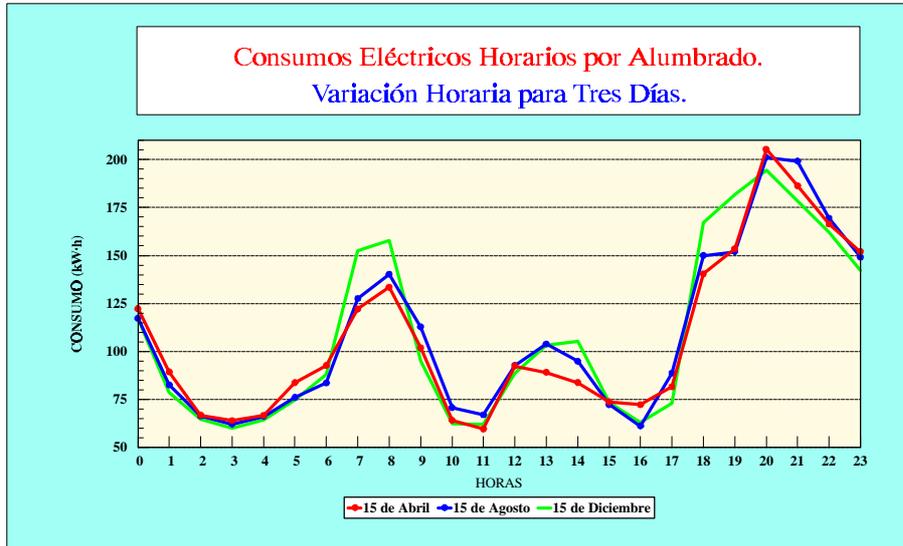
Lo hacemos para los días 15 de varios meses, como representación de las posibilidades del modelo, desde el punto de vista de su funcionamiento normal.

6.1.1.1. Eléctricos / Térmicos Específicos ($kW\cdot h$).

Los consumos específicos, por su complejidad lo hacemos, solamente, sobre tres días al año: los días 15 de abril, agosto y diciembre (Tablas 6.1. a 6.9., Figs. 6.1. a 6.12.).

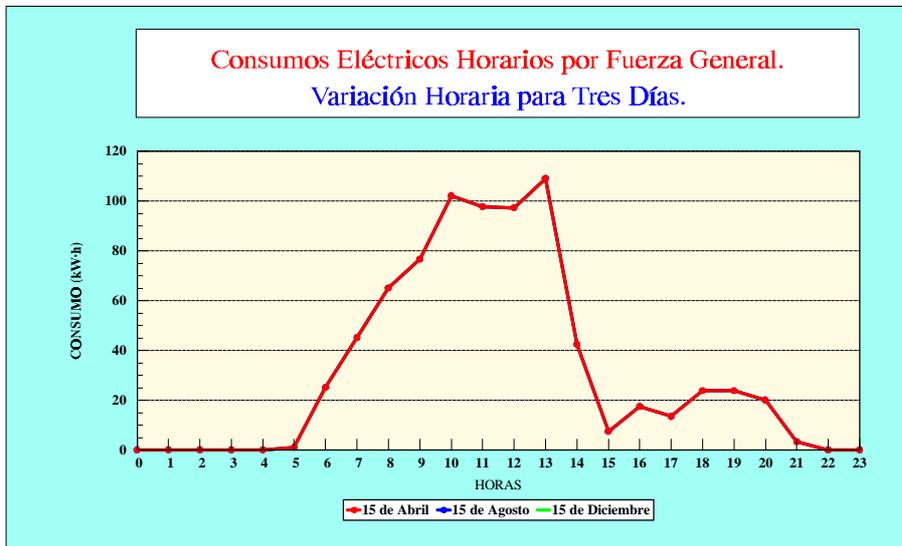
TABLA 6.1.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS: ALUMBRADO Y FUERZA GENERAL.

HORA	CONSUMOS ($kW\cdot h$)					
	ALUMBRADO			FUERZA GENERAL		
	15 / 04	15 / 08	15 / 12	15 / 04	15 / 08	15 / 12
1	122,2	117,2	117,0	0	0	0
2	89,3	82,5	78,7	0	0	0
3	66,8	66,3	64,6	0	0	0
4	63,9	62,1	60,0	0	0	0
5	66,6	66,1	64,2	0	0	0
6	83,7	76,0	74,7	1,1	1,1	1,1
7	92,6	83,5	88,1	25,1	25,1	25,1
8	122,1	127,5	152,5	45,1	45,1	45,1
9	133,4	140,2	157,9	65,1	65,1	65,1
10	101,8	112,7	94,9	76,7	76,7	76,7
11	64,1	70,7	62,4	102,1	102,1	102,1
12	59,5	66,9	62,1	97,7	97,7	97,7
13	92,4	92,6	88,7	97,3	97,3	97,3
14	89,1	103,8	103,4	109,1	109,1	109,1
15	83,8	94,8	105,4	42,4	42,4	42,4
16	73,7	72,2	73,4	7,5	7,5	7,5
17	72,2	61,1	63,0	17,5	17,5	17,5
18	81,5	88,6	73,0	13,5	13,5	13,5
19	140,4	150,0	167,0	23,8	23,8	23,8
20	153,6	152,0	181,9	23,8	23,8	23,8
21	205,3	201,2	194,4	20,0	20,0	20,0
22	186,3	199,2	178,3	3,3	3,3	3,3
23	166,4	169,4	162,1	0	0	0
24	152,0	149,1	142,2	0	0	0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 6.1.



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

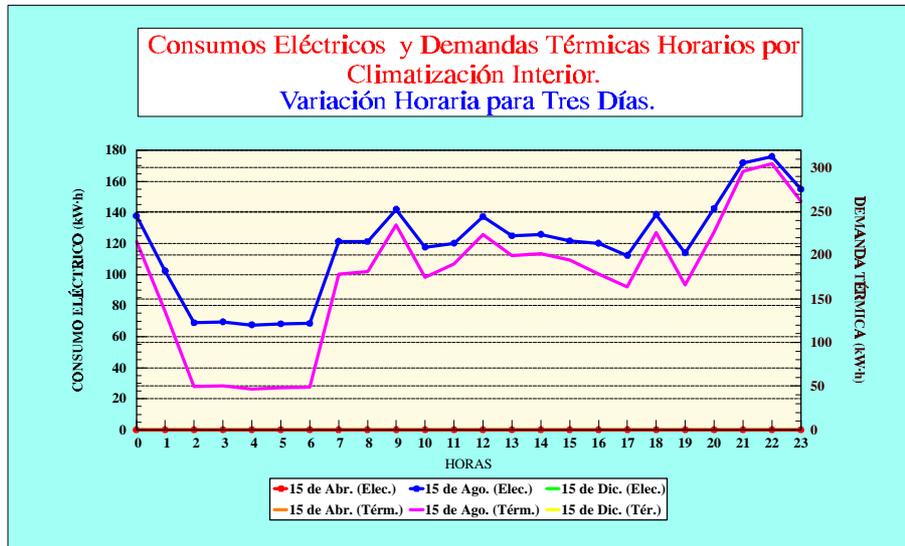
Fig. 6.2.

TABLA 6.2.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: CLIMATIZACIÓN.

HORA	CONSUMOS (kW-h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15 / 04	15 / 08	15 / 12	15 / 04	15 / 08	15 / 12
1	0	137,8	0	0	215,4	0
2	0	102,4	0	0	136,2	0
3	0	68,9	0	0	49,4	0
4	0	69,5	0	0	50,6	0
5	0	67,6	0	0	46,8	0
6	0	68,2	0	0	48,3	0
7	0	68,5	0	0	48,9	0
8	0	121,4	0	0	178,4	0
9	0	121,2	0	0	181,5	0
10	0	142,0	0	0	234,3	0
11	0	117,7	0	0	174,8	0
12	0	120,2	0	0	190,3	0
13	0	137,3	0	0	223,8	0
14	0	124,9	0	0	199,2	0
15	0	125,9	0	0	201,8	0
16	0	121,7	0	0	194,5	0
17	0	120,2	0	0	178,2	0
18	0	112,3	0	0	163,7	0
19	0	138,7	0	0	225,9	0
20	0	114,0	0	0	165,8	0
21	0	142,6	0	0	226,7	0
22	0	172,0	0	0	296,0	0
23	0	176,0	0	0	305,0	0
24	0	154,9	0	0	261,5	0

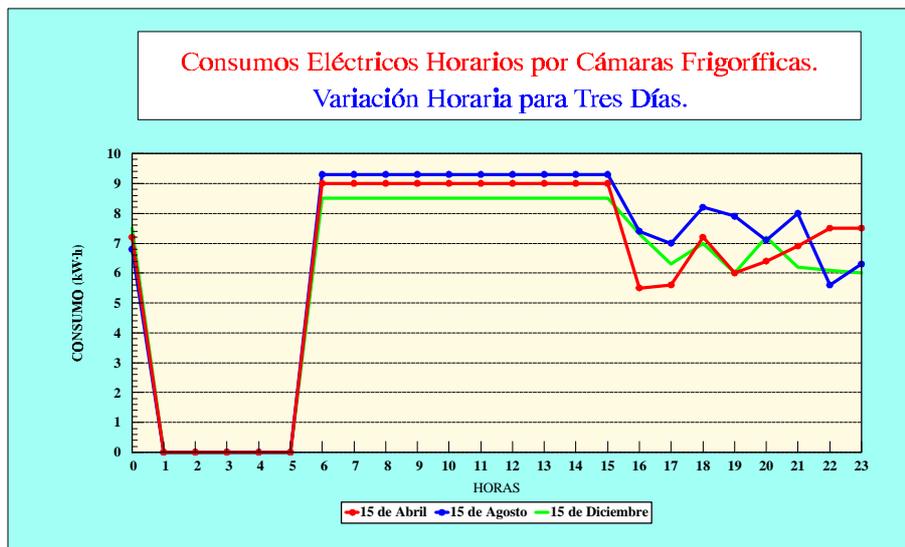
TABLA 6.3.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS: CÁMARAS FRIGORÍFICAS Y EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN.

HORA	CONSUMOS (kW·h)					
	CÁMARAS FRIGORÍFICAS			EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN		
	15 / 04	15 / 08	15 / 12	15 / 04	15 / 08	15 / 12
1	7,2	6,8	7,5	5,6	5,5	5,0
2	0	0	0	5,3	4,8	5,1
3	0	0	0	5,6	5,2	5,7
4	0	0	0	5,5	5,0	4,8
5	0	0	0	5,3	4,9	4,8
6	0	0	0	5,2	5,4	5,6
7	9,0	9,3	8,5	5,6	5,7	4,9
8	9,0	9,3	8,5	8,5	7,2	7,8
9	9,0	9,3	8,5	33,0	36,2	35,8
10	9,0	9,3	8,5	37,9	37,9	39,3
11	9,0	9,3	8,5	40,4	38,6	39,2
12	9,0	9,3	8,5	39,8	40,5	39,6
13	9,0	9,3	8,5	38,6	35,6	35,5
14	9,0	9,3	8,5	36,9	37,5	37,6
15	9,0	9,3	8,5	37,2	36,6	37,6
16	9,0	9,3	8,5	35,9	37,4	38,0
17	5,5	7,4	7,3	39,0	37,9	39,4
18	5,6	7,0	6,3	46,2	47,1	47,3
19	7,2	8,2	7,0	46,1	47,9	50,2
20	6,0	7,9	6,0	50,6	47,6	46,6
21	6,4	7,1	7,2	38,4	34,6	35,5
22	6,9	8,0	6,2	37,6	41,4	39,3
23	7,5	5,6	6,1	22,7	24,1	24,0
24	7,5	6,3	6,0	10,0	9,0	8,9



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 6.3.

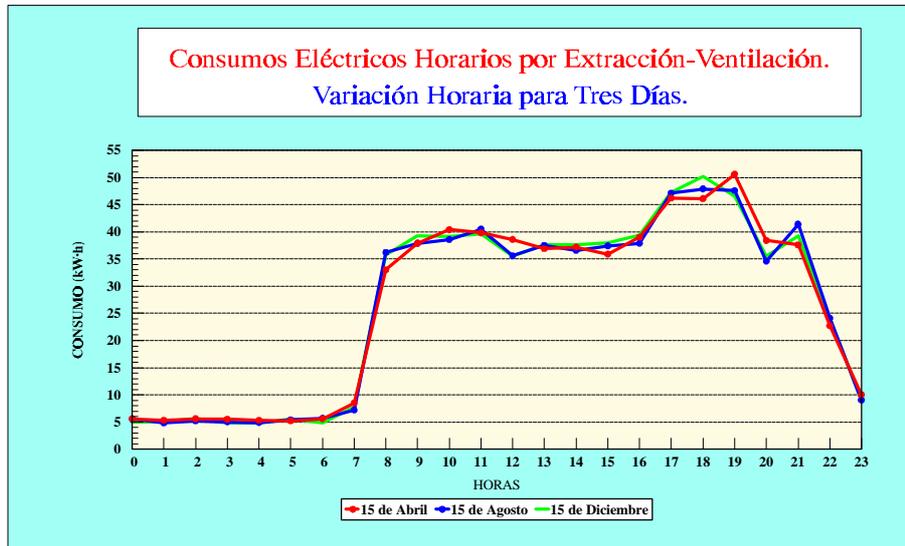


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 6.4.

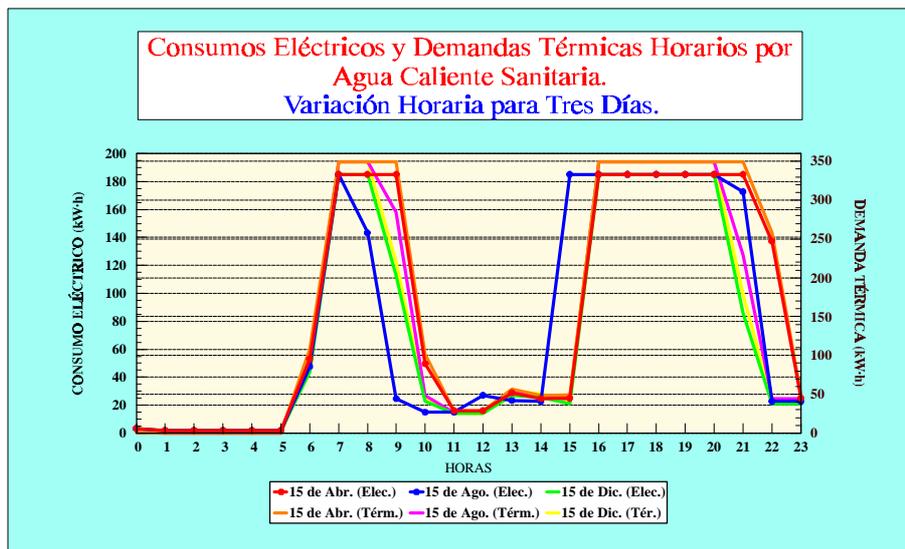
TABLA 6.4.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: AGUA CALIENTE SANITARIA.

HORA	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15 / 04	15 / 08	15 / 12	15 / 04	15 / 08	15 / 12
1	3,3	3,3	3,3	1,0	1,0	1,1
2	1,9	1,9	1,9	0	0	0
3	1,9	1,9	1,9	0	0	0
4	1,9	1,9	1,9	0	0	0
5	1,9	1,9	1,9	0	0	0
6	1,9	1,9	1,9	0	0	0
7	53,1	47,6	43,8	108,4	97,5	89,6
8	185,1	185,1	185,1	349,2	349,2	349,2
9	185,1	143,2	185,1	349,2	349,2	349,2
10	185,1	24,5	112,7	349,2	284,1	220,6
11	49,6	14,9	23,0	101,6	48,3	45,1
12	16,0	14,9	14,3	29,1	26,5	25,1
13	16,0	27,0	14,3	29,1	26,5	25,1
14	28,8	23,2	27,0	56,6	53,3	53,4
15	24,6	22,6	25,7	48,5	45,4	50,7
16	24,9	185,1	21,0	49,1	44,2	40,8
17	185,1	185,1	185,1	349,2	349,2	349,2
18	185,1	185,1	185,1	349,2	349,2	349,2
19	185,1	185,1	185,1	349,2	349,2	349,2
20	185,1	185,1	185,1	349,2	349,2	349,2
21	185,1	185,1	185,1	349,2	349,2	349,2
22	185,1	172,7	85,7	349,2	229,5	178,3
23	137,2	22,6	21,0	258,4	44,2	40,8
24	24,9	22,6	21,0	49,1	44,2	40,8



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 6.5.



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

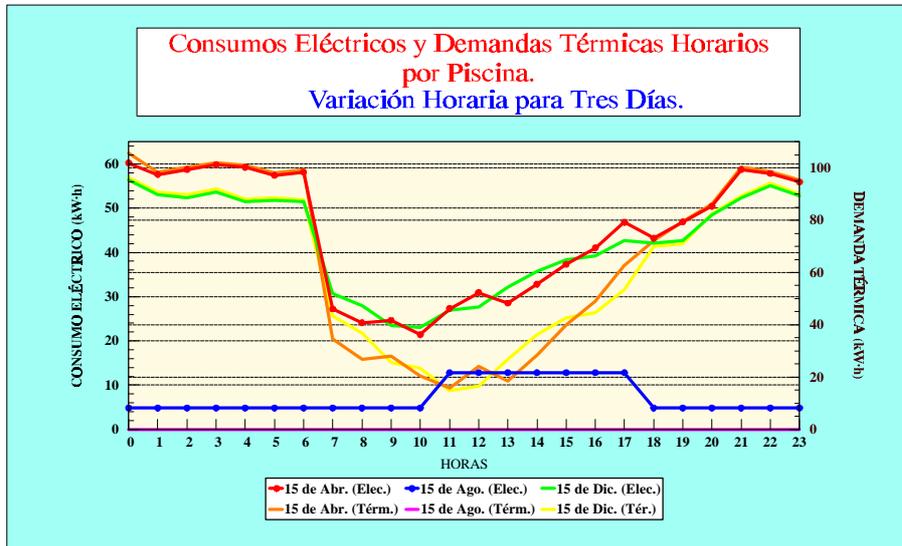
Fig. 6.6.

TABLA 6.5.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: CLIMATIZACIÓN DE PISCINA.

HORA	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15 / 04	15 / 08	15 / 12	15 / 04	15 / 08	15 / 12
1	60,2	4,8	56,4	105,6	0	96,4
2	57,6	4,8	53,1	98,4	0	90,8
3	58,7	4,8	52,4	100,2	0	89,7
4	59,8	4,8	53,7	102,0	0	91,9
5	59,2	4,8	51,5	101,0	0	88,1
6	57,4	4,8	51,8	98,0	0	88,6
7	58,1	4,8	51,4	99,2	0	87,8
8	27,2	4,8	30,7	34,6	0	43,3
9	24,1	4,8	28,0	26,9	0	36,7
10	24,6	4,8	23,5	28,1	0	25,5
11	21,4	4,8	23,0	20,5	0	23,5
12	27,3	12,8	27,0	15,7	0	14,8
13	30,9	12,8	27,7	24,1	0	16,5
14	28,5	12,8	32,1	18,5	0	26,8
15	32,8	12,8	35,8	28,6	0	36,2
16	37,3	12,8	38,4	39,9	0	42,6
17	41,0	12,8	39,2	49,1	0	44,7
18	46,8	12,8	42,7	62,8	0	53,3
19	43,2	4,8	42,1	72,3	0	70,0
20	46,9	4,8	42,6	79,6	0	71,1
21	50,4	4,8	48,4	86,2	0	82,4
22	58,7	4,8	52,3	100,2	0	89,4
23	57,8	4,8	55,1	98,7	0	94,2
24	55,9	4,8	52,7	95,5	0	90,1

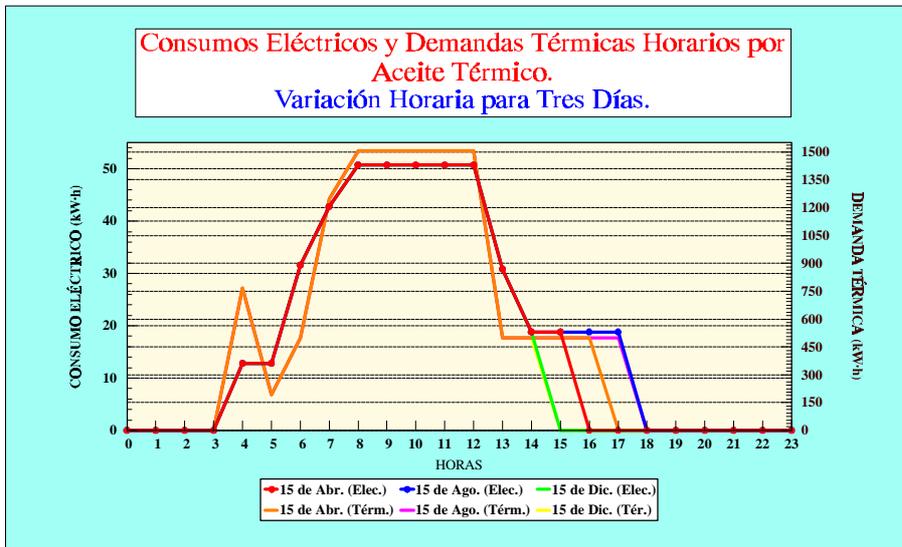
TABLA 6.6.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: ACEITE TÉRMICO DE LAVANDERÍA.

HORA	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15 / 04	15 / 08	15 / 12	15 / 04	15 / 08	15 / 12
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	12,8	12,8	12,8	765,6	765,6	765,6
6	12,8	12,8	12,8	191,4	191,4	191,4
7	31,6	31,6	31,6	498,8	498,8	498,8
8	42,8	42,8	42,8	1247,0	1247,0	1247,0
9	50,7	50,7	50,7	1506,8	1506,8	1506,8
10	50,7	50,7	50,7	1506,8	1506,8	1506,8
11	50,7	50,7	50,7	1506,8	1506,8	1506,8
12	50,7	50,7	50,7	1506,8	1506,8	1506,8
13	50,7	50,7	50,7	1506,8	1506,8	1506,8
14	30,8	30,8	30,8	498,8	498,8	498,8
15	18,8	18,8	18,8	498,8	498,8	498,8
16	18,8	18,8	0	498,8	498,8	0
17	0	18,8	0	498,8	498,8	0
18	0	18,8	0	0	498,8	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 6.7.



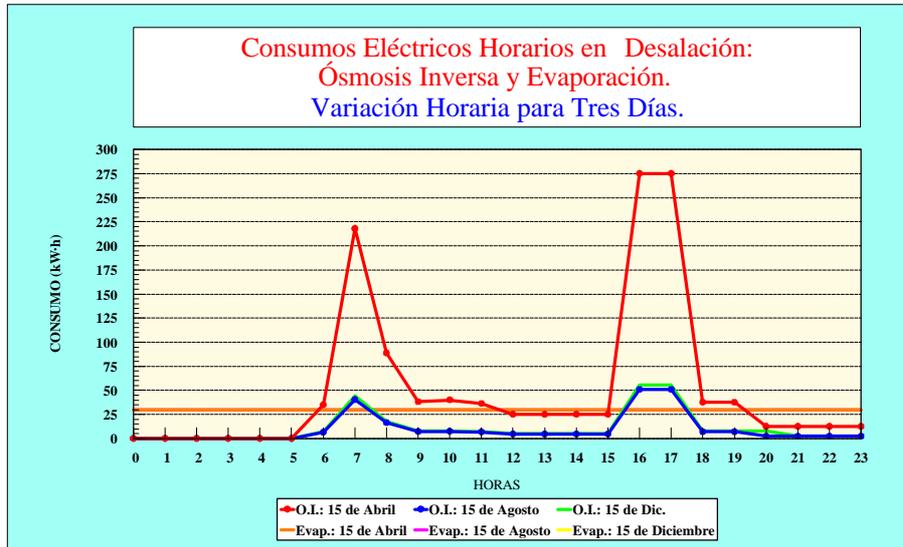
Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 6.8.

TABLA 6.7.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS. PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN Y POR ÓSMOSIS INVERSA.

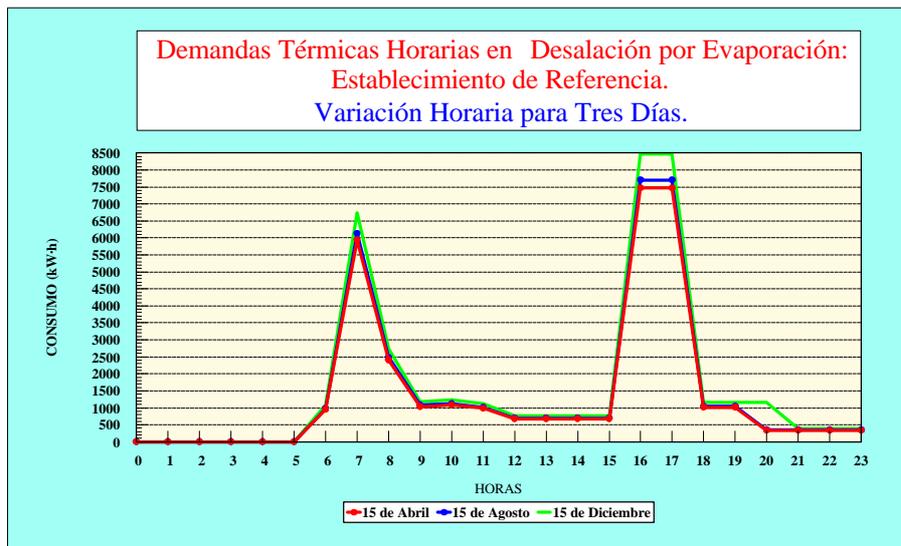
Hora	CONSUMOS (kW·h)								
	ELÉCTRICOS Ó.I.			ELÉCTRICOS EVAP.			TÉRMICOS EVAP.		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0	0	0	29,8	29,8	29,8	0	0	0
2	0	0	0	29,8	29,8	29,8	0	0	0
3	0	0	0	29,8	29,8	29,8	0	0	0
4	0	0	0	29,8	29,8	29,8	0	0	0
5	0	0	0	29,8	29,8	29,8	0	0	0
6	0	0	0	29,8	29,8	29,8	0	0	0
7	35	6,45	7,09	29,8	29,8	29,8	950	980	1077
8	218	40,33	44,32	29,8	29,8	29,8	5941	6130	6736
9	88,7	16,37	17,98	29,8	29,8	29,8	2409	2488	2732
10	38,1	7,15	7,85	29,8	29,8	29,8	1036	1086	1188
11	40,0	7,38	8,1	29,8	29,8	29,8	1086	1121	1231
12	36,2	6,68	7,34	29,8	29,8	29,8	984	1015	1115
13	25,0	4,61	5,06	29,8	29,8	29,8	679	700	769
14	25,0	4,61	5,06	29,8	29,8	29,8	679	700	769
15	25,0	4,61	5,06	29,8	29,8	29,8	679	700	769
16	25,0	4,61	5,06	29,8	29,8	29,8	679	700	769
17	275,1	50,70	55,71	29,8	29,8	29,8	7469	7706	8467
18	275,1	50,71	55,71	29,8	29,8	29,8	7469	7707	8467
19	37,5	6,91	7,60	29,8	29,8	29,8	1018	1050	1155
20	37,5	6,91	7,60	29,8	29,8	29,8	1018	1050	1155
21	12,4	2,30	7,60	29,8	29,8	29,8	338	349	1155
22	12,4	2,30	2,53	29,8	29,8	29,8	338	349	384
23	12,4	2,30	2,53	29,8	29,8	29,8	338	349	384
24	12,4	2,30	2,53	29,8	29,8	29,8	338	349	384

Se han considerado las demandas necesarias para producir la totalidad del agua consumida hora a hora.



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 6.9.



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 6.10.

TABLA 6.8.: DEMANDAS DE AGUA EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

Hora	AGUA (m ³)		
	DEMANDAS		
	15/04	15/08	15/12
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	6,25	6,45	7,09
8	39,09	40,33	44,32
9	15,85	16,37	17,98
10	6,82	7,15	7,85
11	7,15	7,38	8,1
12	6,48	6,68	7,34
13	4,47	4,61	5,06
14	4,47	4,61	5,06
15	4,47	4,61	5,06
16	4,47	4,61	5,06
17	49,14	50,70	55,71
18	49,14	50,71	55,71
19	6,70	6,91	7,60
20	6,70	6,91	7,60
21	2,23	2,30	2,53
22	2,23	2,30	2,53
23	2,23	2,30	2,53
24	2,23	2,30	2,53

TABLA 6.9.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: MÁQUINA DE ABSORCIÓN.

HORA	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15 / 04	15 / 08	15 / 12	15 / 04	15 / 08	15 / 12
1	0	55,4	0	0	251,7	0
2	0	55,9	0	0	154,6	0
3	0	52,8	0	0	72,3	0
4	0	52,8	0	0	73,3	0
5	0	55,6	0	0	70,2	0
6	0	56,3	0	0	71,4	0
7	0	53,4	0	0	71,9	0
8	0	53,4	0	0	206,7	0
9	0	50,7	0	0	207,6	0
10	0	49,1	0	0	277,9	0
11	0	50,7	0	0	199,4	0
12	0	48,9	0	0	218,7	0
13	0	50,1	0	0	263,2	0
14	0	50,8	0	0	230,2	0
15	0	50,5	0	0	233,5	0
16	0	50,6	0	0	224,0	0
17	0	50,4	0	0	203,5	0
18	0	50,6	0	0	185,9	0
19	0	50,6	0	0	266,1	0
20	0	51,0	0	0	188,4	0
21	0	58,5	0	0	267,2	0
22	0	59,1	0	0	291,0	0
23	0	57,7	0	0	291,0	0
24	0	59,3	0	0	291,0	0

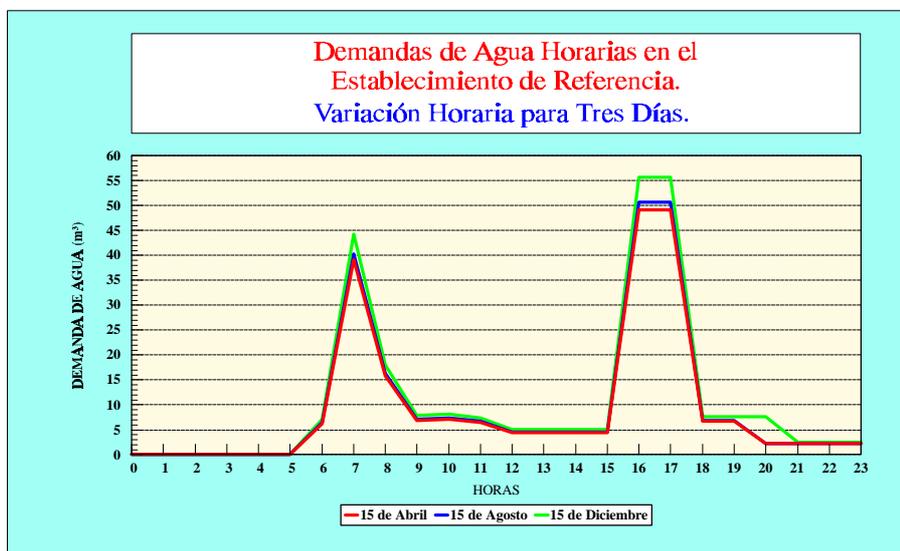


Fig. 6.11.

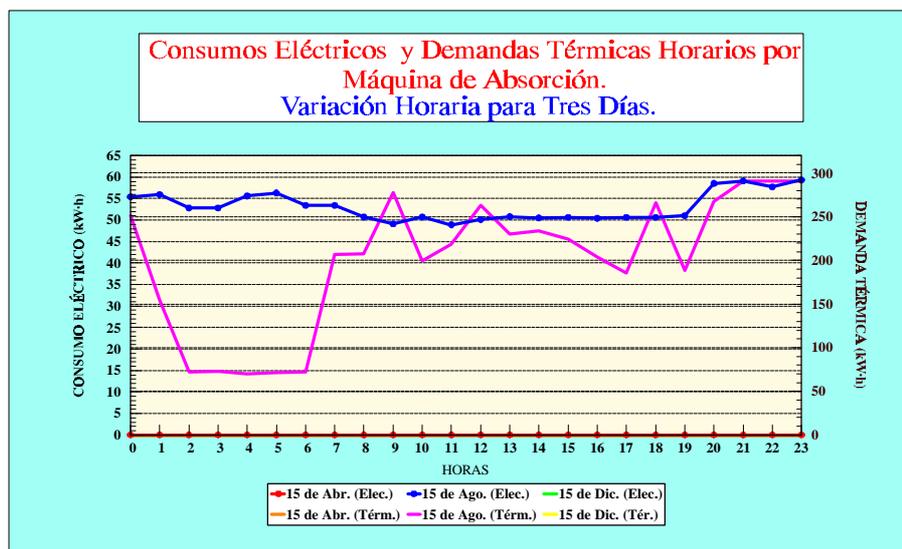


Fig. 6.12.

6.1.1.2. Eléctricos / Térmicos Totales.

Como resumen incluimos la Tabla 6.10 y las Figuras 6.13. y 6.14., correspondientes a los consumos de los *elementos iniciales*. Hemos ampliado a tres días más, en total seis al año: los días 15 de febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre.

TABLA 6.10.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS.

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	342,5	199	265,6	275,5	169,9	189	386,9	104	180,5	1	58,7	97,5
2	159,8	154	193,4	196,4	132,3	139	109,3	98	115,2	0	61,9	90,8
3	138,1	133	142,6	147	110,0	125	115,8	100	47,6	0	60,6	89,7
4	141,1	131	138,8	143,3	106,7	120	119,1	102	47,2	0	57,4	91,9
5	148,4	146	157,1	158,1	123,2	135	875,0	867	815,4	766	828,1	853,7
6	171,9	162	174,4	170,3	140,9	148	308,9	289	241,2	191	251,7	280
7	292,4	275	238,0	276	246,7	254	736,3	706	629,2	596	660,9	676,2
8	489,1	440	543,6	543,3	453,8	473	1650,7	1632	1802,5	1596	1599,4	1639,5
9	515,8	500	591,3	612,6	490,6	531	1901,5	1883	2025,4	1856	1860,4	1892,7
10	499,7	485	441,0	580,6	472,4	392	1894,6	1884	1785,7	1791	1856,0	1752,9
11	424,3	337	403,7	418,7	299,0	304	1786,7	1629	1713,0	1555	1561,0	1575,5
12	303,9	297	374,3	413	287,7	296	1573,9	1552	1668,1	1533	1534,9	1546,8
13	341,9	335	396,9	450,5	347,6	279	1573,4	1560	593,6	1533	1534,9	540,3
14	361,2	332	379,4	463,3	339,1	284	1340,0	574	704,5	552	554,4	579
15	334,7	249	328,0	391,9	291,5	243	593,7	576	694,6	544	551,8	585,7
16	229,1	207	269,2	315,1	208,9	187	599,9	588	200,4	543	548,1	83,4
17	379,2	379	431,6	460,9	365,3	352	909,3	897	491,7	848	864,4	393,9
18	413,4	379	438,2	487,3	371,8	364	921,2	412	453,2	848	376,1	402,4
19	455,9	446	509,2	558,5	427,5	475	428,7	422	504,2	349	385,4	419,2
20	510,5	466	524,4	535,2	491,9	486	440,2	429	504,1	349	394,4	420,3
21	513,2	506	467,8	595,4	477,7	479	456,3	435	444,5	349	392,4	431,6
22	503,6	478	408,8	609,6	460,0	363	463,8	449	294,8	330	400,3	267,8
23	458,6	392	374,6	402,4	320,3	268	464,4	357	299,6	44	219,1	135

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
24	362,0	250	329,5	346,7	226,9	231	381,7	145	252,7	44	98,1	130,9

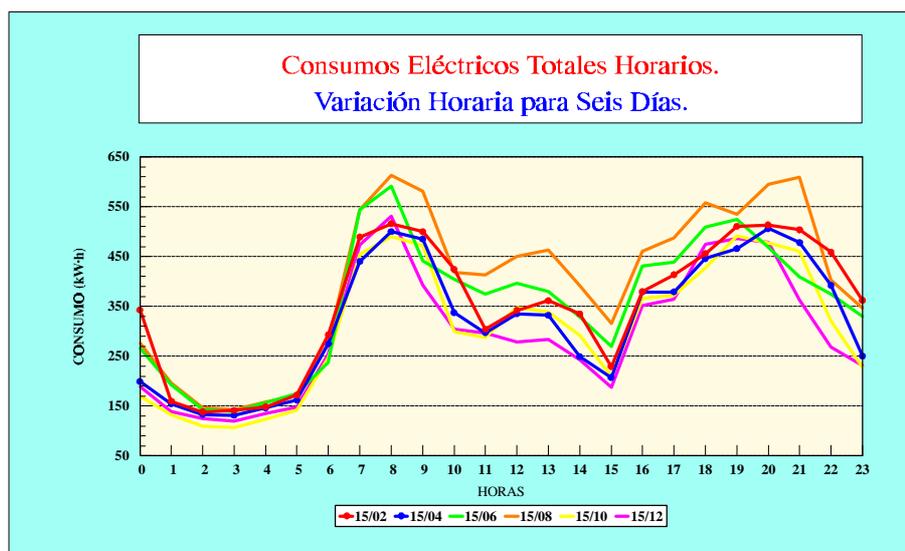


Fig. 6.13.

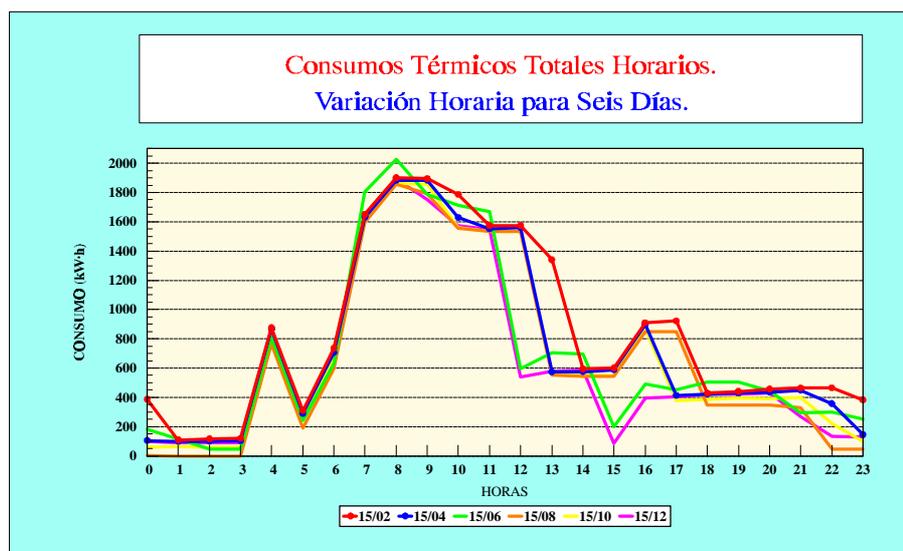


Fig. 6.14.

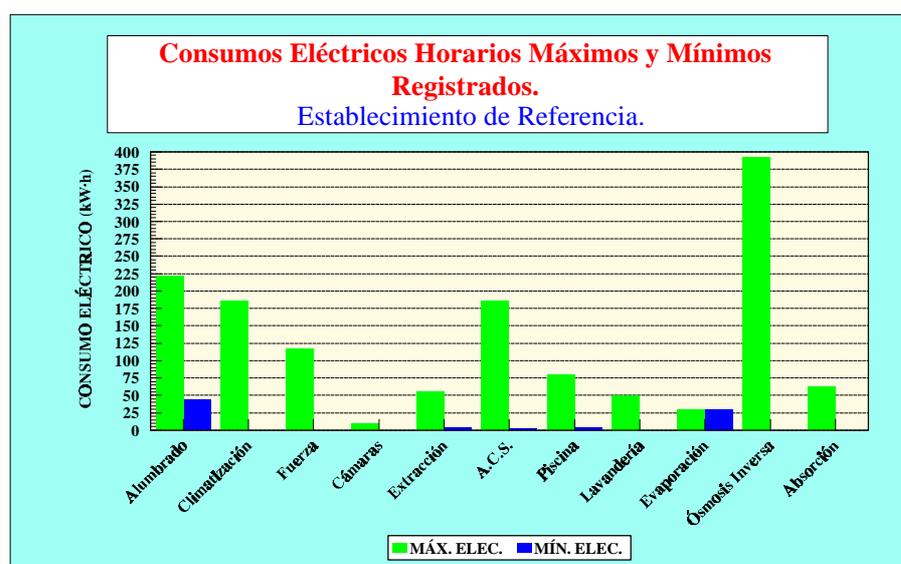
6.1.2. CONSUMOS HORARIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS ($kW\cdot h$):

Los programas permiten también la obtención de los valores máximos y mínimos. Las tablas incluyen el día y hora en que se producen los valores máximos y mínimos, según el calendario del modelo (Tabla 5.3.).

- eléctricos (Tabla 6.11., Fig. 6.15.),
- térmicos (Tabla 6.12., Fig. 6.16.)

TABLA 6.11.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS.

	CONSUMO ($kW\cdot h$)					
	MÁX.	DÍA	HORA	MÍN.	DÍA	HORA
Alumbrado	221,0	61	21:00	44,3	360	7:00
Climatización	186,2	63	23:00	0	116	1:00
Fuerza	117,3	41	14:00	0	1	1:00
Cámaras	9,4	53	7:00	0	1	2:00
Extracción	54,8	247	20:00	4,8	71	3:00
A.C.S.	185,1	2	8:00	1,9	1	2:00
Piscina	79,7	102	12:00	4,8	1	1:00
Lavandería	50,7	1	9:00	0	1	1:00
TOTAL	679,1	102	9:00	101,8	132	3:00
Evaporación	29,8	1	1:00	29,8	1	1:00
Ósmosis Inversa	392,2	316	17:00	0	1	1:00
Absorción	62,7	1	2:00	0	1	1:00

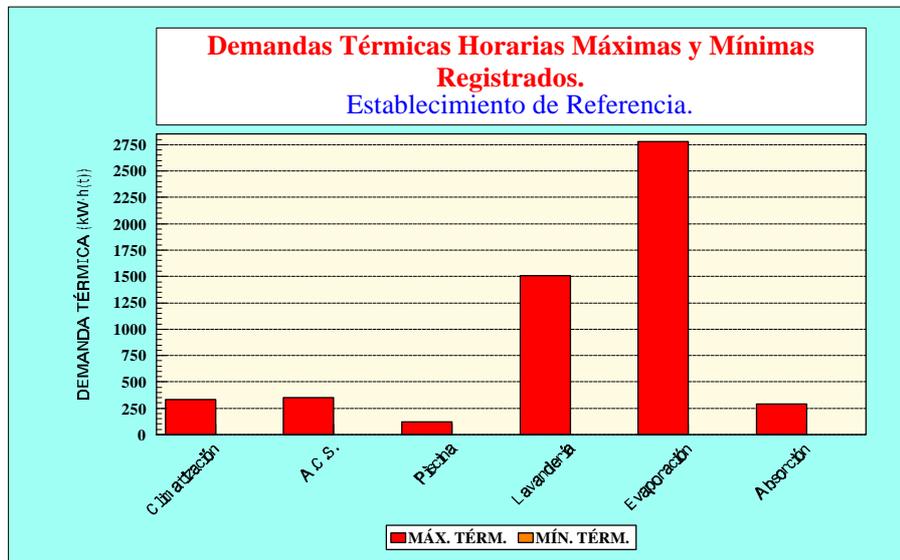


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.15.

TABLA 6.12.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS.

	CONSUMO (kW·h)					
	MÁX.	DÍA	HORA	MÍN.	DÍA	HORA
A.C.S.	349,2	2	8:00	0	1	2:00
Piscina	121,0	102	1:00	0	1	1:00
Lavandería	1506,8	1	9:00	0	1	1:00
TOTAL	1976,9	102	9:00	0	1	2:00
Evaporación	2780,5	1	1:00	0	10	12:00
Climatización	333,5	63	23:00	0	1	1:00
Absorción	291	1	22:00	0	1	1:00



Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.16.

6.1.3. CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS ENERGÉTICAS ANUALES ($kW-h$).

6.1.3.1. Valores Numéricos.

Tablas 6.13. a 6.21.: se han extraído de los ficheros *MNTONAEL.TTO* y *MNTONATE.TTO*, generados por los programas de extracción de resultados *RESULTAE.EXE* y *RESULTAT.EXE*. Para ello, se han procesado dichos ficheros en el programa comercial *MATHEMATICA 2.1*, utilizando las siguientes líneas de comandos:

Para los consumos eléctricos:

```
fichero= ReadList["c:\ ... \mtonael.tto", Number];
x= Reverse[fichero];
tamaño= Length[x];
y= Table[x[[i]],{i, 1, tamaño, 2}];
ordenadas= ColumnForm[y]
z= Table[x[[i]],{i, 2, tamaño, 2}];
abcisas= ColumnForm[z]
```

Para los consumos térmicos:

```
fichero= ReadList["c:\ ... \mtonate.tto", Number];
x= Reverse[fichero];
tamaño= Length[x];
y= Table[x[[i]],{i, 1, tamaño, 2}];
ordenadas= ColumnForm[y]
z= Table[x[[i]],{i, 2, tamaño, 2}];
abcisas= ColumnForm[z]
```

Estos comandos generan en forma de columnas, y por separado, los pares de valores correspondientes a las coordenadas de los puntos de las curvas monótonas representadas.

TABLA 6.13.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS ELÉCTRICAS A INTERVALOS DE "2" kW.

ALUMBRADO				CLIMATIZACIÓN INTERIOR				FUERZA GENERAL			
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	k W	HORA	kW	HORA	kW

ALUMBRADO				CLIMATIZACIÓN INTERIOR				FUERZA GENERAL			
0	220	2879	122	0	186	3362	88	0	117	4190	18
0	220	2957	120	0	186	3406	86	49	116	4438	16
1	218	3034	118	1	184	3428	84	102	114	4742	14
1	216	3109	116	1	182	3437	82	110	112	4923	12
2	214	3181	114	3	180	3439	80	118	110	5114	10
5	212	3250	112	12	178	3439	78	131	108	5254	8
10	210	3317	110	24	176	3439	76	145	106	5436	6
19	208	3389	108	36	174	3442	74	165	104	5590	4
33	206	3482	106	48	172	3469	72	269	102	5619	2
53	204	3595	104	60	170	3556	70	406	100	8760	0
86	202	3730	102	72	168	3725	68	512	98		
125	200	3893	100	84	166	3951	66	730	96		
176	198	4065	98	96	164	4141	64	944	94		
234	196	4215	96	112	162	4218	62	1094	92		
289	194	4358	94	138	160	4249	60	1205	90		
354	192	4515	92	169	158	4306	58	1229	88		
422	190	4672	90	199	156	4341	56	1257	86		
497	188	4843	88	237	154	4344	54	1288	84		
576	186	5042	86	279	152	4344	52	1318	82		
646	184	5259	84	332	150	4344	50	1377	80		
703	182	5483	82	389	148	4344	48	1446	78		
752	180	5691	80	429	146	4344	46	1490	76		
799	178	5855	78	460	144	4344	44	1531	74		
845	176	5988	76	490	142	4344	42	1592	72		
896	174	6107	74	520	140	4344	40	1657	70		
952	172	6224	72	555	138	4344	38	1712	68		
1005	170	6350	70	602	136	4344	36	1751	66		
1058	168	6517	68	660	134	4344	34	1960	64		
1129	166	6805	66	740	132	4344	32	2175	62		
1207	164	7268	64	832	130	4344	30	2214	60		
1273	162	7819	62	927	128	4344	28	2237	58		
1343	160	8271	60	1035	126	4344	26	2244	56		
1416	158	8537	58	1181	124	4344	24	2253	54		
1491	156	8658	56	1370	122	4344	22	2262	52		
1572	154	8711	54	1587	120	4344	20	2272	50		
1662	152	8735	52	1799	118	4344	18	2283	48		
1759	150	8744	50	1945	116	4344	16	2294	46		
1858	148	8749	48	2050	114	4344	14	2487	44		
1952	146	8752	46	2157	112	4344	12	2682	42		
2046	144	8760	44	2279	110	4344	10	2696	40		
2137	142			2419	108	4344	8	2706	38		
2226	140			2555	106	4344	6	2714	36		
2310	138			2670	104	4344	4	2721	34		
2379	136			2763	102	4344	2	2727	32		
2453	134			2849	100	8760	0	2735	30		
2529	132			2946	98			2744	28		
2598	130			3048	96			2765	26		
2666	128			3143	94			2980	24		
2733	126			3225	92			3554	22		
2805	124			3299	90			4046	20		

TABLA 6.14.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS ELÉCTRICAS A INTERVALOS DE "2" kW.

A.C.S.				CLIMATIZ. DE PISCINA		ACEITE TÉRMICO		EXTRACCIÓN VENTILACIÓN N		CÁMARAS FRIGORÍF.	
HORA	kW	HORA	k W	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	185	3280	85	0	79	0	50	0	54	0	9
1433	183	3295	83	7	78	798	50	12	52	1907	8
2869	181	3304	81	14	76	1596	48	91	50	4985	6
2873	179	3312	79	14	74	1596	46	292	48	6545	4
2879	177	3319	77	14	72	1596	44	632	46	6935	2
2889	175	3325	75	44	70	1830	42	957	44	8760	0
2899	173	3335	73	129	68	2065	40	1085	42		
2904	171	3344	71	289	66	2066	38	1132	40		
2910	169	3354	69	510	64	2067	36	1688	38		
2915	167	3366	67	723	62	2067	34	3044	36		
2920	165	3377	65	914	60	2067	32	4352	34		
2927	163	3391	63	1083	58	2432	30	4961	32		
2932	161	3409	61	1235	56	2797	28	5104	30		
2937	159	3431	59	1387	54	2797	26	5110	28		
2946	157	3455	57	1569	52	2797	24	5111	26		
2953	155	3482	55	1807	50	2797	22	5151	24		
2959	153	3512	53	2036	48	2797	20	5253	22		
2968	151	3544	51	2215	46	3283	18	5375	20		
2978	149	3578	49	2357	44	3770	16	5454	18		
2988	147	3611	47	2484	42	3770	14	5475	16		
2997	145	3657	45	2618	40	4135	12	5475	14		
3002	143	3720	43	2750	38	4500	10	5481	12		
3007	141	3783	41	2931	36	4500	8	5547	10		
3014	139	3829	39	3192	34	4500	6	5664	8		
3028	137	3855	37	3477	32	4500	4	5960	6		
3050	135	3875	35	3735	30	4500	2	8760	4		
3070	133	3890	33	3975	28	8760	0				
3087	131	3909	31	4222	26						
3102	129	3969	29	4443	24						
3114	127	4103	27	4613	22						
3121	125	4317	25	4728	20						
3127	123	4634	23	4806	18						
3133	121	4979	21	4856	16						
3139	119	5272	19	4928	14						
3145	117	5596	17	5535	12						
3152	115	5935	15	6086	10						
3157	113	6219	13	6088	8						
3163	111	6465	11	6124	6						
3169	109	6580	9	8760	4						
3173	107	6581	7								
3179	105	6583	5								
3187	103	6584	3								
3196	101	8760	1								
3204	99										
3209	97										
3215	95										
3221	93										
3229	91										
3245	89										
3262	87										

TABLA 6.15.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS ELÉCTRICAS TOTALES A INTERVALOS DE 2 kW.

CONSUMO TOTAL											
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	679	356	579	1821	479	3940	379	5723	279	7166	179
1	677	362	577	1872	477	4008	377	5760	277	7192	177
2	675	368	575	1928	475	4074	375	5800	275	7221	175
2	673	377	573	1980	473	4123	373	5835	273	7251	173
2	671	386	571	2027	471	4168	371	5867	271	7285	171
3	669	392	569	2075	469	4218	369	5906	269	7318	169
4	667	399	567	2126	467	4266	367	5952	267	7361	167
4	665	408	565	2177	465	4301	365	5994	265	7405	165
4	663	417	563	2218	463	4331	363	6032	263	7454	163
5	661	427	561	2256	461	4366	361	6075	261	7504	161
7	659	437	559	2303	459	4399	359	6124	259	7553	159
7	657	449	557	2346	457	4427	357	6173	257	7610	157
7	655	469	555	2388	455	4456	355	6219	255	7670	155
7	653	489	553	2434	453	4484	353	6259	253	7729	153
7	651	502	551	2479	451	4511	351	6299	251	7787	151
7	649	518	549	2517	449	4541	349	6338	249	7844	149
8	647	536	547	2551	447	4569	347	6375	247	7902	147
8	645	555	545	2584	445	4597	345	6407	245	7967	145
8	643	577	543	2626	443	4628	343	6439	243	8042	143
9	641	599	541	2665	441	4659	341	6465	241	8136	141
12	639	624	539	2701	439	4690	339	6483	239	8239	139
14	637	651	537	2746	437	4730	337	6497	237	8331	137
17	635	684	535	2789	435	4772	335	6510	235	8409	135
22	633	720	533	2827	433	4813	333	6526	233	8469	133
26	631	753	531	2864	431	4855	331	6539	231	8518	131
28	629	789	529	2904	429	4894	329	6551	229	8552	129
31	627	825	527	2940	427	4933	327	6564	227	8574	127
37	625	862	525	2970	425	4967	325	6580	225	8598	125
44	623	900	523	3003	423	4994	323	6598	223	8628	123
50	621	935	521	3035	421	5026	321	6611	221	8662	121
56	619	970	519	3064	419	5057	319	6622	219	8694	119
64	617	1006	517	3102	417	5085	317	6637	217	8717	117
76	615	1044	515	3139	415	5120	315	6653	215	8725	115
88	613	1084	513	3174	413	5159	313	6671	213	8725	113
101	611	1123	511	3218	411	5194	311	6691	211	8726	111
115	609	1159	509	3267	409	5224	309	6707	209	8729	109
129	607	1198	507	3318	407	5258	307	6724	207	8736	107
146	605	1238	505	3366	405	5292	305	6745	205	8744	105
167	603	1275	503	3409	403	5329	303	6775	203	8751	103
190	601	1315	501	3456	401	5367	301	6812	201	8760	101
208	599	1359	499	3504	399	5402	299	6850	199		
223	597	1406	497	3546	397	5440	297	6896	197		
238	595	1453	495	3579	395	5476	295	6954	195		
256	593	1495	493	3608	393	5509	293	7007	193		
278	591	1534	491	3645	391	5539	291	7046	191		
298	589	1575	489	3691	389	5571	289	7076	189		
314	587	1622	487	3732	387	5600	287	7095	187		
326	585	1671	485	3774	385	5634	285	7107	185		
335	583	1719	483	3827	383	5667	283	7124	183		
346	581	1770	481	3882	381	5693	281	7144	181		

TABLA 6.16.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS ELÉCTRICAS POR MÁQUINA DE ABSORCIÓN, DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN Y DESALACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA (kW).

ABSORCIÓN				ÓSMOSIS INVERSA							
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	62	4343	13	0	392	269	294	1076	192	1291	90
0	62	4343	12	1	392	285	292	1081	190	1327	88
1	61	4343	11	2	390	303	290	1084	188	1360	86
1	60	4343	10	2	388	328	288	1087	186	1387	84
7	59	4343	9	2	386	350	286	1089	184	1407	82
49	58	4343	8	2	384	368	284	1091	182	1422	80
175	57	4343	7	3	382	392	282	1092	180	1435	78
396	56	4343	6	6	380	414	280	1093	178	1448	76
711	55	4343	5	8	378	438	278	1094	176	1454	74
1105	54	4343	4	8	376	462	276	1094	174	1457	72
1480	53	4343	3	9	374	482	274	1095	172	1459	70
1768	52	4343	2	11	372	505	272	1095	170	1460	68
1957	51	4343	1	12	370	532	270	1095	168	1460	66
2350	50	8760	0	13	368	558	268	1095	166	1460	64
3277	49			15	366	578	266	1095	164	1460	62
4103	48			17	364	593	264	1095	162	1460	60
4334	47			19	362	609	262	1095	160	1460	58
4343	46	EVAPORAC.		21	360	627	260	1095	158	1460	56
4343	45			22	358	644	258	1095	156	1464	54
4343	44	0	29	23	356	664	256	1095	154	1475	52
4343	43	8760	29	24	354	685	254	1095	152	1495	50
4343	42			24	352	701	252	1095	150	1523	48
4343	41			24	350	715	250	1095	148	1574	46
4343	40			25	348	731	248	1095	146	1680	44
4343	39			27	346	747	246	1095	144	1866	42
4343	38			29	344	762	244	1095	142	2150	40
4343	37			31	342	782	242	1095	140	2527	38
4343	36			35	340	800	240	1095	138	2930	36
4343	35			38	338	812	238	1095	136	3278	34
4343	34			38	336	830	236	1095	134	3529	32
4343	33			41	334	847	234	1095	132	3684	30
4343	32			45	332	859	232	1095	130	3861	28
4343	31			48	330	874	230	1095	128	4162	26
4343	30			52	328	890	228	1095	126	4572	24
4343	29			61	326	903	226	1096	124	4924	22
4343	28			71	324	918	224	1097	122	5078	20
4343	27			76	322	933	222	1100	120	5110	18
4343	26			87	320	949	220	1102	118	5134	16
4343	25			103	318	964	218	1104	116	5300	14
4343	24			112	316	976	216	1106	114	5852	12
4343	23			124	314	992	214	1107	112	6416	10
4343	22			142	312	1005	212	1110	110	6570	8
4343	21			155	310	1014	210	1114	108	6570	6
4343	20			164	308	1022	208	1119	106	6570	4
4343	19			175	306	1031	206	1128	104	6570	2
4343	18			188	304	1040	204	1143	102	8760	0
4343	17			202	302	1048	202	1163	100		
4343	16			218	300	1054	200	1183	98		
4343	15			232	298	1057	198	1202	96		
4343	14			250	296	1062	196	1229	94		
						1070	194	1258	92		

TABLA 6.17.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS TÉRMICAS DE A.C.S. Y CLIMATIZACIÓN DE PISCINA A INTERVALOS DE "2" kW.

A.C.S.										CLIMATIZ. DE PISCINA	
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	349	3104	250	3320	150	4456	50	4396	22	0	120
1433	348	3108	248	3325	148	4618	48	4481	20	33	120
2867	346	3112	246	3330	146	4807	46	4566	18	85	118
2869	344	3115	244	3338	144	4972	44	4648	16	147	116
2873	342	3120	242	3345	142	5116	42	4713	14	253	114
2875	340	3124	240	3350	140	5249	40	4759	12	386	112
2879	338	3128	238	3357	138	5365	38	4796	10	533	110
2886	336	3132	236	3364	136	5508	36	4826	8	669	108
2892	334	3136	234	3371	134	5672	34	4849	6	797	106
2898	332	3139	232	3377	132	5825	32	4868	4	923	104
2902	330	3142	230	3384	130	5960	30	4890	2	1033	102
2904	328	3147	228	3393	128	6074	28	8760	0	1126	100
2909	326	3152	226	3404	126	6185	26			1215	98
2913	324	3156	224	3416	124	6295	24			1316	96
2915	322	3159	222	3429	122	6419	22			1406	94
2919	320	3162	220	3441	120	6531	20			1502	92
2925	318	3167	218	3453	118	6577	18			1620	90
2928	316	3171	216	3468	116	6580	16			1753	88
2931	314	3172	214	3485	114	6580	14			1881	86
2933	312	3175	212	3504	112	6581	12			1985	84
2938	310	3180	210	3520	110	6582	10			2075	82
2943	308	3185	208	3534	108	6583	8			2141	80
2948	306	3190	206	3552	106	6583	6			2184	78
2953	304	3195	204	3572	104	6584	4			2225	76
2957	302	3201	202	3588	102	6586	2			2259	74
2963	300	3205	200	3603	100	8760	0			2298	72
2969	298	3208	198	3619	98					2338	70
2975	296	3211	196	3637	96					2377	68
2981	294	3215	194	3657	94					2416	66
2988	292	3220	192	3676	92					2454	64
2994	290	3222	190	3692	90					2497	62
2998	288	3226	188	3711	88					2556	60
3002	286	3230	186	3730	86					2632	58
3005	284	3236	184	3742	84					2727	56
3008	282	3241	182	3758	82					2826	54
3011	280	3245	180	3780	80					2913	52
3016	278	3249	178	3803	78					3008	50
3022	276	3253	176	3826	76					3093	48
3027	274	3257	174	3844	74					3156	46
3035	272	3260	172	3858	72					3226	44
3043	270	3265	170	3873	70					3313	42
3048	268	3272	168	3884	68					3400	40
3052	266	3277	166	3892	66					3489	38
3057	264	3284	164	3900	64					3593	36
3063	262	3292	162	3916	62					3708	34
3072	260	3297	160	3954	60					3831	32
3079	258	3302	158	4012	58					3956	30
3086	256	3307	156	4088	56					4075	28
3094	254	3312	154	4195	54					4187	26
3100	252	3316	152	4324	52					4297	24

TABLA 6.18.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS TÉRMICAS DE CLIMATIZACIÓN INTERIOR Y ACEITE TÉRMICO.

CLIMATIZ. INTERIOR () = 2 kW)								ACEITE TÉRMICO () = 15 kW)			
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	333	461	234	2909	134	4251	34	0	1506	2431	750
0	332	479	232	2942	132	4281	32	798	1500	2432	735
1	330	494	230	2974	130	4315	30	1596	1485	2432	720
1	328	507	228	3007	128	4337	28	1596	1470	2432	705
1	326	522	226	3039	126	4343	26	1596	1455	2432	690
2	324	537	224	3074	124	4343	24	1596	1440	2432	675
3	322	555	222	3101	122	4343	22	1596	1425	2432	660
7	320	584	220	3126	120	4343	20	1596	1410	2432	645
11	318	613	218	3148	118	4343	18	1596	1395	2432	630
13	316	648	216	3170	116	4343	16	1596	1380	2432	615
15	314	694	214	3199	114	4343	14	1596	1365	2432	600
17	312	741	212	3237	112	4343	12	1596	1350	2432	585
19	310	788	210	3279	110	4343	10	1596	1335	2432	570
22	308	840	208	3318	108	4343	8	1596	1320	2432	555
27	306	892	206	3355	106	4343	6	1596	1305	2432	540
32	304	933	204	3388	104	4343	4	1596	1290	2432	525
36	302	987	202	3409	102	4343	2	1596	1275	2432	510
43	300	1060	200	3419	100	8760	0	1596	1260	3283	495
50	298	1130	198	3426	98			1830	1245	4135	480
56	296	1197	196	3434	96			2065	1230	4135	465
64	294	1257	194	3438	94			2065	1215	4135	450
72	292	1316	192	3438	92			2065	1200	4135	435
76	290	1377	190	3438	90			2065	1185	4135	420
81	288	1433	188	3438	88			2065	1170	4135	405
85	286	1480	186	3438	86			2065	1155	4135	390
92	284	1529	184	3438	84			2065	1140	4135	375
102	282	1579	182	3438	82			2065	1125	4135	360
110	280	1631	180	3438	80			2065	1110	4135	345
120	278	1700	178	3438	78			2065	1095	4135	330
132	276	1778	176	3438	76			2065	1080	4135	315
147	274	1851	174	3438	74			2065	1065	4135	300
162	272	1914	172	3438	72			2065	1050	4135	285
179	270	1975	170	3438	70			2065	1035	4135	270
199	268	2038	168	3438	68			2065	1020	4135	255
217	266	2096	166	3438	66			2065	1005	4135	240
238	264	2151	164	3438	64			2065	990	4135	225
260	262	2207	162	3438	62			2065	975	4135	210
283	260	2275	160	3441	60			2065	960	4135	195
307	258	2349	158	3453	58			2065	945	4317	180
328	256	2420	156	3473	56			2065	930	4500	165
347	254	2492	154	3510	54			2065	915	4500	150
359	252	2561	152	3582	52			2065	900	4500	135
371	250	2619	150	3690	50			2065	885	4500	120
386	248	2670	148	3811	48			2065	870	4500	105
397	246	2711	146	3929	46			2065	855	4500	90
406	244	2743	144	4034	44			2065	840	4500	75
416	242	2775	142	4137	42			2065	825	4500	60
427	240	2806	140	4208	40			2065	810	4500	45
437	238	2839	138	4223	38			2065	795	4500	30
447	236	2873	136	4231	36			2065	780	4500	15
								2247	765	8760	0

TABLA 6.19.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW.

CONSUMO TOTAL									
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	2187	1219	1691	2065	1191	3251	691	7087	191
1	2181	1252	1681	2065	1181	3334	681	7120	181
3	2171	1286	1671	2065	1171	3374	671	7171	171
4	2161	1320	1661	2065	1161	3419	661	7238	161
4	2151	1361	1651	2065	1151	3490	651	7306	151
4	2141	1420	1641	2065	1141	3549	641	7371	141
4	2131	1494	1631	2065	1131	3584	631	7449	131
4	2121	1556	1621	2065	1121	3626	621	7550	121
5	2111	1586	1611	2066	1111	3677	611	7720	111
8	2101	1598	1601	2066	1101	3740	601	7931	101
12	2091	1612	1591	2066	1091	3839	591	8105	91
15	2081	1626	1581	2066	1081	3956	581	8264	81
18	2071	1686	1571	2067	1071	4092	571	8362	71
30	2061	1780	1561	2068	1061	4200	561	8390	61
54	2051	1853	1551	2069	1051	4266	551	8466	51
82	2041	1905	1541	2070	1041	4344	541	8635	41
118	2031	1944	1531	2072	1031	4418	531	8745	31
167	2021	1961	1521	2080	1021	4467	521	8756	21
207	2011	1962	1511	2099	1011	4523	511	8759	11
224	2001	1971	1501	2124	1001	4660	501	8760	1
231	1991	1982	1491	2138	991	4794	491		
235	1981	1988	1481	2142	981	4855	481		
239	1971	1990	1471	2146	971	4887	471		
244	1961	1993	1461	2152	961	4926	461		
249	1951	1997	1451	2156	951	5069	451		
253	1941	2000	1441	2156	941	5239	441		
260	1931	2002	1431	2156	931	5388	431		
266	1921	2004	1421	2164	921	5559	421		
269	1911	2004	1411	2196	911	5713	411		
283	1901	2004	1401	2247	901	5840	401		
352	1891	2004	1391	2282	891	5955	391		
458	1881	2004	1381	2303	881	6043	381		
535	1871	2004	1371	2355	871	6084	371		
572	1861	2004	1361	2419	861	6101	361		
603	1851	2005	1351	2473	851	6117	351		
632	1841	2011	1341	2506	841	6138	341		
643	1831	2018	1331	2512	831	6164	331		
654	1821	2020	1321	2524	821	6187	321		
669	1811	2020	1311	2585	811	6220	311		
700	1801	2026	1301	2654	801	6311	301		
743	1791	2041	1291	2679	791	6432	291		
789	1781	2057	1281	2684	781	6537	281		
830	1771	2065	1271	2685	771	6623	271		
868	1761	2065	1261	2696	761	6677	261		
909	1751	2065	1251	2736	751	6724	251		
950	1741	2065	1241	2818	741	6820	241		
1003	1731	2065	1231	2908	731	6941	231		
1068	1721	2065	1221	2982	721	7010	221		
1127	1711	2065	1211	3065	711	7034	211		
1178	1701	2065	1201	3154	701	7056	201		

TABLA 6.20.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR EVAPORACIÓN A INTERVALOS DE 10 kW.

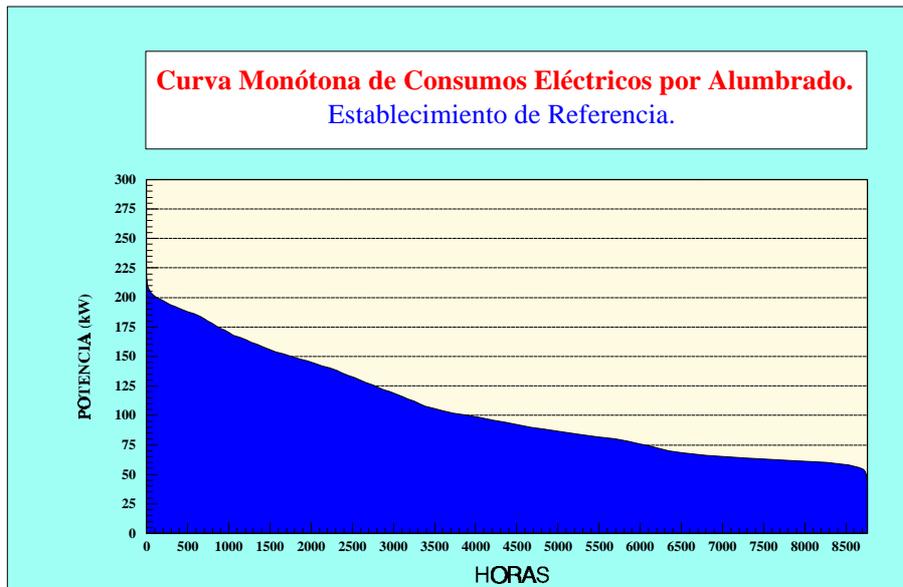
CONSUMO TOTAL											
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	2780	3235	2290	4853	1780	5002	1270	5738	760	6863	250
0	2780	3263	2280	4856	1770	5004	1260	5782	750	6864	240
1	2770	3309	2270	4858	1760	5006	1250	5842	740	6864	230
1	2760	3363	2260	4861	1750	5011	1240	5898	730	6865	220
1	2750	3411	2250	4864	1740	5014	1230	5965	720	6867	210
1	2740	3462	2240	4865	1730	5018	1220	6037	710	6869	200
1	2730	3526	2230	4867	1720	5022	1210	6110	700	6871	190
2	2720	3598	2220	4871	1710	5027	1200	6191	690	6872	180
16	2710	3673	2210	4875	1700	5033	1190	6274	680	6873	170
35	2700	3752	2200	4878	1690	5039	1180	6346	670	6874	160
44	2690	3853	2190	4880	1680	5043	1170	6420	660	6875	150
61	2680	3977	2180	4882	1670	5045	1160	6499	650	6877	140
114	2670	4084	2170	4885	1660	5051	1150	6549	640	6877	130
194	2660	4176	2160	4887	1650	5059	1140	6583	630	6877	120
247	2650	4269	2150	4889	1640	5067	1130	6625	620	6879	110
267	2640	4355	2140	4892	1630	5075	1120	6672	610	6881	100
284	2630	4432	2130	4897	1620	5085	1110	6714	600	6881	90
299	2620	4498	2120	4902	1610	5098	1100	6746	590	6881	80
312	2610	4568	2110	4905	1600	5112	1090	6770	580	6882	70
328	2600	4638	2100	4906	1590	5125	1080	6782	570	6883	60
345	2590	4679	2090	4908	1580	5138	1070	6785	560	6884	50
364	2580	4698	2080	4911	1570	5151	1060	6788	550	6884	40
387	2570	4715	2070	4914	1560	5165	1050	6790	540	6884	30
413	2560	4736	2060	4915	1550	5181	1040	6792	530	6884	20
442	2550	4748	2050	4916	1540	5201	1030	6794	520	6885	10
484	2540	4753	2040	4918	1530	5218	1020	6798	510	8760	0
525	2530	4763	2030	4921	1520	5235	1010	6801	500		
559	2520	4774	2020	4925	1510	5252	1000	6802	490		
604	2510	4781	2010	4929	1500	5268	990	6802	480		
651	2500	4788	2000	4932	1490	5288	980	6803	470		
694	2490	4796	1990	4936	1480	5310	970	6804	460		
746	2480	4799	1980	4941	1470	5329	960	6806	450		
812	2470	4801	1970	4945	1460	5347	950	6807	440		
886	2460	4805	1960	4948	1450	5362	940	6809	430		
978	2450	4808	1950	4950	1440	5379	930	6810	420		
1064	2440	4809	1940	4954	1430	5398	920	6811	410		
1146	2430	4811	1930	4956	1420	5414	910	6812	400		
1241	2420	4814	1920	4959	1410	5428	900	6813	390		
1336	2410	4816	1910	4962	1400	5442	890	6814	380		
1399	2400	4818	1900	4964	1390	5455	880	6815	370		
1432	2390	4822	1890	4968	1380	5470	870	6817	360		
1470	2380	4826	1880	4974	1370	5486	860	6819	350		
1567	2370	4828	1870	4978	1360	5504	850	6821	340		
2142	2360	4831	1860	4982	1350	5522	840	6824	330		
2900	2350	4836	1850	4985	1340	5536	830	6827	320		
3164	2340	4840	1840	4987	1330	5556	820	6834	310		
3177	2330	4842	1830	4990	1320	5583	810	6846	300		
3193	2320	4844	1820	4995	1310	5609	800	6856	290		
3206	2310	4846	1810	4998	1300	5636	790	6860	280		
3218	2300	4848	1800	5000	1290	5667	780	6862	270		
		4850	1790	5001	1280	5702	770	6863	260		

TABLA 6.21.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR ABSORCIÓN A INTERVALOS DE 1 kW.

CONSUMO TOTAL											
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	291	851	242	2058	191	3100	140	3438	89	4343	38
207	291	870	241	2081	190	3114	139	3438	88	4343	37
417	290	886	240	2105	189	3125	138	3438	87	4343	36
421	289	906	239	2128	188	3136	137	3438	86	4343	35
423	288	923	238	2151	187	3147	136	3438	85	4343	34
425	287	936	237	2175	186	3156	135	3438	84	4343	33
429	286	949	236	2200	185	3167	134	3438	83	4343	32
434	285	967	235	2224	184	3178	133	3439	82	4343	31
438	284	1000	234	2250	183	3190	132	3442	81	4343	30
442	283	1036	233	2279	182	3208	131	3450	80	4343	29
446	282	1064	232	2314	181	3230	130	3459	79	4343	28
449	281	1087	231	2347	180	3252	129	3470	78	4343	27
453	280	1113	230	2377	179	3274	128	3491	77	4343	26
459	279	1143	229	2404	178	3294	127	3522	76	4343	25
465	278	1169	228	2434	177	3314	126	3563	75	4343	24
471	277	1192	227	2474	176	3331	125	3620	74	4343	23
476	276	1216	226	2506	175	3347	124	3694	73	4343	22
483	275	1236	225	2531	174	3366	123	3776	72	4343	21
488	274	1261	224	2559	173	3382	122	3850	71	4343	20
491	273	1288	223	2586	172	3398	121	3920	70	4343	19
496	272	1309	222	2611	171	3409	120	3990	69	4343	18
500	271	1330	221	2635	170	3414	119	4052	68	4343	17
505	270	1351	220	2659	169	3418	118	4117	67	4343	16
511	269	1377	219	2682	168	3422	117	4183	66	4343	15
516	268	1407	218	2697	167	3425	116	4218	65	4343	14
522	267	1428	217	2710	166	3429	115	4223	64	4343	13
530	266	1445	216	2728	165	3433	114	4223	63	4343	12
535	265	1461	215	2742	164	3436	113	4231	62	4343	11
540	264	1475	214	2754	163	3438	112	4246	61	4343	10
547	263	1493	213	2771	162	3438	111	4261	60	4343	9
556	262	1516	212	2787	161	3438	110	4280	59	4343	8
564	261	1539	211	2797	160	3438	109	4302	58	4343	7
571	260	1560	210	2807	159	3438	108	4324	57	4343	6
581	259	1577	209	2825	158	3438	107	4340	56	4343	5
594	258	1596	208	2844	157	3438	106	4343	55	4343	4
607	257	1619	207	2858	156	3438	105	4343	54	4343	3
617	256	1641	206	2873	155	3438	104	4343	53	4343	2
624	255	1667	205	2886	154	3438	103	4343	52	4343	1
634	254	1697	204	2899	153	3438	102	4343	51	8760	0
650	253	1729	203	2919	152	3438	101	4343	50		
670	252	1762	202	2936	151	3438	100	4343	49		
685	251	1792	201	2948	150	3438	99	4343	48		
701	250	1822	200	2963	149	3438	98	4343	47		
721	249	1850	199	2984	148	3438	97	4343	46		
737	248	1880	198	3002	147	3438	96	4343	45		
754	247	1907	197	3013	146	3438	95	4343	44		
775	246	1929	196	3028	145	3438	94	4343	43		
797	245	1954	195	3045	144	3438	93	4343	42		
815	244	1982	194	3061	143	3438	92	4343	41		
830	243	2008	193	3076	142	3438	91	4343	40		
		2034	192	3087	141	3438	90	4343	39		

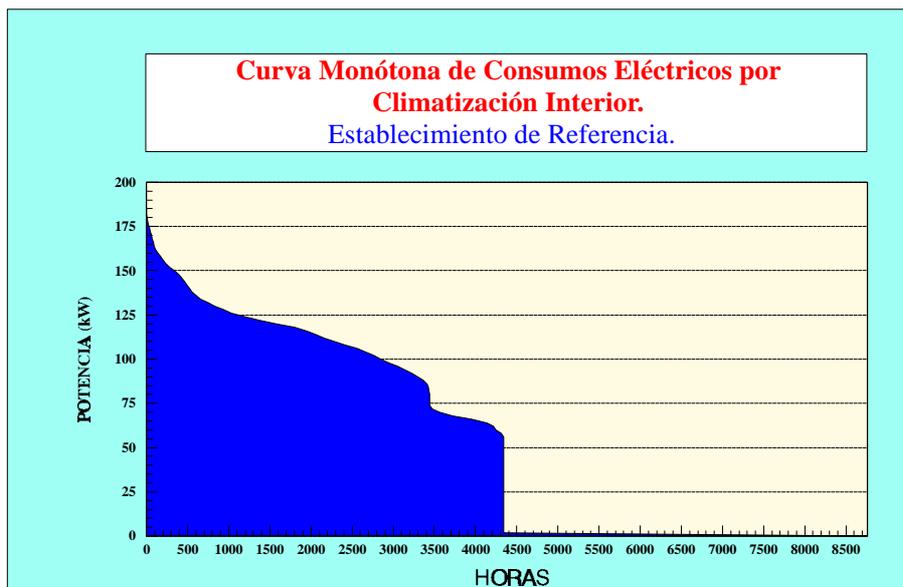
6.1.3.2. Representación Gráfica.

Fig. 6.17. a Fig. 6.35.



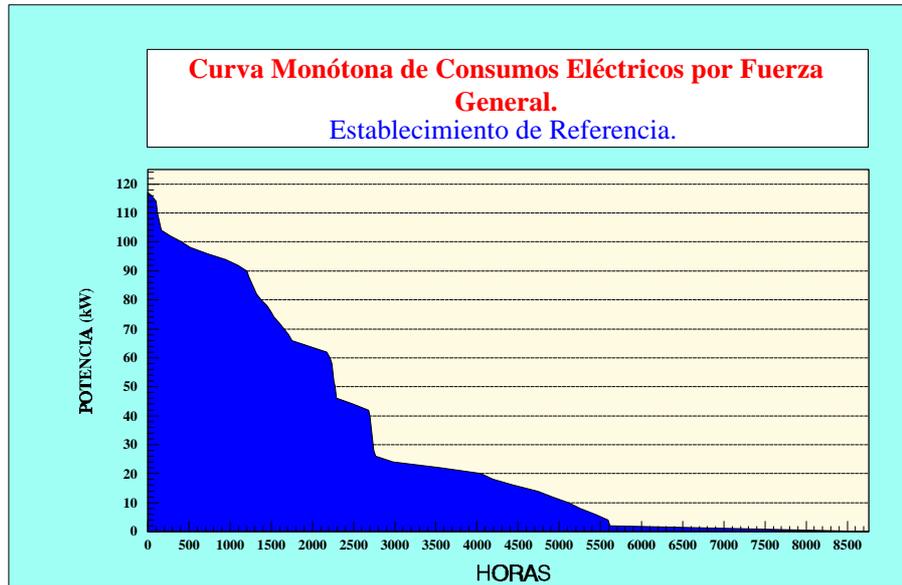
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.17.



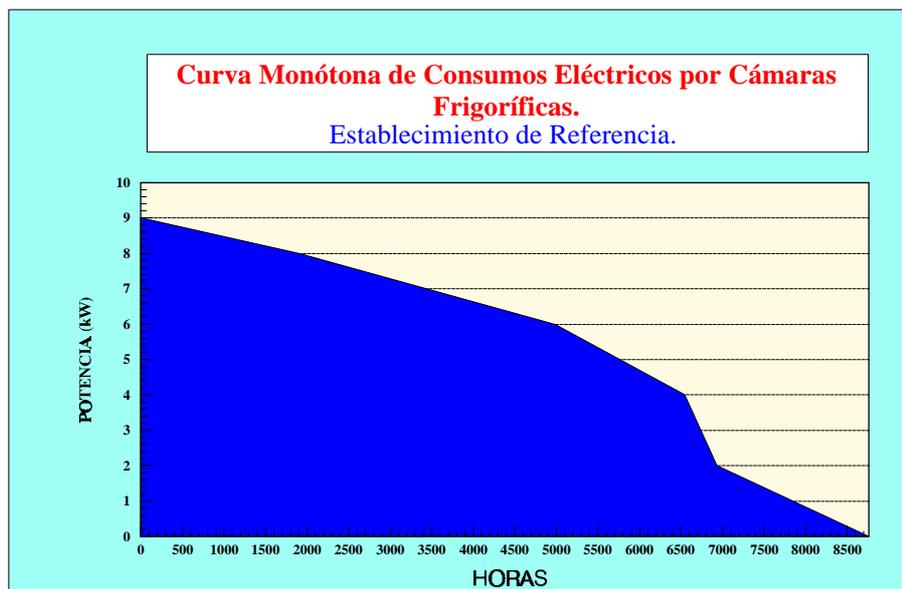
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.18.



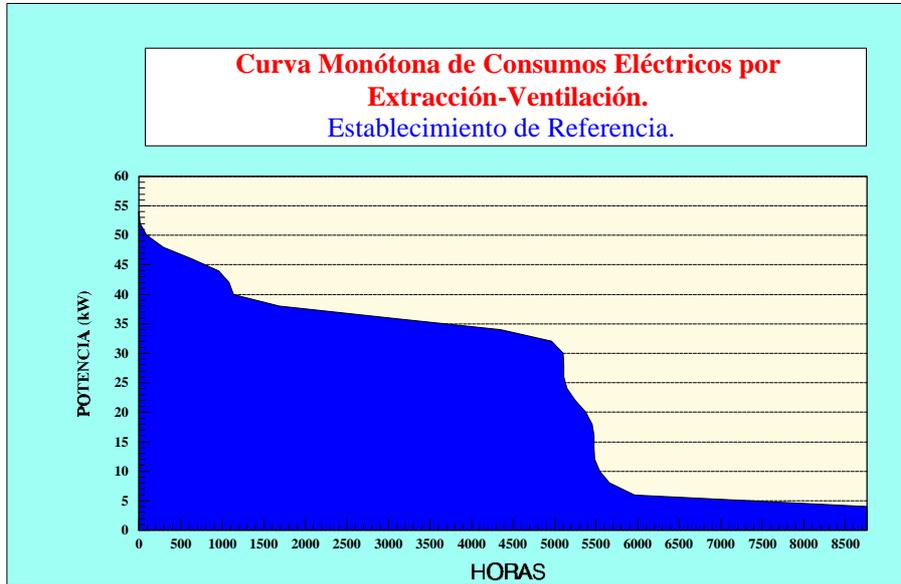
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.19.



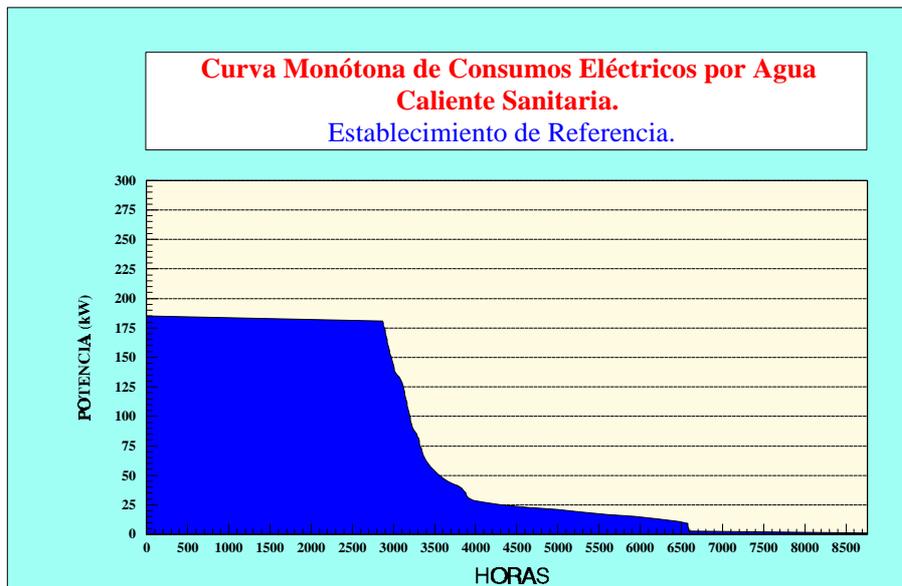
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.20.



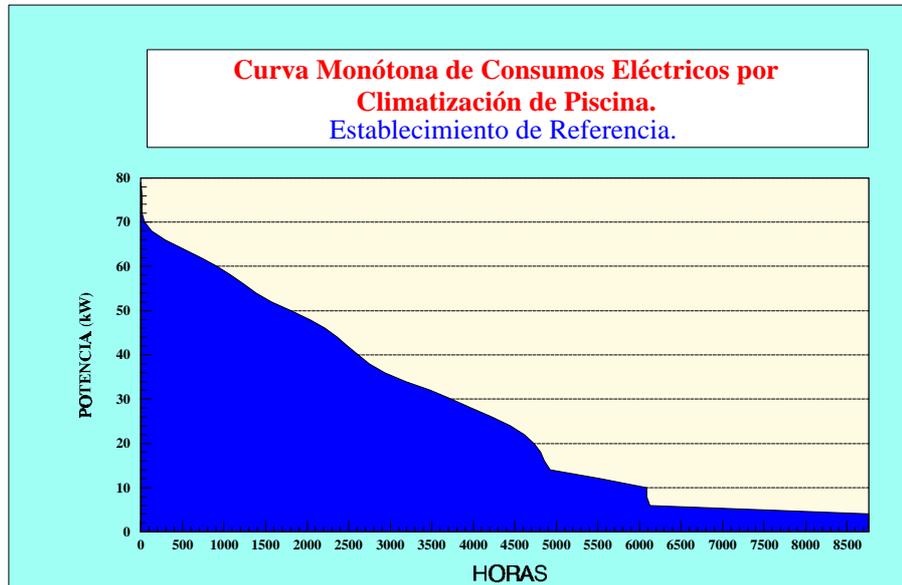
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.21.



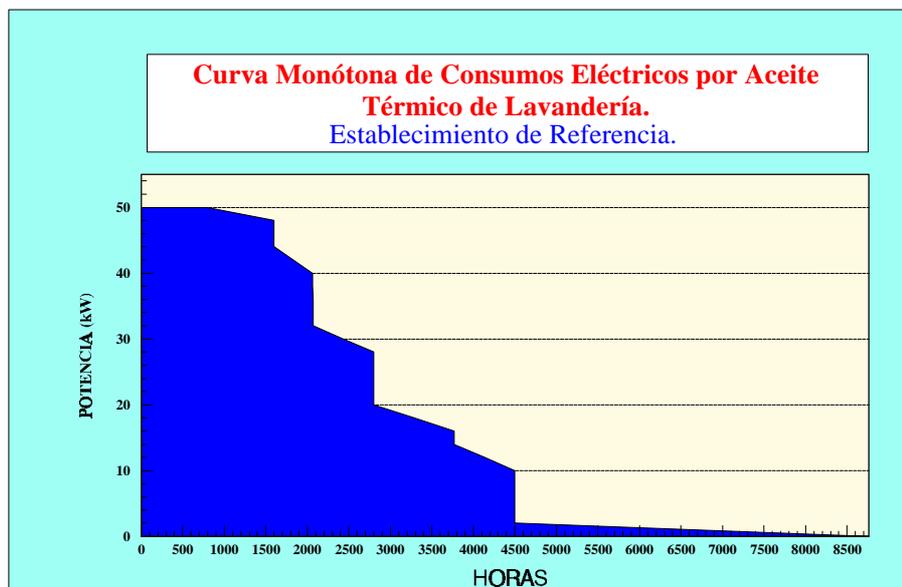
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.22.



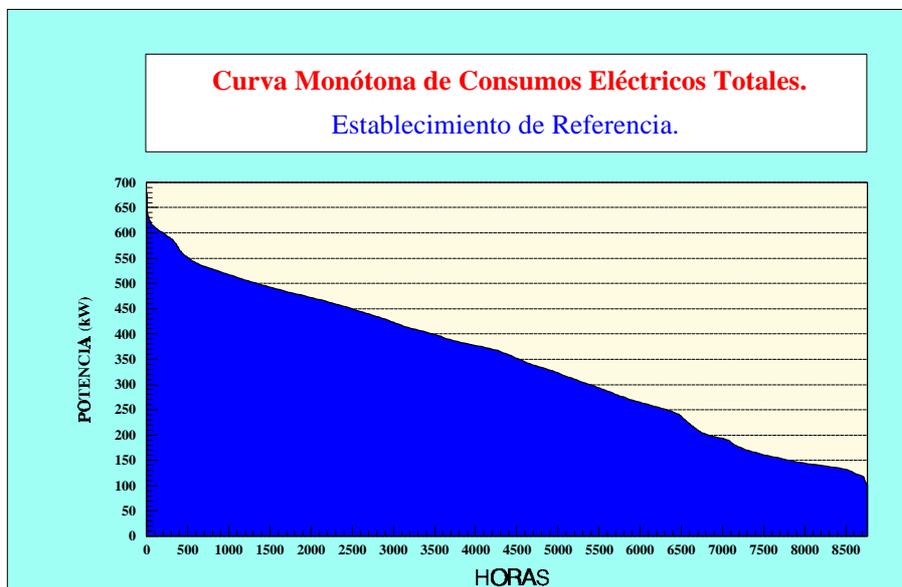
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.23.



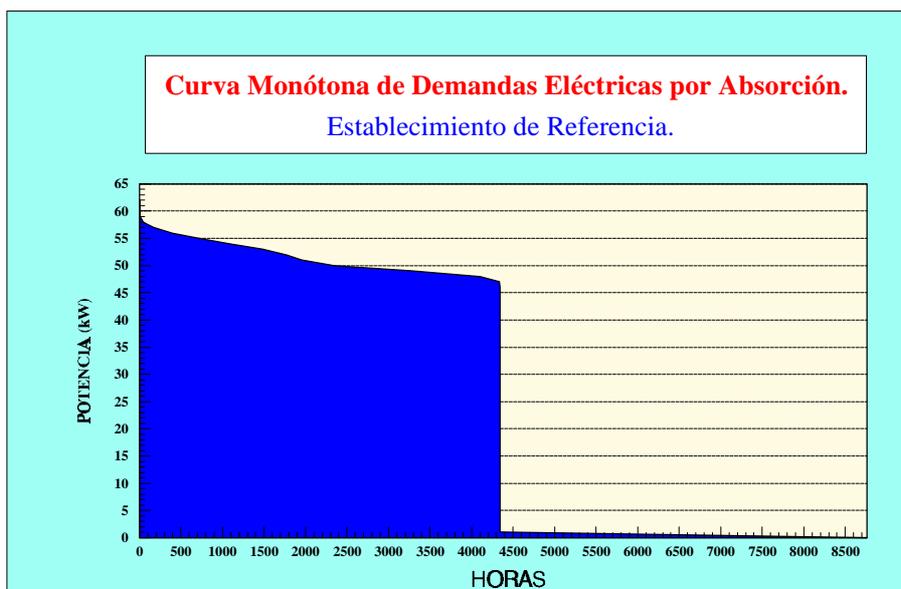
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.24.



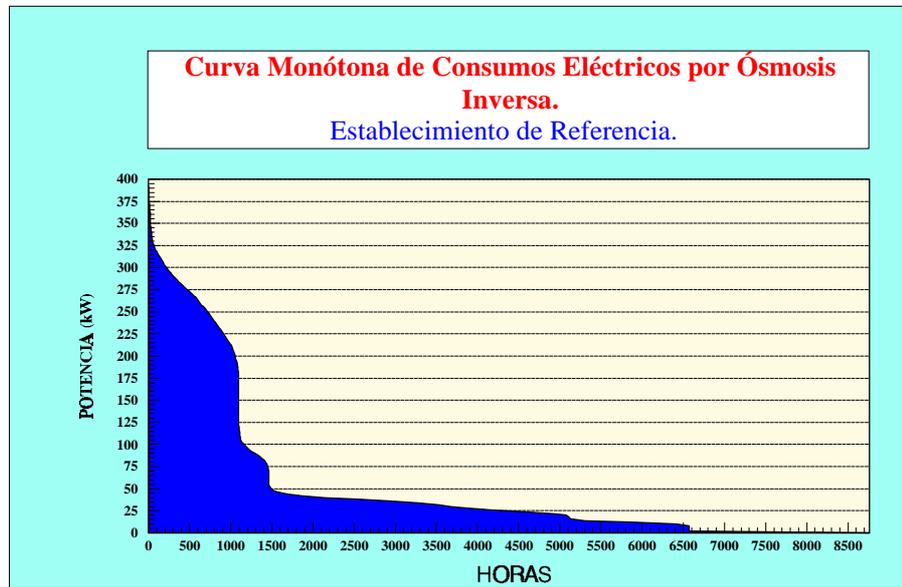
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.25.



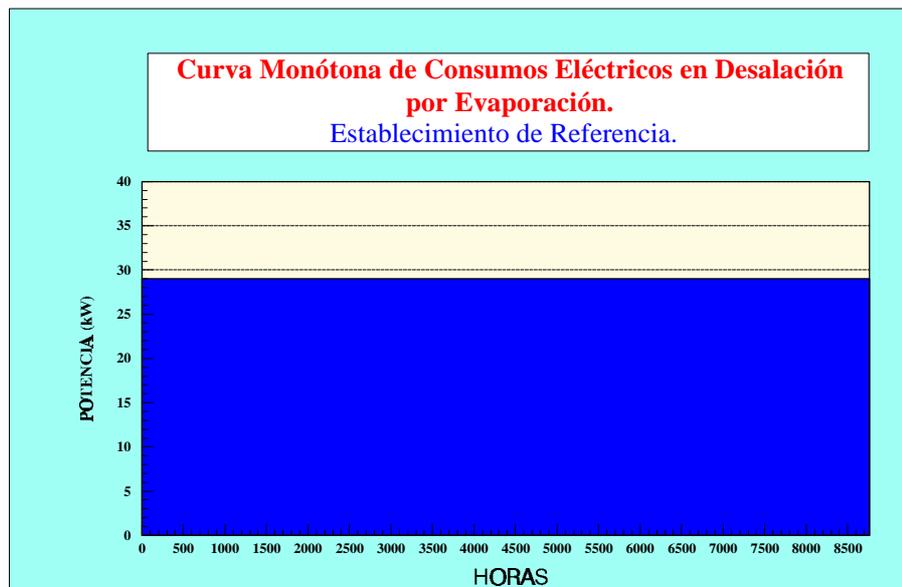
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.26.



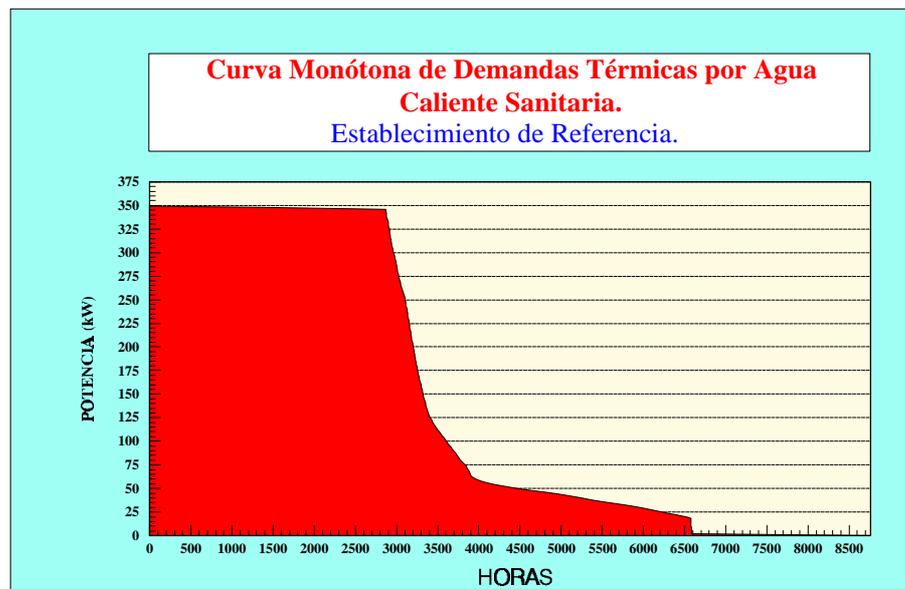
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.27.



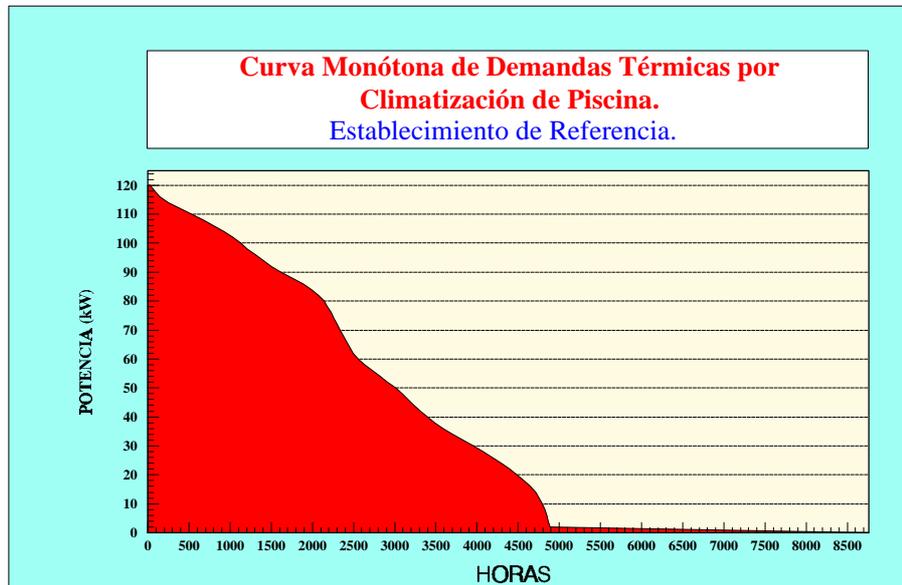
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.28.



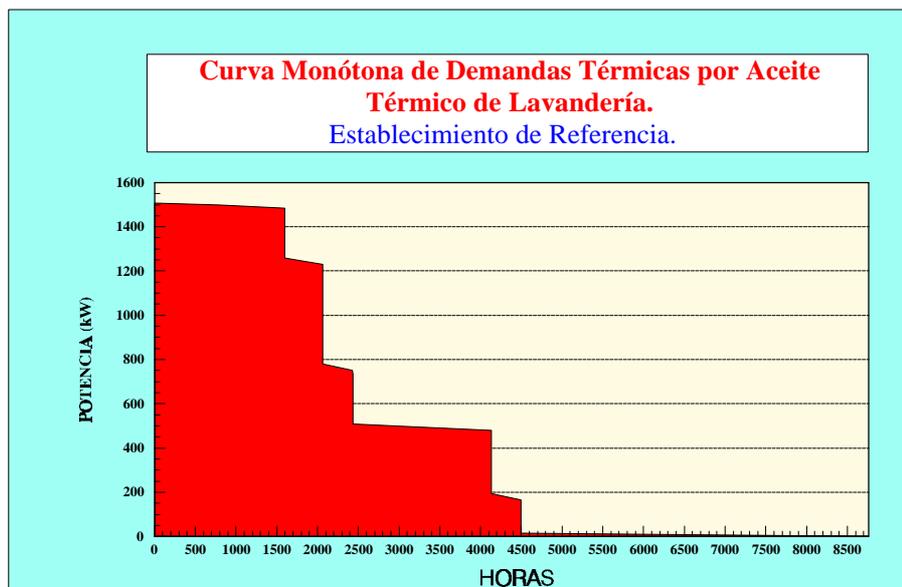
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.29.



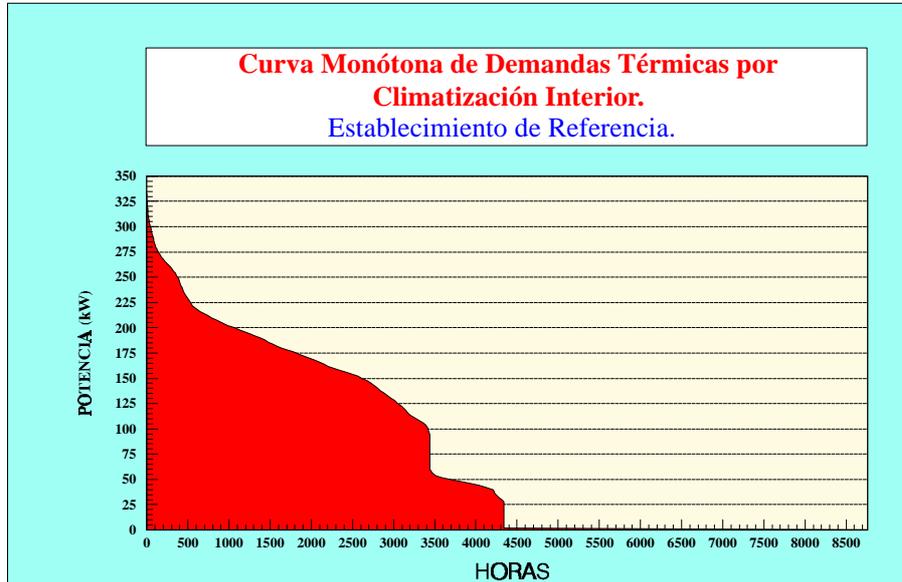
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.30.



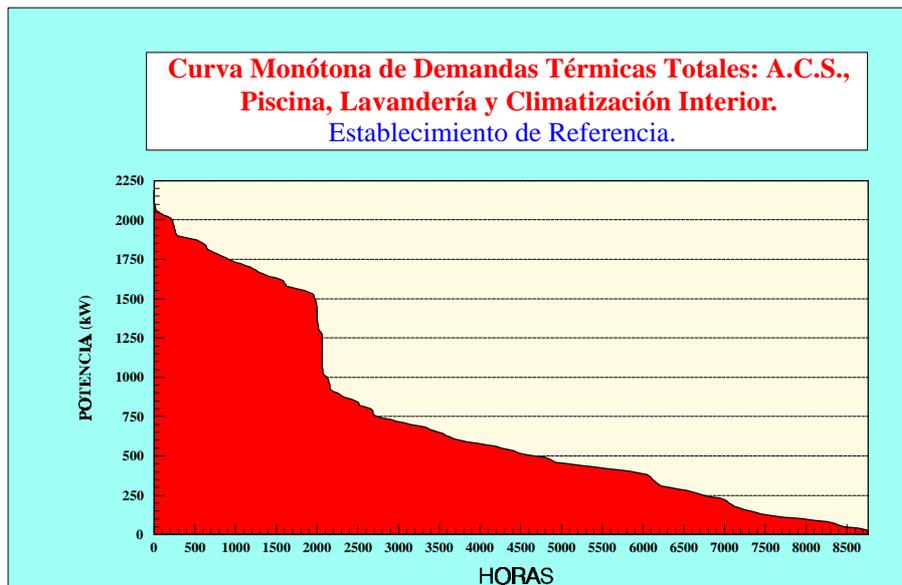
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.31.



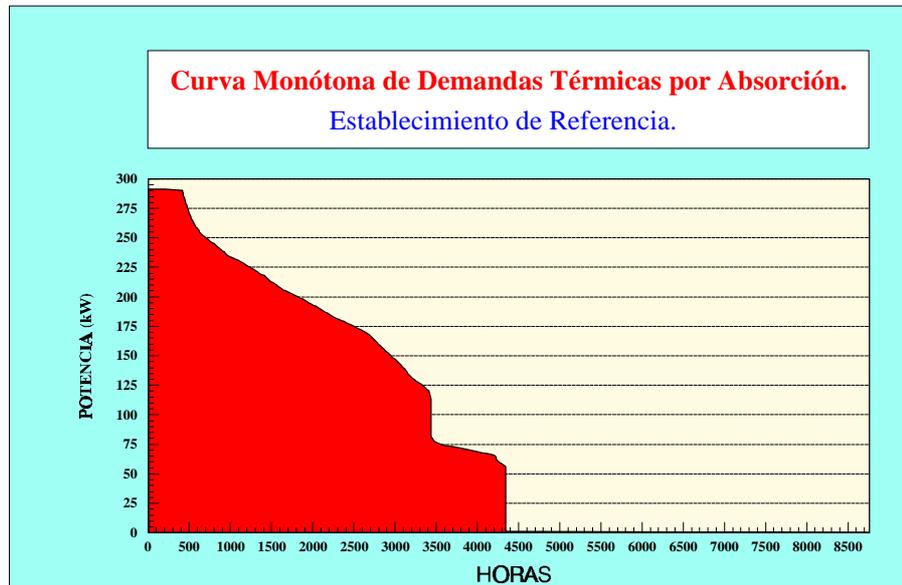
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.32.



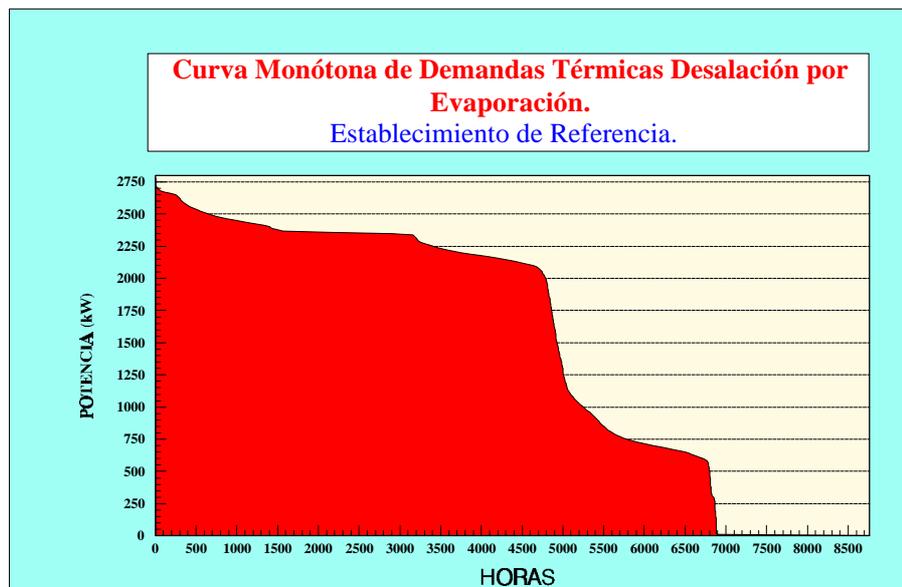
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.33.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.34.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.35.

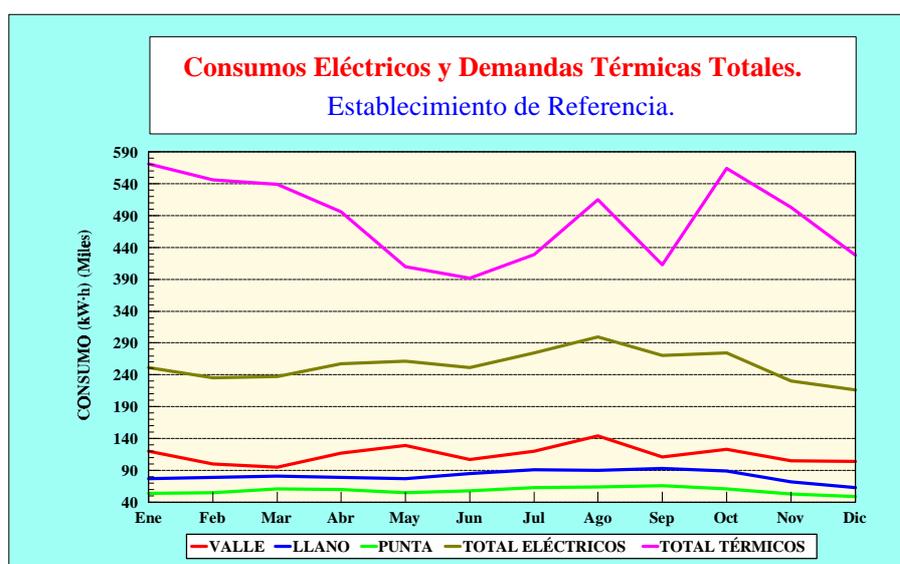
6.1.4. CONSUMOS ELÉCTR. EN PERÍODOS *PUNTA*, *LLANO*, *VALLE* Y *TOTAL*.

Seleccionado el tipo de tarifa: en este caso, Tarifa Tipo 2, con Discriminación Horaria Tipo 4:

- **Tablas**, para todo el año -o cualquier otro periodo que se elija- (Tablas 6.22. a 6.33).
- **Gráficamente** (Fig. 6.36. a 6.47.).

TABLA 6.22.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS (kW-h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	120185,4	76845,8	54667,6	251698,8	570959,8
FEB.	100742,6	79051,2	55378,0	235171,7	545492,2
MAR.	95688,0	80994,3	61120,3	237802,5	538523,6
ABR.	117584,9	78974,5	60422,9	256982,4	495674,3
MAY.	129516,9	76855,0	54709,0	261080,8	409506,4
JUN.	107558,4	85611,7	58507,9	251677,9	391477,9
JUL.	120354,3	90975,5	63140,0	274469,8	428518,7
AGO.	144759,6	90330,7	64095,3	299185,7	515019,0
SEP.	111149,0	93140,1	65927,4	270216,5	412557,6
OCT.	123154,9	89355,0	61573,1	274083,1	563904,6
NOV.	105190,8	72250,4	53246,1	230687,2	502587,9
DIC.	103876,1	62778,4	49324,3	215978,8	427313,8
TOT.	1379760	977163	702112	3059034,9	5801535,8

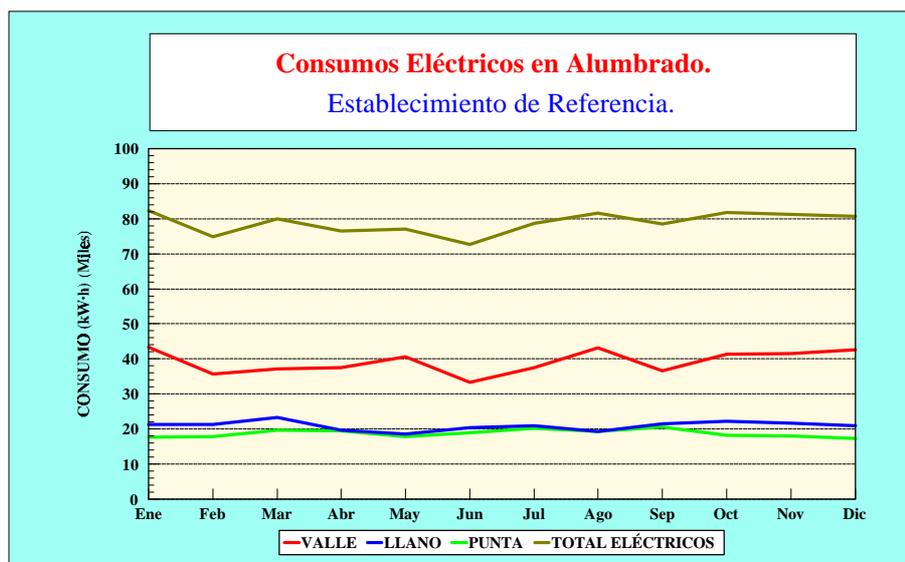


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.36.

TABLA 6.23.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS DE ALUMBRADO EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS ELÉCTRICOS (kW-h)			
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	43300	21304	17662	82266
FEB.	35762	21384	17766	74912
MAR.	37053	23348	19587	79988
ABR.	37456	19575	19400	76432
MAY.	40667	18582	17832	77082
JUN.	33389	20378	18927	72695
JUL.	37533	20928	20170	78632
AGO.	43068	19314	19217	81600
SEP.	36553	21399	20561	78514
OCT.	41424	22169	18249	81843
NOV.	41583	21639	17947	81171
DIC.	42528	20879	17360	80767
TOT.	470322	250904	224683	945902

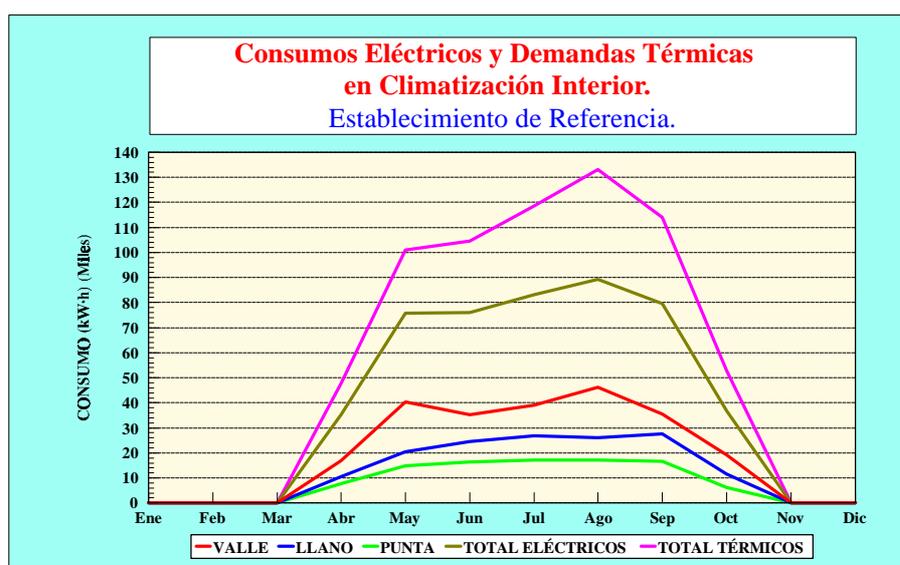


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.37.

TABLA 6.24.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS DE CLIMATIZACIÓN INTERIOR EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	0	0	0	0	0
FEB.	0	0	0	0	0
MAR.	0	0	0	0	0
ABR.	16948	10587	7614	35151	47766
MAY.	40444	20495	14816	75753	100902
JUN.	35227	24532	16333	76093	104555
JUL.	39156	26714	17188	83059	118527
AGO.	46100	26072	17053	89226	133200
SEP.	35386	27523	16626	79536	114048
OCT.	19077	11492	6247	36817	52760
NOV.	0	0	0	0	0
DIC.	0	0	0	0	0
TOT.	232341	147419	95877	475635	671758

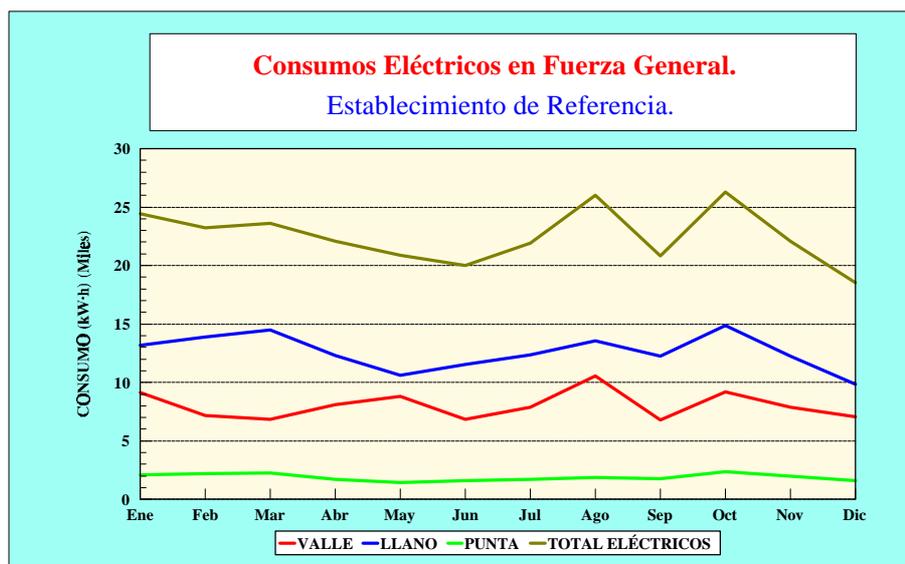


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.38.

TABLA 6.25.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS DE FUERZA GENERAL EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS ELÉCTRICOS (kW-h)			
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	9118	13193	2117	24429
FEB.	7143	13862	2224	23229
MAR.	6827	14474	2280	23582
ABR.	8098	12283	1713	22094
MAY.	8828	10600	1462	20891
JUN.	6861	11538	1593	19994
JUL.	7881	12343	1696	21920
AGO.	10570	13551	1890	26011
SEP.	6817	12272	1761	20848
OCT.	9169	14859	2377	26306
NOV.	7856	12262	1968	22086
DIC.	7055	9849	1615	18520
TOT.	96125	151092	22701	269910

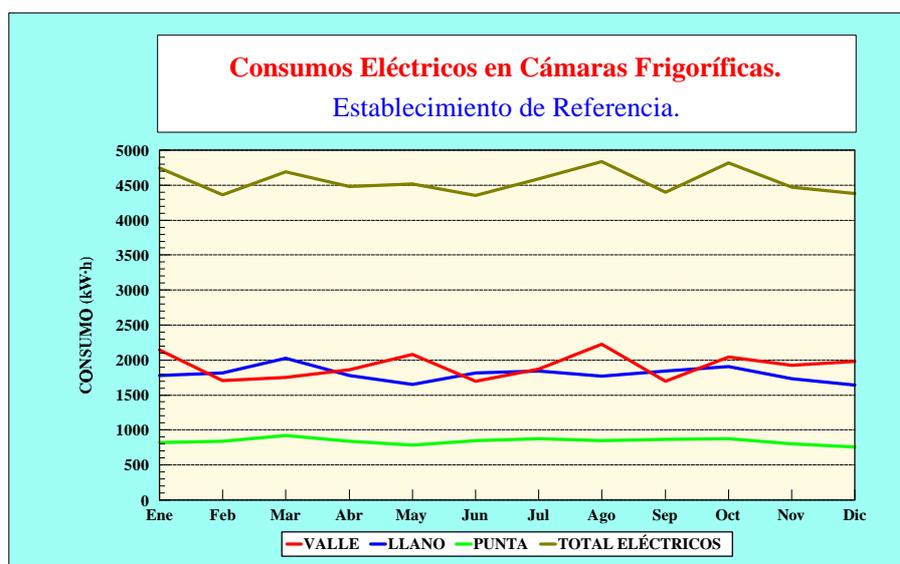


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.39.

TABLA 6.26.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS DE CÁMARAS FRIGORÍFICAS EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS ELÉCTRICOS (kW·h)			
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	2147	1777	821	4745
FEB.	1706	1815	839	4360
MAR.	1751	2022	921	4695
ABR.	1858	1781	841	4482
MAY.	2083	1650	787	4521
JUN.	1692	1815	845	4353
JUL.	1870	1842	879	4592
AGO.	2223	1770	847	4841
SEP.	1693	1844	862	4400
OCT.	2046	1903	874	4823
NOV.	1928	1737	805	4471
DIC.	1976	1643	759	4379
TOT.	22977	21605	10085	54662

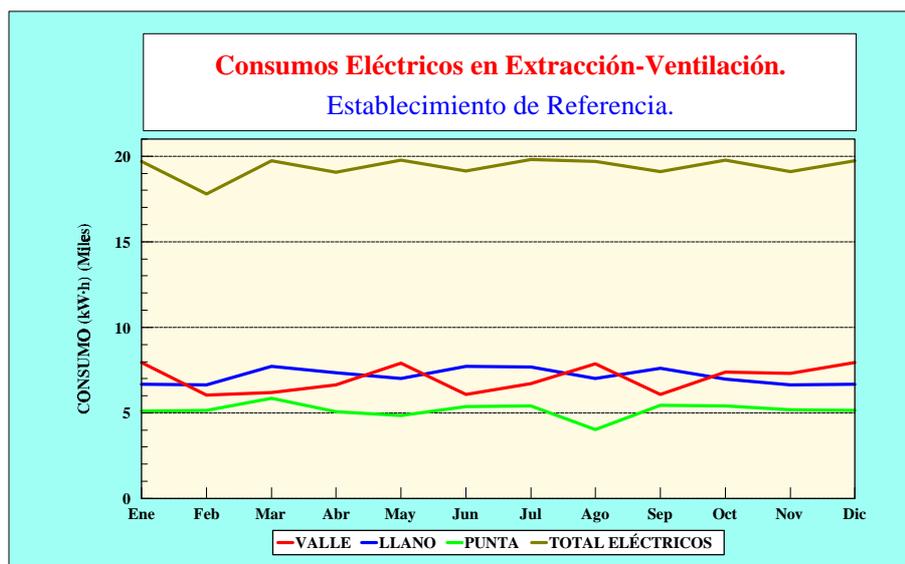


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.40.

TABLA 6.27.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS ELÉCTRICOS (kW-h)			
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	7940	6661	5110	19712
FEB.	6034	6628	5147	17809
MAR.	6169	7711	5865	19746
ABR.	6638	7354	5057	19050
MAY.	7908	7018	4835	19761
JUN.	6066	7705	5368	19140
JUL.	6711	7693	5393	19798
AGO.	7883	7003	4010	19697
SEP.	6084	7608	5426	19116
OCT.	7380	6981	5417	19779
NOV.	7295	6641	5177	19114
DIC.	7928	6660	5151	19739
TOT.	84038	85669	62761	232461

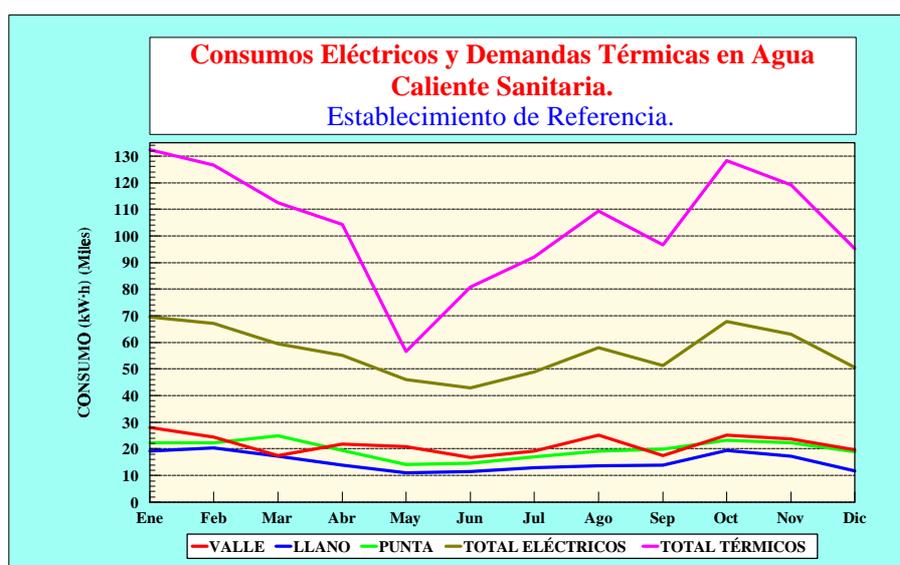


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.41.

TABLA 6.28.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	28116	19204	22216	69536	132284
FEB.	24406	20430	22216	67052	126593
MAR.	17400	17171	24968	59539	112455
ABR.	21741	14003	19467	55211	104236
MAY.	20761	11037	14241	46039	56498
JUN.	16883	11474	14630	42988	80691
JUL.	19142	12825	17002	48970	92042
AGO.	25111	13626	19182	57920	109384
SEP.	17415	13946	19839	51202	96533
OCT.	25226	19364	23327	67918	128260
NOV.	23638	17319	22175	63132	119175
DIC.	19637	11854	19030	50521	95124
TOT.	259477	182257	238297	680028	1253275

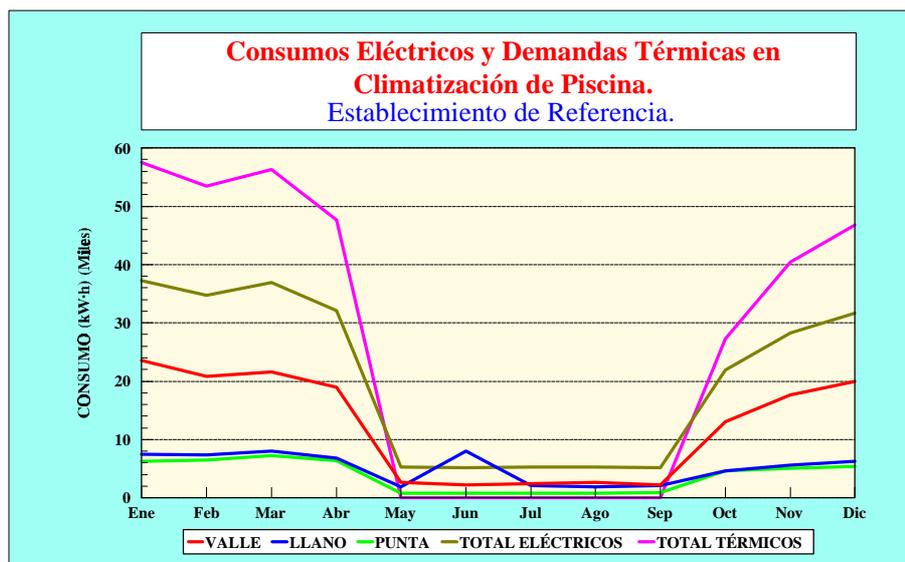


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.42.

TABLA 6.29.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS DE CLIMATIZACIÓN DE PISCINA EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	23520	7416	6308	37245	57484
FEB.	20811	7378	6490	34679	53452
MAR.	21600	8036	7291	36927	56266
ABR.	19012	6795	6328	32136	47636
MAY.	2651	1920	736	5307	0
JUN.	2214	8036	809	5136	0
JUL.	2385	2112	809	5307	0
AGO.	2651	1920	736	5307	0
SEP.	2214	2078	849	5136	0
OCT.	12995	4618	4611	21924	27260
NOV.	17659	5615	5040	28315	40416
DIC.	19905	6309	5407	31622	46737
TOT.	147621	56305	45119	249041	329251

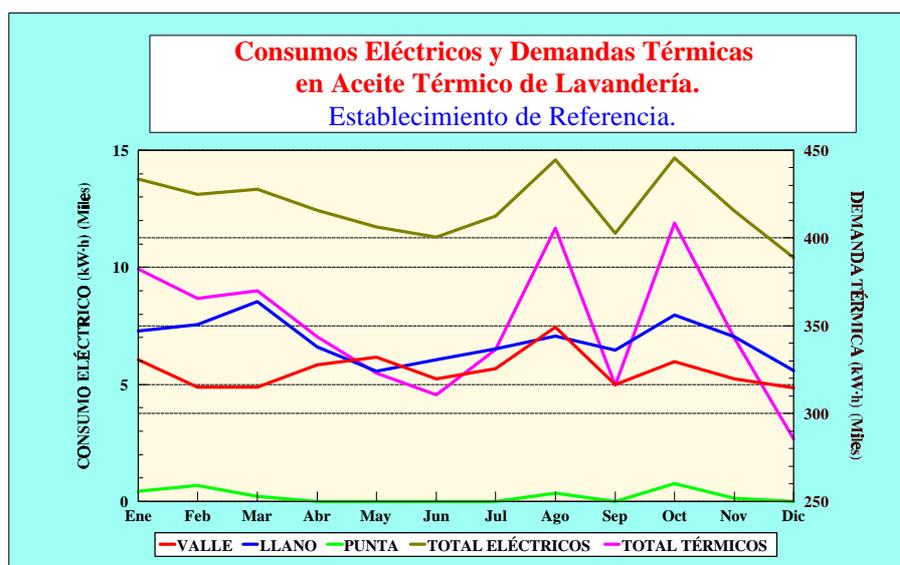


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.43.

TABLA 6.30.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS DE ACEITE TÉRMICO DE LAVANDERÍA EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	6042	7288	431	13762	382192
FEB.	4879	7553	693	13126	365447
MAR.	4885	8530	206	13322	369836
ABR.	5830	6593	0	12423	343802
MAY.	6172	5550	0	11722	323009
JUN.	5222	6054	0	11277	310787
JUL.	5673	6514	0	12188	336477
AGO.	7450	7072	356	14578	405636
SEP.	4989	6472	0	11464	316025
OCT.	5968	7965	768	14669	408379
NOV.	5229	7034	131	12394	343002
DIC.	4845	5582	0	10428	285453
TOT.	66858	81943	2588	151353	4190045

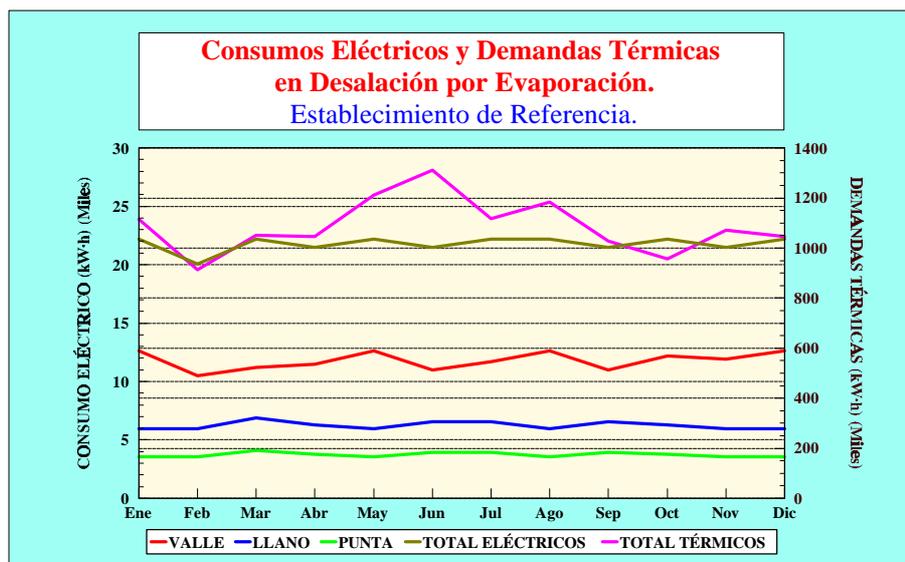


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.44.

TABLA 6.31.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647	5966	3579	22192	1115527,8
FEB.	10500	5966	3579	20044	914159,3
MAR.	11215	6860	4116	22192	1051496,6
ABR.	11454	6264	3758	21476	1045618,9
MAY.	12647	5966	3579	22192	1210364,3
JUN.	10977	6562	3937	21476	1309770,0
JUL.	11693	6562	3937	22192	1117460,4
AGO.	12647	5966	3579	22196	1184416,4
SEP.	10977	6562	3937	21476	1026872,4
OCT.	12170	6264	3758	22192	955426,4
NOV.	11931	5966	3579	21476	1071996,9
DIC.	12647	5966	3579	22192	1045661,2
TOT.	141494	74867	44921	261282	13048752,1

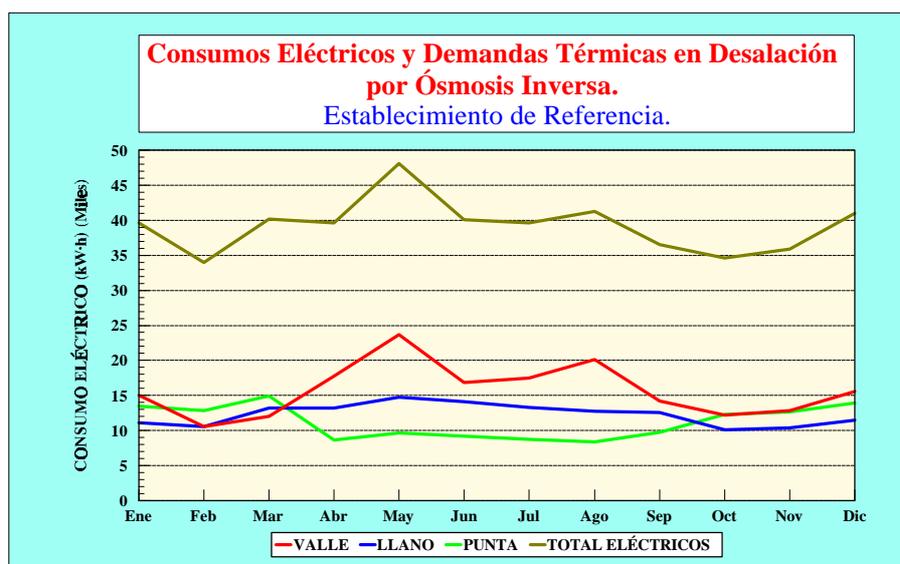


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.45.

TABLA 6.32.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS ELÉCTRICOS (kW·h)			
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	15040	11091	13475	39606
FEB.	10541	10591	12867	33998
MAR.	12049	13184	14914	40147
ABR.	17718	13245	8684	39643
MAY.	23653	14739	9660	48052
JUN.	16819	14076	9225	40120
JUL.	17531	13337	8741	39609
AGO.	20150	12759	8362	41271
SEP.	14211	12576	9723	36509
OCT.	12185	10114	12288	34587
NOV.	12844	10390	12624	35858
DIC.	15589	11453	13915	40957
TOT.	188330	147553	134473	470356

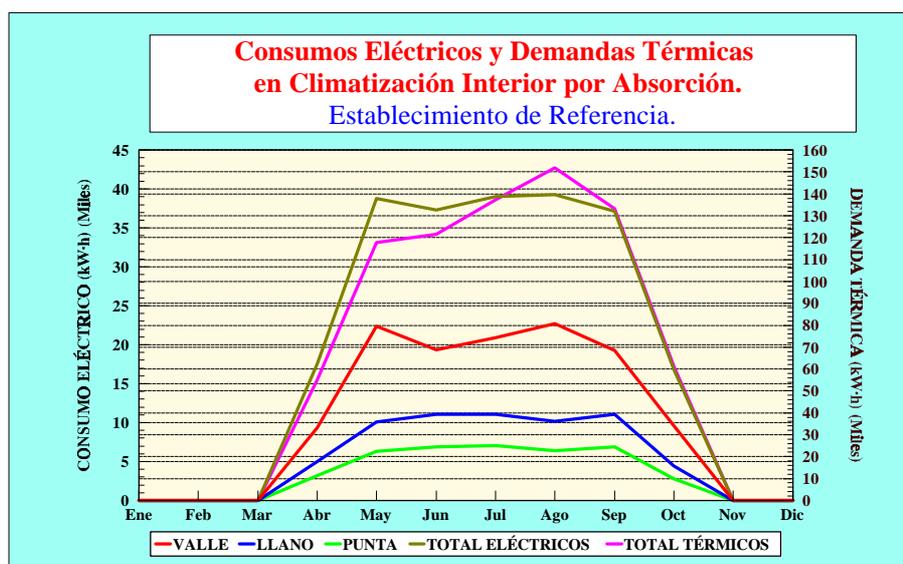


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.46.

TABLA 6.33.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN AIRE ACONDICIONADO POR ABSORCIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW-h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICO S
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	0	0	0	0	0
FEB.	0	0	0	0	0
MAR.	0	0	0	0	0
ABR.	9349	5024	3160	17534	55092
MAY.	22400	10045	6321	38766	117688
JUN.	19382	11038	6910	37341	121500
JUL.	20918	11062	7009	38989	137302
AGO.	22743	10130	6407	39279	152003
SEP.	19228	11034	6907	37168	133346
OCT.	9580	4454	2749	16782	61118
NOV.	0	0	0	0	0
DIC.	0	0	0	0	0
TOT.	123609	62786	39462	225857	778051



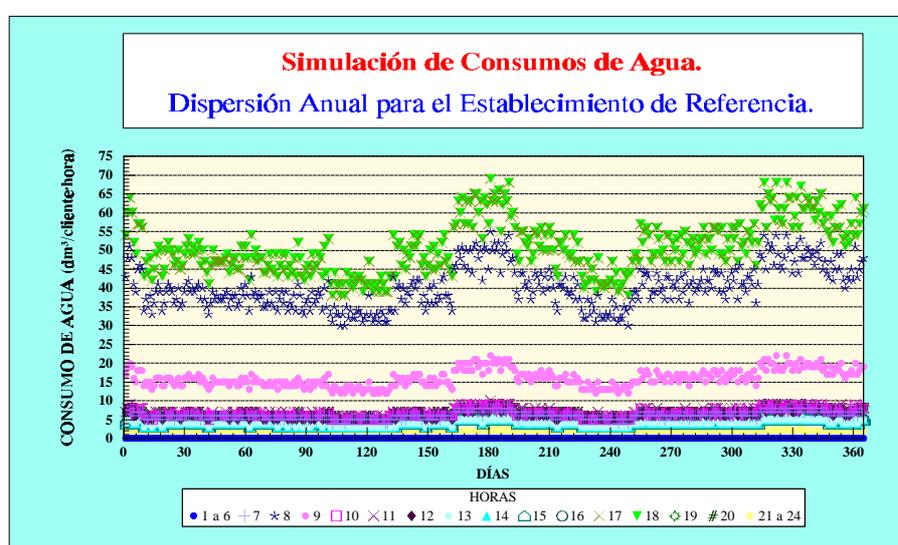
Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.47.

6.1.5. CONSUMOS DE AGUA (m³).

Hemos representado en un gráfico de dispersión los resultados obtenidos tras la simulación, obteniendo la Figura 6.48. en la que se observa que existe un gran número de horas durante el año en las que el consumo de agua es inferior a 0,010 m³/cliente-h, siendo los valores más altos, inferiores a 0,070 m³/cliente-h.

También puede observarse como los consumos en las horas punta se mantienen a lo largo del año en una franja comprendida entre 30 y 70 dm³/cliente·día.



Fuente: Datos obtenidos por simulación
Elaboración: Propia

Fig. 6.48.

Conociendo los consumos de agua (m³) y la cantidad de energía necesaria para su producción (kW·h/m³) -según el método considerado-, podremos calcular también la demanda energética de la planta de cogeneración debido a desalación de agua. Estos datos serán de interés para seleccionar la planta desaladora a instalar.

6.1.6. CLIMATIZACIÓN POR ABSORCIÓN: DEM. TÉRMICAS Y ELÉCTRICAS.

En el Capítulo IV, se recogen **datos reales** acerca de la *potencia frigorífica instalada* en los diferentes establecimientos hoteleros estudiados. Utilizando el programa de simulación *AIREACON.EXE* ya descrito, y aplicándole los valores de las variables de entrada correspondientes a cada uno de los hoteles estudiados, hemos podido obtener a través de *RESULTAT.EXE*, **datos simulados** de la *demanda frigorífica horaria máxima* (en kW·h) para acondicionamiento de aire.

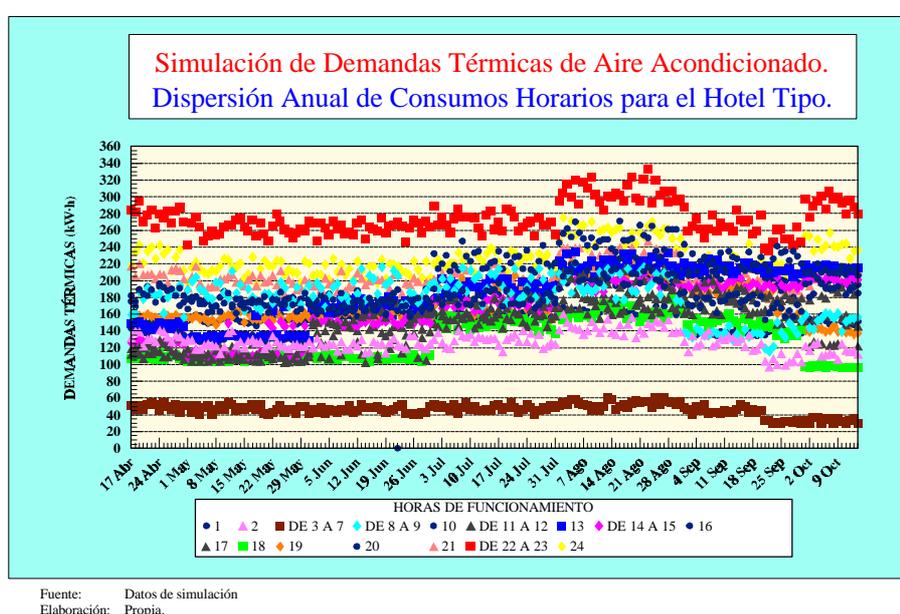


Fig. 6.49.

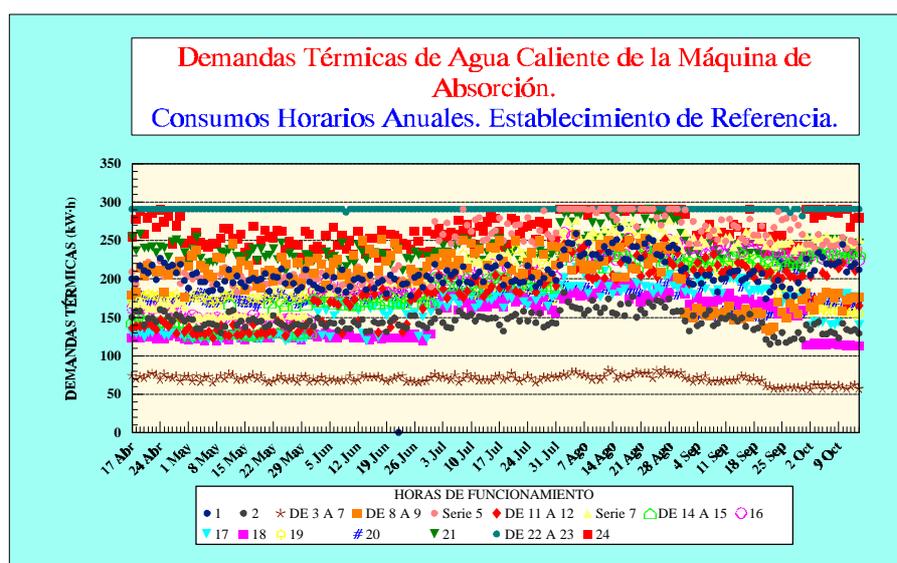
A partir de la simulación hecha del *hotel de referencia* obtenemos, también para éste, la *demanda térmica horaria máxima* debida al acondicionamiento de aire: **333,5 kW**. Esta es la potencia que deberíamos usar, *a priori*, como base para la selección de la máquina frigorífica. Sin embargo, observando la Figura 6.49., en la que se muestra un gráfico de dispersión para dichas demandas horarias, podemos justificar la elección de una demanda horaria inferior a esta, asumiendo que durante algunas horas a lo largo de varios días no podrá alcanzarse la temperatura de consigna para el aire acondicionado. Esta demanda térmica podemos fijarla, de acuerdo con la figura citada, en **280 kW** (79,63 Tons. de Refr.), inferior durante 2 horas en varios días a 333,5 kW.

Con la máxima potencia frigorífica demandada, obtenida en la simulación, se ha confeccionado la Tabla 6.34.

TABLA 6.34.: DEMANDAS DE FRÍO DE LOS ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS ESTUDIADOS.

HOTEL	POT. FRIG. DEM. MÁX.		
	(kW)	(kW _{dem} /plaza)	(Tons.) 85
E.1	342,3	0,426	97,3
E.2	251,6	0,408	71,5
E.3	345,6	0,511	98,3
E.4	561,7	0,667	159,7
E.5	316,6	0,561	90
E.6	331,2	0,552	94,2
E.7	370,1	0,531	105,3
E.8	312,1	0,442	88,7
E. REF.	333,5	0,470	94,8

Según la simulación, el valor de la **potencia frigorífica demandada por plaza hotelera** es



Fuente: Datos obtenidos por simulación.
Elaboración: Propia.

Fig. 6.50.

sensiblemente constante para todos los establecimientos, no así para el valor de la **potencia instalada por plaza**, (Tabla 4.47, Fig. 4.12.) que presenta variaciones importantes.

Hemos representado en un gráfico de dispersión los resultados obtenidos tras la simulación -del 17 de abril al 14 de octubre- (Figura 6.50.), en la que hemos limitado la máxima demanda de calor debida al funcionamiento de la máquina de absorción a **291 kW**. Esta energía deberá ser

⁸⁵ Toneladas de Refrigeración = 3,516 kW.

suministrada en forma de agua caliente por la planta de cogeneración. Éste es un dato de interés para el dimensionado de la mencionada planta.

Capítulo 7
DISCUSIÓN DE LAS POSIBLES
ALTERNATIVAS PARA LA PLANTA DE
COGENERACIÓN

7.1. PLANTEAMIENTO PREVIO.

Una vez obtenidas las curvas de consumo del establecimiento de referencia, estamos en condiciones de estudiar diversas alternativas para la planta de cogeneración. Para ello, establecemos los siguientes **criterios de diseño de la instalación**:

1. Las **demandas eléctricas** se cubrirán parcial o totalmente con la electricidad producida por la planta de cogeneración. Consideramos la posibilidad de interconexión con la red eléctrica convencional, garantizando en todo momento la compra / venta de electricidad. El esquema básico contempla las tres posibilidades de funcionamiento siguientes:
 - 1.1. *Demanda = Producción*: producción para consumo propio del hotel, sin exportación a la red eléctrica.
 - 1.2. *Demanda > Producción*: la diferencia (*demanda - producción*) será tomada de la conexión a la red de distribución de la compañía eléctrica.
 - 1.3. *Demanda < Producción*: los excedentes producidos (*producción - demanda*) podrán ser vertidos a la red eléctrica.

Este servicio no tiene un carácter marcadamente estacional, aunque presenta variaciones para cada hora del año.
2. Las **demandas térmicas** básicas del establecimiento de referencia (agua caliente sanitaria, climatización de piscina) deberán ser **cubiertas totalmente** por la planta de cogeneración. Se emplearán intercambiadores de calor líquido-líquido y gas-líquido. Existirá capacidad de acumulación suficiente como para poder producir el A.C.S. en horas de bajo consumo del resto de los servicios. Este servicio se mantendrá durante todo el año, eliminando su tradicional carácter estacional. Supone un aprovechamiento del calor en baja y/o alta temperatura.
3. Debido a la tendencia observada en la explotación de los establecimientos hoteleros, será preferible no considerar **lavandería industrial**. Además, este servicio presenta demandas

térmicas a alta temperatura de carácter puntual muy elevadas, que ocasionan distorsión en las curvas de consumos, modificando la curva de consumo de energía térmica notablemente (importante consumo de energía térmica desde las primeras horas de la mañana hasta media tarde, seis días a la semana)⁸⁶.

4. Se plantea la posibilidad de cubrir las **demandas de climatización (refrigeración) interior** -de carácter estacional- mediante una de las opciones siguientes:

- 4.1. **Refrigeración por absorción.** Demandará de la planta de cogeneración calor.

- 3.1. **Refrigeración por compresión mecánica.** Consumirá energía eléctrica

5. Puesto que las condiciones óptimas de funcionamiento de las **máquinas motrices** -turbinas de gas o motores de combustión interna alternativos- se dan en **funcionamiento continuo y al 100 % de su carga nominal**, parece aconsejable el estudio de la planta bajo estas condiciones de funcionamiento.

A fin de acercar la producción a la demanda, puede instalarse más de 1 motor, modulando el número de estos en funcionamiento.

6. Observando las curvas de **demandas** eléctricas convencionales y térmicas -debidas a A.C.S., climatización de piscina y refrigeración por absorción-, vemos que no existe una relación constante entre estas a lo largo del año.

Por el contrario, la **producción** eléctrica y térmica de una máquina motriz -turbina de gas o motor alternativo- funcionando al 100 % de su carga nominal, guarda, como es lógico, una relación prácticamente constante para todo el año. La consecuencia es que se producirán **excedentes de energía térmica utilizable**.

7. Si dispusiésemos de un consumidor de energía térmica capaz de **absorber estos excedentes**, podremos obtener el máximo rendimiento energético posible para la instalación, cumpliendo además con la condición legal de **Rendimiento Eléctrico Equivalente**.

Este consumidor de energía térmica podrá ser una planta de **desalación de agua de mar por evaporación**, que tiene -además de una clara componente económica y de calidad del agua

⁸⁶ Hemos comprobado en nuestro estudio de campo que la tendencia actual de los empresarios hoteleros es no instalar lavandería industrial en el establecimiento, sino contratar el servicio con empresas exteriores.

producida- gran importancia para las islas, por disminuir el consumo de agua de la red de suministro.

Se considerará que existe un depósito regulador para acumulación de los excedentes puntuales de agua.

Parece interesante *a priori* aprovechar las horas nocturnas, así como aquellas de parada del aire acondicionado (por absorción) para desalar agua por evaporación, no superponiendo las horas de demanda de ambos consumidores. Constituye un "*colchón*" que absorbería la energía térmica utilizable producida y no consumida por el resto de la instalación.

Se plantea, también *a priori*, la desalación por **ósmosis inversa** -consumidor de energía eléctrica-. Esta posibilidad tendrá que ser estudiada comparando la **rentabilidad económica** de la venta de excedentes eléctricos a la red respecto de la compra de agua de la compañía municipal de suministro de agua.

Ambas posibilidades de desalación podrán ser aprovechadas en períodos en los que existan excedentes de energía térmica o eléctrica, respectivamente. Como medida de seguridad en el suministro, se dispondrá en cualquier caso de la conexión a la red de suministro de agua, por lo que una eventual parada de la planta desaladora, no afectará a la explotación del hotel.

8. La **selección de las máquinas motrices** a instalar y del **número** de éstas se establece en base a los siguientes criterios:
 - 8.1. **Económicos**: costo de las máquinas, de la energía eléctrica producida / consumida por la planta, del combustible consumido y del agua producida. Para una misma potencia instalada, el costo de la planta aumenta con el número de máquinas. Con máquinas iguales se abaratan los costes de mantenimiento.
 - 8.2. **Fiabilidad**: en plantas con más de una máquina se garantiza el suministro energético (en caso de avería de una de ellas existe seguridad de aprovisionamiento energético).
 - 8.3. **Facilidad en el mantenimiento**: si, durante ciertos períodos, existen máquinas redundantes que cubran las demandas térmicas básicas, las operaciones de mantenimiento no interfieren en el suministro.
 - 8.4. **Flexibilidad de operación**: aumentando el número de máquinas instaladas es posible modular el número de estas en funcionamiento, escalonando la potencia disponible con funcionamiento de las máquinas al 100 %.

8.5. **Combustible:** tipo y disponibilidad del combustible para plantas de cogeneración en el entorno, que condicionará el tipo de máquina a seleccionar. Aunque se habla de planes de gasificación para Tenerife y Gran Canaria, actualmente el tipo de combustible disponible para estas plantas es el líquido (gasóleo, diesel oil y fuel oil).

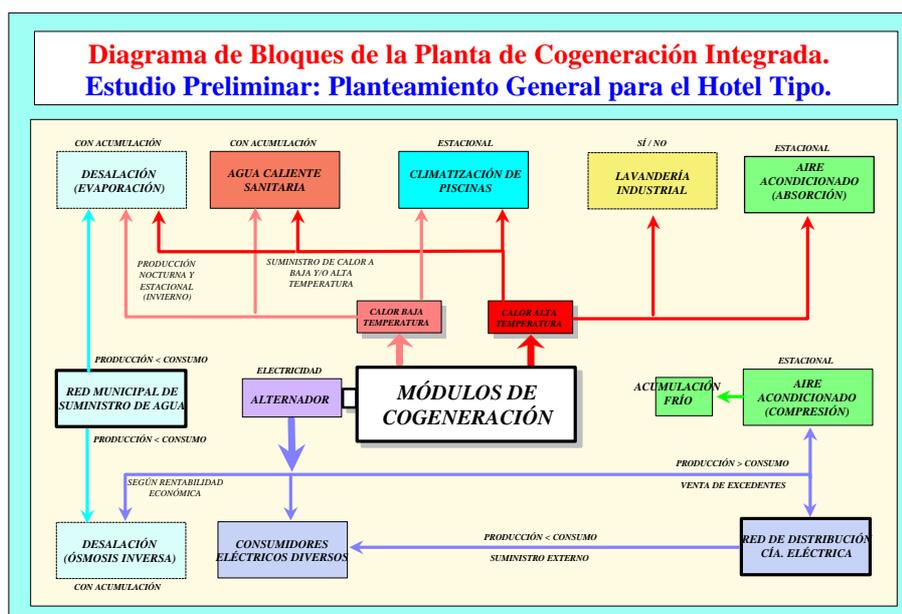


Fig. 7.1.

La estructura genérica básica de la instalación propuesta (Fig. 7.1.), dará lugar, bajo distintas modalidades de explotación, a las opciones distintas opciones a estudiar.

7.2. OPCIONES A ESTUDIAR PARA LA INSTALACIÓN.

Atendiendo a los anteriores criterios de diseño de la instalación, se han considerado **8 opciones**. No constituyen, por supuesto, las únicas opciones posibles. Tan solo se han tenido en cuenta aquellas que *a priori* nos han parecido más interesantes técnicamente y que económicamente pudieran resultar favorables: las opciones en las que **el funcionamiento de las máquinas se produce al 100 % de su carga**.

El estudio de plantas de cogeneración funcionando a carga parcial (opción 9) queda pendiente de posteriores trabajos, pues consideramos que con este tipo de plantas se abre un abanico de posibilidades amplio, que requiere un estudio específico por su complejidad.

Citemos, por ejemplo, el caso de una planta de cogeneración con varios motores funcionando a carga variable entre el 100 % y un mínimo prefijado, cubriendo las demandas térmicas de A.C.S., piscina y -opcionalmente- desalación de agua por evaporación. Se intuye la complejidad del programa informático capaz de efectuar la optimización de la selección de las potencias de las máquinas, minimizando el excedente de energía térmica que se disipa al entorno. Dicho programa informático, aunque bastante avanzado, no está aún perfeccionado, por lo que no se ha incluido en esta memoria.

7.2.1. OPCIONES CON TURBINA DE GAS (TG).

OPCIÓN 1:

- Turbina de Gas de 604 kWe, con funcionamiento al 100 % de su carga.
- **Sin** lavandería Industrial.
- Refrigeración por Absorción.
- Desalación de Agua por Evaporación.

OPCIÓN 2:

- Turbina de Gas de 604 kWe, con funcionamiento al 100 % de su carga.
- **Con** lavandería Industrial.
- Refrigeración por Absorción.
- Desalación de Agua por Evaporación.

OPCIÓN 3:

- Turbina de Gas de 1045 kWe, con funcionamiento al 100 % de su carga.
- **Con** lavandería Industrial.
- Refrigeración por Absorción.
- Desalación de Agua por Evaporación.

Como resumen de estas 3 opciones:

TABLA 7.1.: CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA DE COGENERACIÓN. OPCIONES 1, 2 Y 3.

	OPCIÓN		
	1	2	3
MÁQUINA MOTRIZ	TG	TG	TG
CARGA (%)	100 (Cte.)	100 (Cte.)	100 (Cte.)
NÚM. MÁQUINAS	1	1	1
MODULACIÓN N° MÁQS. EN FUNCIONAMIENTO	No	No	No
DEMANDAS TÉRMICAS	ACS, P, R, D	ACS, P, L, R, D	ACS, P, L, R, D
DEMANDAS ELÉCTRICAS	CV	CV	CV
RECUBRIMIENTO DEL 100 % CONSUMOS...	Térmicos	Térmicos	Térmicos
SIMULACIÓN	<i>COGECIET.EXE</i>	<i>COGECIET.EXE</i>	<i>COGECIET.EXE</i>
FIGURA	Fig. 7.2.	Fig. 7.2.	Fig. 7.2.

Leyenda de la Tabla:

TG: Turbina de Gas.

CV: Consumidores eléctricos Varios.

MA: Motor Alternativo.

R: Refrigeración por absorción en caso de consumo térmico o compresión mecánica en caso de consumo eléctrico.

ACS: Agua Caliente Sanitaria.

P: Piscina.

L: Lavandería.

- D: Desalación de agua salada, por evaporación en caso de consumo térmico u ósmosis inversa en caso de consumo eléctrico.

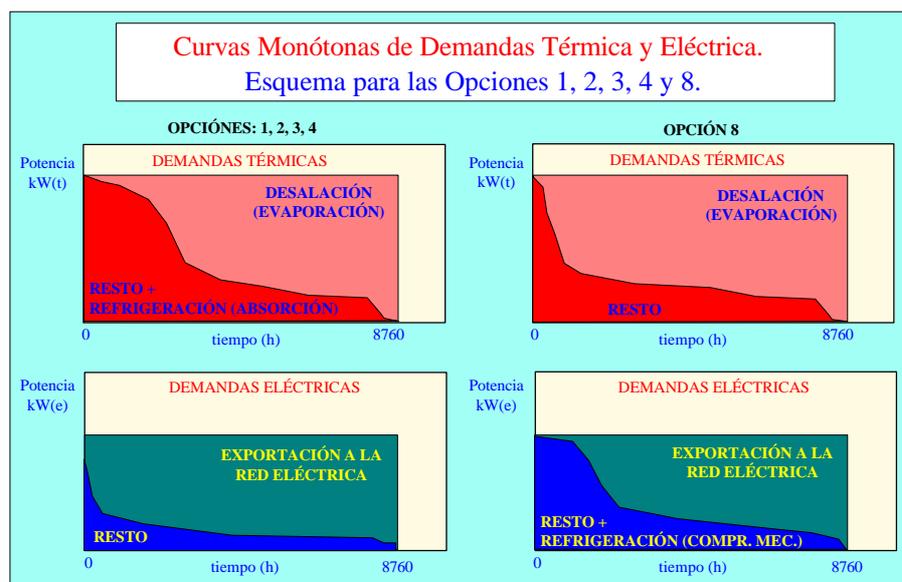


Fig. 7.2.

La selección de una turbina de gas como máquina motriz para una planta de cogeneración en una instalación hotelera está muy limitada por varias razones:

1. Requieren **combustibles** de buena calidad, preferiblemente gaseosos, aunque también líquidos (gasóleo).
2. Su funcionamiento se ve sensiblemente afectado por la **temperatura del aire de admisión** (temperatura atmosférica), disminuyendo la potencia entregada.
3. En máquinas de potencia inferior a 1 MW (las que nos interesan para este estudio), el **rendimiento eléctrico** es bastante bajo (19 % para una máquina de 604 kW), en comparación con los motores alternativos.

4. Su **rendimiento mecánico** disminuye notablemente cuando la máquina no funciona a plena carga.
5. De las condiciones anteriores se deriva el hecho de que, incluso aprovechando toda la energía térmica disponible, el **Rendimiento Eléctrico Equivalente** que puede alcanzarse es sólo ligeramente superior al mínimo exigido⁸⁷ para combustible líquido (56 %).
6. El **coste por kW instalado** en estas máquinas es muy superior al de motores alternativos, aumentando al disminuir la potencia de la máquina.
7. El consumo específico de combustible es muy elevado respecto a los motores de combustión interna (llegando a doblarlo).
8. No es una tecnología familiar a los servicios técnicos de los hoteles, por lo que se requeriría personal especializado.

Por otra parte, presentan ventajas interesantes, como por ejemplo:

1. La **energía térmica disponible** la obtenemos a **alta temperatura** (> 500 °C) y de un sólo foco caliente (gases de escape), lo que nos permitiría cubrir demandas de lavandería (aceite térmico).
2. Son máquinas poco voluminosas.
3. Tienen costes de mantenimiento relativamente bajos, con períodos de funcionamiento entre revisiones altos.
4. Generan vibraciones (ruidos) de alta frecuencia, que pueden ser fácilmente atenuados (las turbinas se comercializan "*empaquetadas*" con aislamiento térmico y acústico como parte del equipo estándar).

7.2.2. OPCIONES CON MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTIÓN INTERNA (MACI).

⁸⁷ R.D. 2366/1994, de 9 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones hidráulicas, de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, BOE núm. 313 de 31 de diciembre de 1994

OPCIÓN 4:

- Uno o varios motores funcionando al 100 % de su carga (en la simulación informática de este caso, es independiente el número de motores).
- **Sin** lavandería Industrial.
- Refrigeración por Absorción.
- Desalación de Agua por Evaporación, haciendo uso de los excedente de energía térmica utilizable.

OPCIÓN 5:

- Tres motores funcionando al 100 % de su carga. Modulación del número de motores en funcionamiento (estableciendo las demandas térmicas por A.C.S., climatización de piscina y refrigeración por absorción como demanda térmica básica que condiciona la puesta en marcha o paro de los motores).
- **Sin** lavandería Industrial.
- Refrigeración por Absorción.
- Desalación de Agua por Evaporación, haciendo uso de los excedente de energía térmica utilizable.

OPCIÓN 6:

- Dos motores funcionando al 100 % de su carga. Modulación del número de motores en funcionamiento (con iguales condiciones a la opción 5).
- **Sin** lavandería Industrial.
- Refrigeración por Absorción.
- Desalación de Agua por Evaporación, haciendo uso de los excedente de energía térmica utilizable.

OPCIÓN 7:

- Dos motores funcionando al 100 % de su carga. Modulación del número de motores en funcionamiento (estableciendo la demanda térmica por A.C.S. y climatización de piscina como demanda térmica básica que condiciona la marcha o paro de los motores)
- **Sin** lavandería Industrial.

- Refrigeración por Compresión Mecánica, por lo que dispondremos de una cantidad de calor adicional para desalación por evaporación.
- Desalación de Agua por Evaporación, haciendo uso de los excedentes de energía térmica utilizable.

OPCIÓN 8:

- Uno o varios motores funcionando al 100 % de su carga, sin modulación del número de motores en funcionamiento (funcionamiento todo el año).
- **Sin** lavandería Industrial.
- Refrigeración por Compresión Mecánica, por lo que dispondremos de una cantidad de calor adicional para desalación por evaporación.
- Desalación de Agua por Evaporación (ídem opción anterior).

Las opciones 5 y 6 pueden considerarse como casos de funcionamiento particulares de la 4, mientras que la opción 7, como caso singular de la 8, o viceversa.

TABLA 7.2.: CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA DE COGENERACIÓN. OPCIONES 4, 5, 6, 7 Y 8.

	OPCIÓN				
	4	5	6	7	8
MÁQUINA MOTRIZ	MA	MA	MA	MA	MA
CARGA (%)	100 (Cte.)	100 (Cte.)	100 (Cte.)	100 (Cte.)	100 (Cte.)
NÚM. MÁQUINAS	1, 2, 3...	3	2	2	1, 2, 3...
MODULACIÓN N° MÁQS. EN FUNCIONAMIENTO	No	Sí	Sí	Sí	No
DEMANDAS TÉRMICAS	ACS, P, R, D	ACS, P, R, D	ACS, P, R, D	ACS, P, D	ACS, P, D
DEMANDAS ELÉCTR.	CV	CV	CV	CV, R	CV, R
RECUBRIMIENTO DEL 100 % CONSUMOS...	Térmicos	Térmicos	Térmicos	Térmicos	Térmicos
SIMULACIÓN	COGECIEM.EX E	COGEESCM.EXE	COGEESCM.EX E	COGEESCM.EX E	COGECIEM.EX E

FIGURA	Fig. 7.2.	Fig. 7.3.	Fig. 7.3.	Fig. 7.4.	Fig. 7.2.
---------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

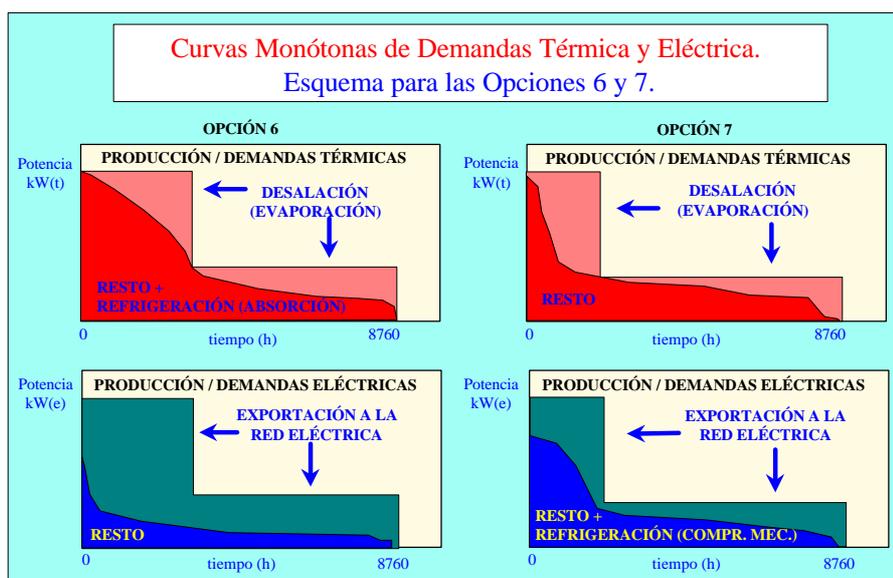


Fig. 7.3.

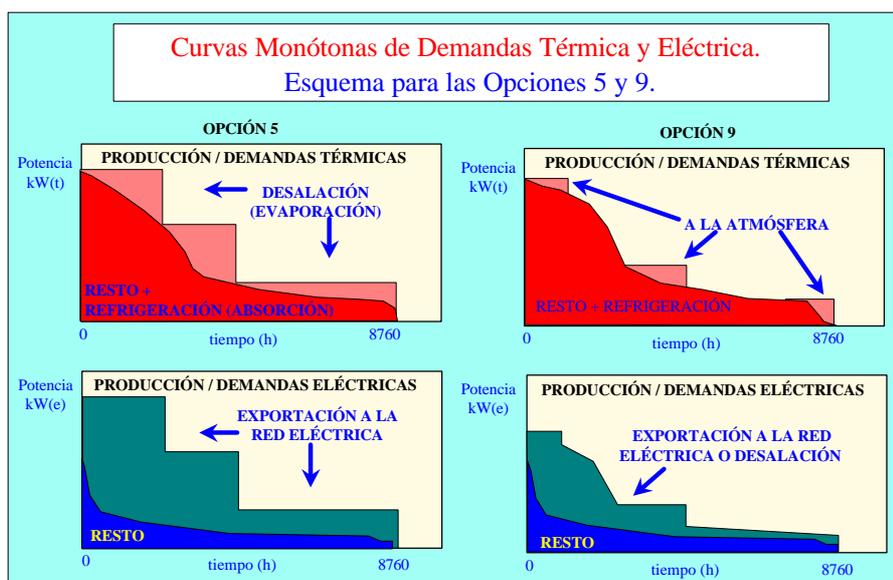


Fig. 7.4.

Las principales ventajas que presentan estas máquinas motrices en plantas de cogeneración son:

1. Admiten **combustibles** gaseosos, y por supuesto, líquidos (gasóleo, diesel oil y fuel oil), para los que presentan menores requisitos de calidad que las turbinas.
2. Su funcionamiento no se ve sensiblemente afectado por las **condiciones ambientales**.

3. Para máquinas de potencia en torno a 1 MW (las que nos interesan para este estudio), el **rendimiento eléctrico** está próximo al 45 %.
4. Aunque se produce variación del **rendimiento mecánico** con la carga, esta variación no es tan importante como en las turbinas de gas.
5. El **Rendimiento Eléctrico Equivalente** que puede alcanzarse está en torno al 70 %, muy superior al mínimo exigido (56 %).
6. El **coste por kW instalado** es inferior al de turbinas de gas.
7. El consumo específico de combustible es inferior al de turbinas de gas.
8. Es una tecnología más familiar a los servicios técnicos de los hoteles (los grupos de emergencia incorporan motores de combustión interna).
9. La gama de modelos y potencias disponibles es tan amplia, que prácticamente podemos seleccionar un motor *a medida* para la planta de cogeneración.

Por otra parte, presentan algunas desventajas, como por ejemplo:

1. La **energía térmica disponible** se presenta a dos niveles de temperatura: gases de escape (alta) y agua de refrigeración (baja).
2. Generan vibraciones (ruidos) de baja frecuencia, cuya atenuación ocasiona costes adicionales.
3. Tienen costes de mantenimiento más elevados, con períodos de funcionamiento entre revisiones bajos.

Estudiando la **curva monótona de demandas térmicas** correspondiente al establecimiento de referencia, observamos que existe una **demanda puntual máxima** de aproximadamente **1342 kW · h(t)**. La duración de este *pico* es muy corta a lo largo del año, y distorsiona sensiblemente la instalación, por lo que es aconsejable, técnicamente, recortar dicha punta. El análisis de la curva nos aconseja tomar el valor de **1200 kW(t)** como potencia térmica máxima a instalar, lo que tendrá como resultado algunas horas al año en las que no se cubrirán las máximas demandas térmicas (defecto de calor). De todos modos pensamos que este recorte, en la práctica, no conduce a valoración sensible.

No obstante, podríamos instalar una potencia muy superior a la demanda básica (A.C.S., piscina, refrigeración por absorción): cualquier exceso térmico se emplearía en desalación de agua, mientras que los excedentes eléctricos serían vertidos a la red eléctrica. Se trataría entonces de la determinación del óptimo económico: equilibrio entre coste de la instalación y beneficios económicos por producción de electricidad y agua desalada.

En los próximos capítulos, obtendremos las curvas de consumos, estudiaremos el cumplimiento del Rendimiento Eléctrico Equivalente -viabilidad legislativa y técnica- y también la rentabilidad de la inversión -viabilidad económica-. Para ello, se ha complementado el **modelo físico-matemático y las herramientas informáticas**, mediante el desarrollo de las simulaciones del funcionamiento de los siguientes elementos de la instalación:

- **Planta de refrigeración por absorción** para acondicionamiento de aire: energía eléctrica y térmica horaria demandadas (*ABSORCIO.EXE*).
- **Planta desaladora de agua**, por evaporación o por ósmosis inversa, según el caso: cálculo de la energía eléctrica y térmica horaria demandadas y agua potable demandada y producida (*AGUA.EXE*).
- **Máquina motriz** funcionando al 100 % de su carga: energía eléctrica y térmica horaria producidas y consumo de combustible. Se plantean los casos de funcionamiento continuo y modulación del número de máquinas en funcionamiento (*COGECIET.EXE*, *COGECIEM.EXE* y *COGEESCM.EXE*).

Estos programas archivarán los datos originados durante los cálculos en distintos ficheros, que serán empleados posteriormente. Con herramientas informáticas diseñadas al efecto, estudiaremos los distintos consumos térmicos y eléctricos, así como producción de agua para efectuar el estudio económico.

Capítulo 8
OBTENCIÓN DE LAS CURVAS DE CONSUMO
DEL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA
CON COGENERACIÓN

8.1. CURVAS DE CONSUMO DEL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA CON COGENERACIÓN.

De acuerdo con lo expuesto en el Capítulo anterior, se exponen los datos obtenidos para **8 simulaciones distintas**.

La ejecución de los programas se ha realizado de la siguiente manera:

1. Se ejecuta el programa informático que simula el funcionamiento del grupo electrógeno (*COGECIET.EXE*, *COGECIEM.EXE* o *COGEESCM.EXE*), de manera que se archiven en ficheros los valores de la energía térmica y eléctrica generada disponible.
2. Se hace funcionar el programa de simulación para desalación de agua de mar (*AGUA.EXE*). En función de la energía disponible (la diferencia entre la generada por el grupo electrógeno y las demandas convencionales -ACS, refrigeración por absorción y climatización de piscina-) se calcula el agua producida.
3. Se ejecuta de nuevo el programa de simulación del funcionamiento del grupo electrógeno, de manera que ahora se calculan el rendimiento eléctrico equivalente, energía consumida, consumo de combustible, etc.

Los datos obtenidos se exponen en forma de tablas y gráficos.

· Para **turbina de gas**⁸⁸:

OPCIÓN 1: Tablas 8.1. a 8.8., Gráficos 8.1. a 8.15. (págs. 273 a 286).

OPCIÓN 2: Tablas 8.9. a 8.16., Gráficos 8.16. a 8.30. (págs. 287 a 300).

OPCIÓN 3: Tablas 8.17. a 8.24., Gráficos 8.31. a 8.45. (págs. 301 a 314).

· Para **motores alternativos de combustión interna:**

OPCIÓN 4: Tablas 8.25. a 8.32., Gráficos 8.46. a 8.60. (págs. 315 a 328).

OPCIÓN 5: Tablas 8.33. a 8.40., Gráficos 8.61. a 8.75. (págs. 329 a 342).

OPCIÓN 6: Tablas 8.41. a 8.48., Gráficos 8.76. a 8.90. (págs. 343 a 356).

OPCIÓN 7: Tablas 8.49. a 8.56., Gráficos 8.91. a 8.105. (págs. 357 a 370).

OPCIÓN 8: Tablas 8.57. a 8.64., Gráficos 8.106. a 8.120. (págs. 371 a 384).

El orden en que se relacionan los datos numéricos y los gráficos, es el que establece el modelo informático a medida que se ejecuta: consumos eléctricos/térmicos cronológicos, curvas monótonas eléctricas/térmicas y distribución mensual de consumos eléctricos en períodos punta, valle, llano y total.

Para cada opción, se presentan primero los datos correspondientes a desalación de agua. Luego, se suman éstos a los consumos eléctricos / térmicos totales del establecimiento de referencia -ya calculados en el Cap. VI-.

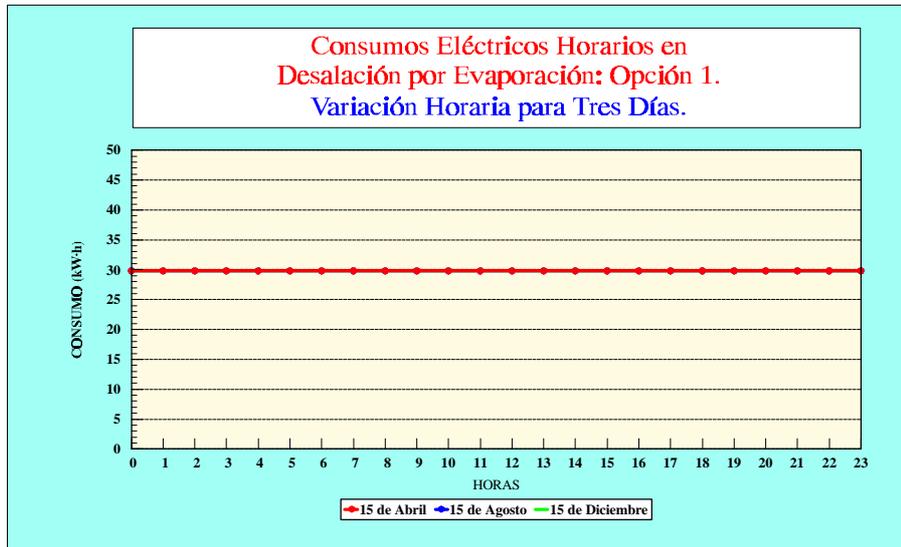
Al final de este Capítulo, en las Tablas 8.65. a 8.73. (págs. 385 a 390) se recogen otros parámetros de interés en el estudio de las tres opciones propuestas, que incluyen los valores máximos y mínimos, la energía eléctrica y térmica consumida, el agua producida, las potencias de las máquinas, etc.

⁸⁸Correspondientes a máquinas comerciales, según datos de catálogos.

8.1.1. OPCIÓN 1.

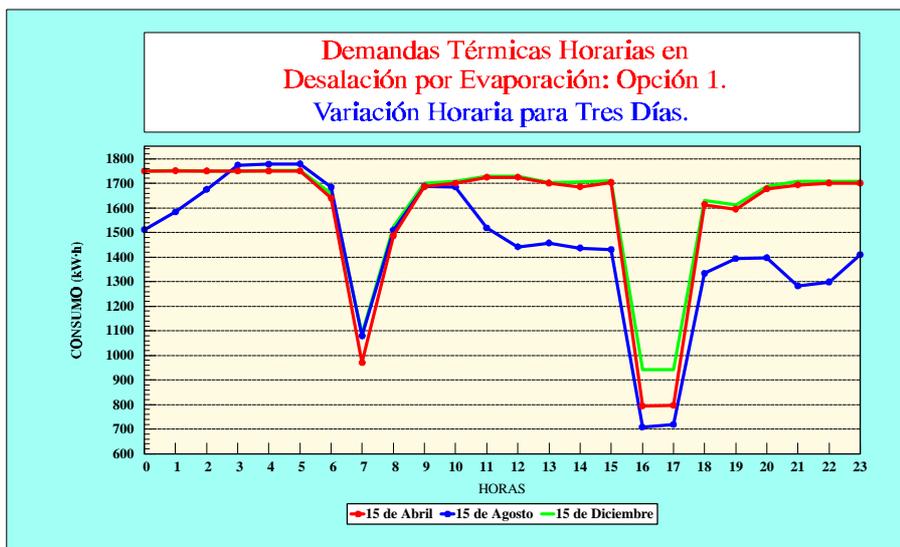
**TABLA 8.1.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN.
OPCIÓN 1.**

Hora	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	29,8	29,8	29,8	1749,4	1511,6	1750,3
2	29,8	29,8	29,8	1750,8	1583,3	1751,2
3	29,8	29,8	29,8	1750,0	1675,5	1751,0
4	29,8	29,8	29,8	1749,8	1774,0	1750,9
5	29,8	29,8	29,8	1750,3	1777,9	1751,2
6	29,8	29,8	29,8	1750,2	1778,7	1751,4
7	29,8	29,8	29,8	1639,8	1683,8	1657,7
8	29,8	29,8	29,8	970,4	1079,0	1087,6
9	29,8	29,8	29,8	1486,4	1509,6	1523,4
10	29,8	29,8	29,8	1686,5	1687,6	1700,6
11	29,8	29,8	29,8	1699,9	1684,7	1707,3
12	29,8	29,8	29,8	1724,7	1518,1	1728,3
13	29,8	29,8	29,8	1724,7	1441,7	1728,2
14	29,8	29,8	29,8	1700,9	1457,1	1703,7
15	29,8	29,8	29,8	1685,9	1436,8	105,9
16	29,8	29,8	29,8	1703,3	1430,2	1710,9
17	29,8	29,8	29,8	794,0	708,4	942,9
18	29,8	29,8	29,8	796,9	719,2	942,8
19	29,8	29,8	29,8	1613,4	1333,2	1630,1
20	29,8	29,8	29,8	1595,3	1393,9	1610,9
21	29,8	29,8	29,8	1677,4	1396,8	1687,8
22	29,8	29,8	29,8	1693,7	1282,8	1709,2
23	29,8	29,8	29,8	1700,9	1298,1	1708,8
24	29,8	29,8	29,8	1700,8	1409,7	1708,4



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.1.

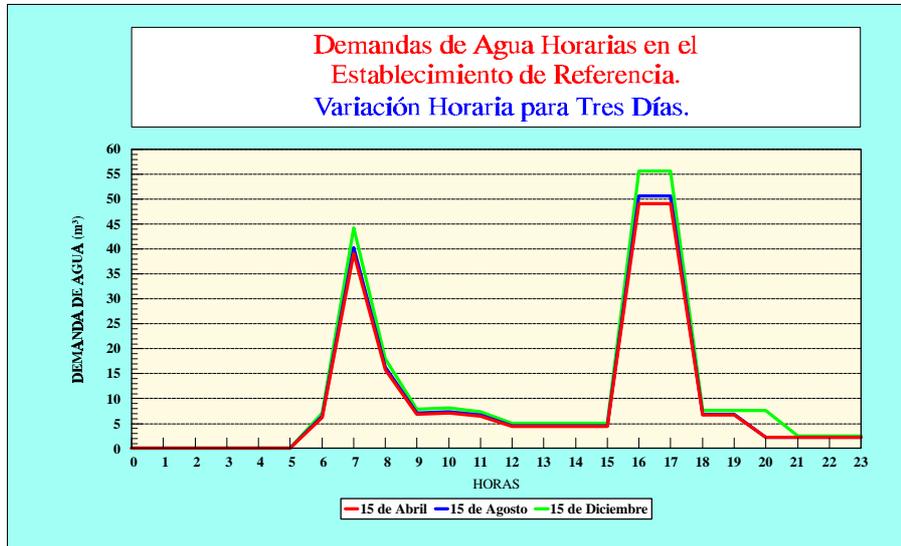


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.2.

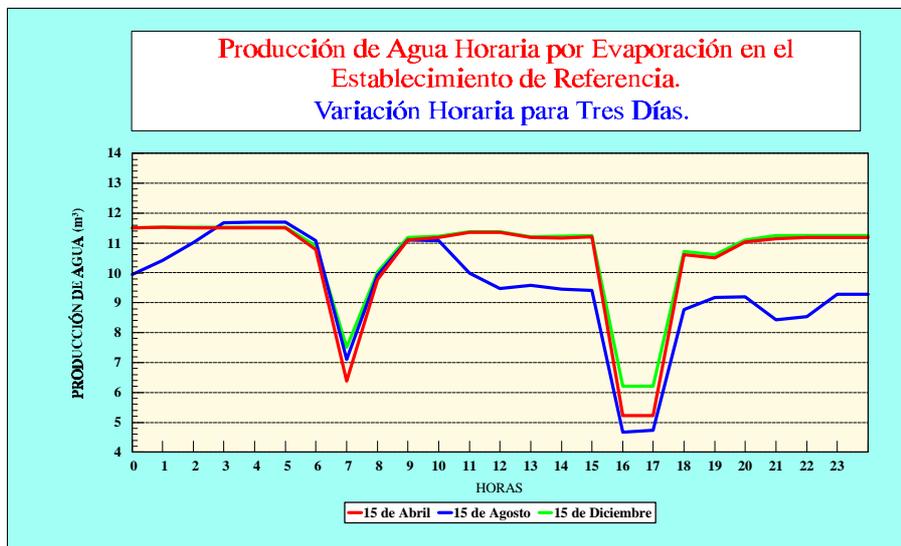
TABLA 8.2.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 1.

Hora	AGUA (m ³)					
	DEMANDAS			PRODUCCIÓN		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0	0	0	11,509	9,945	11,515
2	0	0	0	11,518	10,416	11,521
3	0	0	0	11,513	11,023	11,520
4	0	0	0	11,512	11,671	11,519
5	0	0	0	11,515	11,697	11,521
6	0	0	0	11,514	11,702	11,523
7	6,25	6,45	7,09	10,788	11,078	10,906
8	39,09	40,33	44,32	6,384	7,099	7,511
9	15,85	16,37	17,98	9,779	9,931	10,022
10	6,82	7,15	7,85	11,095	11,103	11,188
11	7,15	7,38	8,1	11,184	11,083	11,233
12	6,48	6,68	7,34	11,347	9,988	11,370
13	4,47	4,61	5,06	11,347	9,485	11,370
14	4,47	4,61	5,06	11,190	9,586	11,209
15	4,47	4,61	5,06	11,157	9,452	11,223
16	4,47	4,61	5,06	11,206	9,409	11,256
17	49,14	50,70	55,71	5,224	4,661	6,203
18	49,14	50,71	55,71	5,223	4,732	6,203
19	6,70	6,91	7,60	10,614	8,771	10,724
20	6,70	6,91	7,60	10,492	9,171	10,598
21	2,23	2,30	7,60	11,036	9,190	11,104
22	2,23	2,30	2,53	11,143	8,440	11,245
23	2,23	2,30	2,53	11,190	8,540	11,242
24	2,23	2,30	2,53	11,189	9,275	11,240



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.3.

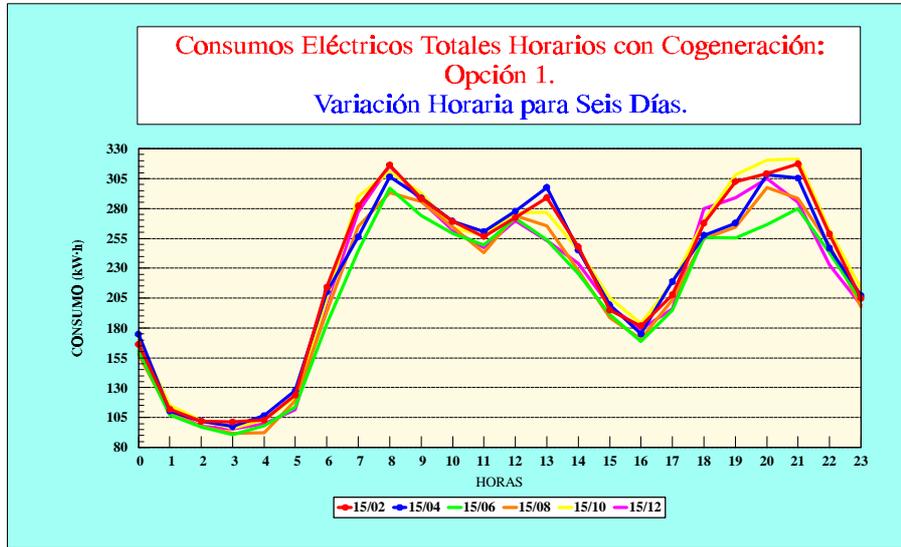


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.4.

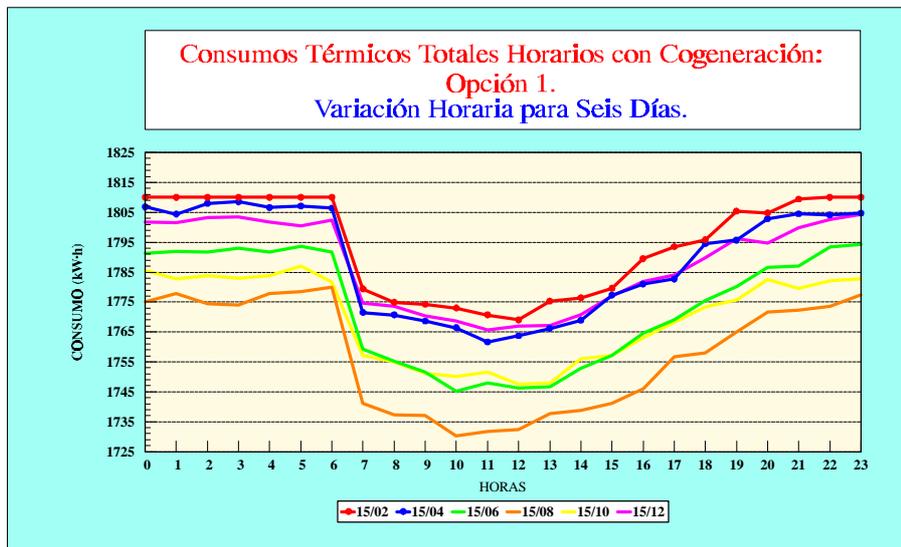
TABLA 8.3.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 1).

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	166,2	174,7	160,8	158,1	171,2	157,9	1810,0	1806,8	1791,2	1775,0	1785,5	1801,7
2	111,9	110,4	107,3	109,0	115,2	110,5	1810,0	1804,4	1792,0	1777,8	1782,8	1801,6
3	101,7	101,8	97,0	97,9	102,5	97,9	1810,0	1808,0	1791,7	1774,5	1783,9	1803,3
4	101,2	97,4	90,9	91,8	96,2	95,4	1810,0	1808,5	1793,0	1774,0	1782,9	1803,5
5	102,8	106,5	98,1	92,1	102,8	99,9	1810,0	1806,6	1791,7	1777,9	1783,8	1801,8
6	123,7	127,3	113,7	119,2	122,3	111,8	1810,0	1807,1	1793,6	1778,6	1787,0	1800,4
7	213,9	210,1	183,4	193,1	204,2	201,4	1810,0	1806,4	1791,8	1779,9	1781,6	1802,4
8	282,1	256,2	244,7	264,9	289,8	277,3	1779,4	1771,5	1759,2	1741,1	1757,2	1774,6
9	316,4	306,4	296,7	293,0	310,9	315,6	1774,9	1770,7	1755,3	1737,3	1755,1	1773,5
10	288,2	288,8	273,8	285,8	292,8	286,2	1774,2	1768,6	1751,7	1737,1	1751,2	1770,4
11	269,1	269,2	259,0	264,5	264,1	261,9	1773,0	1766,4	1745,1	1730,3	1750,2	1768,7
12	256,5	260,6	249,6	243,2	257,6	247,2	1770,7	1761,6	1747,9	1731,7	1751,6	1765,7
13	272,1	277,5	272,0	273,7	276,6	269,5	1769,0	1763,7	1746,3	1732,4	1747,5	1766,9
14	289,0	297,6	253,9	265,2	276,4	253,3	1775,3	1766,2	1746,6	1737,8	1747,9	1767,1
15	247,9	245,1	225,3	228,2	245,2	234,1	1776,4	1768,9	1752,8	1738,7	1756,1	1770,9
16	194,8	199,2	191,0	188,5	205,3	198,1	1779,6	1777,3	1757,2	1741,1	1757,2	1777,0
17	181,7	174,9	168,9	170,7	183,6	178,8	1789,5	1781,0	1764,7	1746,0	1763,2	1782,0
18	207,8	218,7	195,1	203,7	217,7	196,0	1793,5	1782,7	1769,2	1756,8	1768,3	1784,1
19	267,7	257,6	256,0	254,6	269,7	279,6	1795,8	1794,5	1775,6	1758,1	1773,4	1789,8
20	302,5	267,8	255,4	264,4	308,1	289,0	1805,4	1795,7	1780,3	1765,1	1775,7	1796,2
21	309,0	308,3	266,4	297,4	320,5	305,2	1804,8	1802,8	1786,7	1771,7	1782,5	1794,8
22	317,3	305,4	280,1	288,5	321,7	285,4	1809,4	1804,5	1787,0	1772,4	1779,5	1799,9
23	258,5	246,7	242,8	249,5	261,9	232,9	1810,0	1804,1	1793,4	1773,6	1782,2	1802,6
24	204,7	207,0	203,0	197,5	212,9	199,1	1810,0	1804,7	1794,2	1777,4	1782,7	1804,4



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.5.

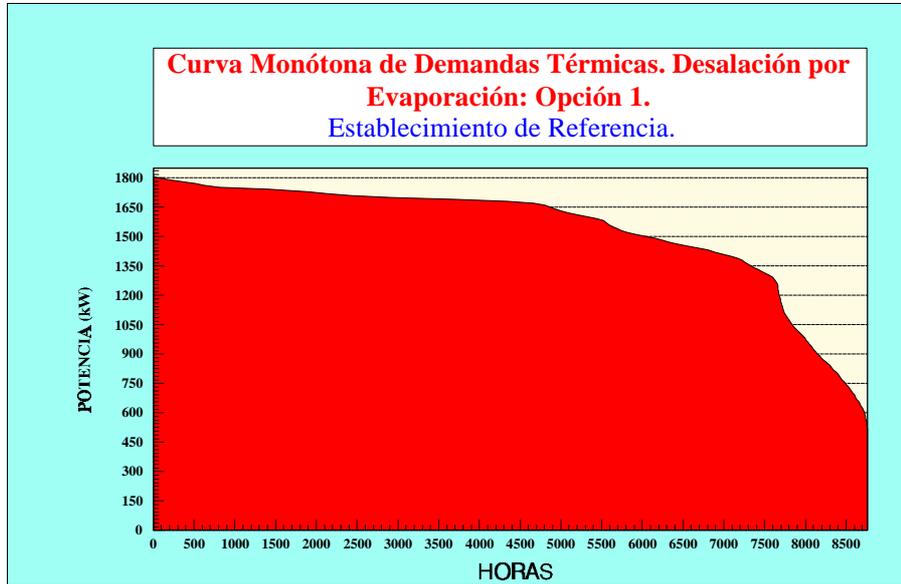


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.6.

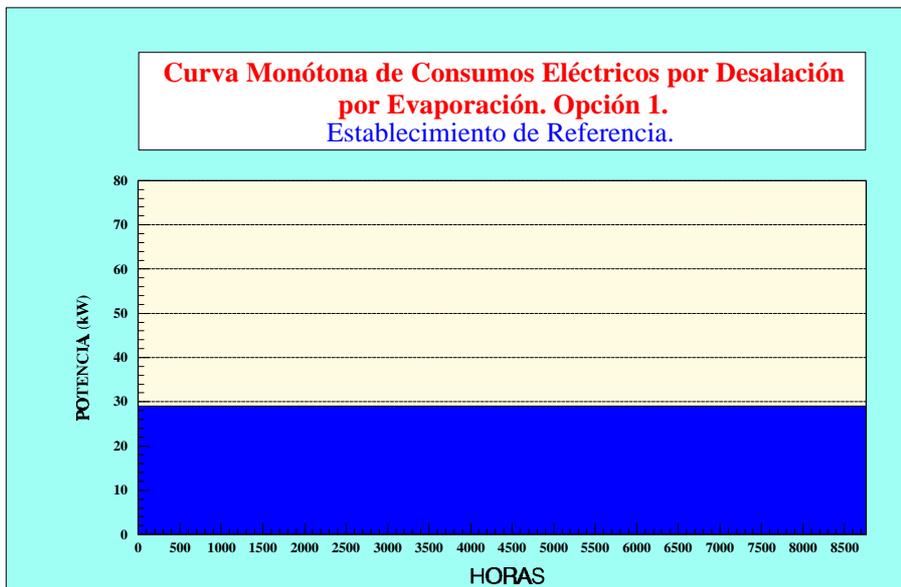
TABLA 8.4.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 1.

DEMANDAS (kW) ()=10)								AGUA (m³) ()=1)			
TÉRMICAS						ELÉCTRICAS		DEMANDA		PRODUCC.	
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	m³	HORA	m³
0	1808	7513	1311	8410	791	0	29	0	66	0	11
47	1801	7557	1301	8427	781	8760	29	1	66	146	11
182	1791	7596	1291	8447	771			9	64	1056	11
345	1781	7624	1281	8469	761			21	62	2741	11
515	1771	7641	1271	8490	751			41	60	4273	10
627	1761	7654	1261	8511	741			70	58	5094	10
809	1751	7661	1251	8530	731			112	56	5457	10
1414	1741	7665	1241	8545	721			163	54	5767	9
1896	1731	7667	1231	8563	711			231	52	6154	9
2138	1721	7668	1221	8582	701			334	50	6646	9
2423	1711	7672	1211	8600	691			440	48	7078	9
2915	1701	7678	1201	8614	681			541	46	7342	8
3726	1691	7686	1191	8630	671			657	44	7530	8
4346	1681	7692	1181	8652	661			766	42	7644	8
4667	1671	7697	1171	8666	651			859	40	7676	7
4804	1661	7703	1161	8677	641			937	38	7702	7
4864	1651	7712	1151	8693	631			994	36	7740	7
4931	1641	7718	1141	8707	621			1042	34	7796	6
5004	1631	7723	1131	8716	611			1077	32	7882	6
5088	1621	7731	1121	8726	601			1093	30	7982	6
5195	1611	7746	1111	8732	591			1095	28	8072	6
5316	1601	7761	1101	8736	581			1095	26	8162	5
5437	1591	7775	1091	8741	571			1095	24	8267	5
5523	1581	7793	1081	8746	561			1095	22	8374	5
5564	1571	7809	1071	8750	551			1101	20	8474	4
5592	1561	7822	1061	8753	541			1137	18	8564	4
5640	1551	7838	1051	8755	531			1232	16	8638	4
5695	1541	7855	1041	8757	521			1358	14	8701	3
5748	1531	7875	1031	8758	511			1439	12	8739	3
5824	1521	7900	1021	8758	501			1460	10	8753	3
5925	1511	7925	1011	8758	491			1581	8	8758	3
6045	1501	7949	1001	8758	481			2513	6	8760	2
6165	1491	7970	991	8758	471			4127	4		
6252	1481	7992	981	8758	461			5660	2		
6330	1471	8013	971	8758	451			8760	0		
6429	1461	8031	961	8759	441						
6548	1451	8050	951	8759	431						
6676	1441	8072	941	8760	421						
6800	1431	8090	931								
6900	1421	8108	921								
6989	1411	8127	911								
7084	1401	8148	901								
7162	1391	8173	891								
7218	1381	8194	881								
7256	1371	8216	871								
7293	1361	8244	861								
7330	1351	8273	851								
7373	1341	8302	841								
7422	1331	8320	831								
7467	1321	8346	821								
		8377	811								
		8395	801								



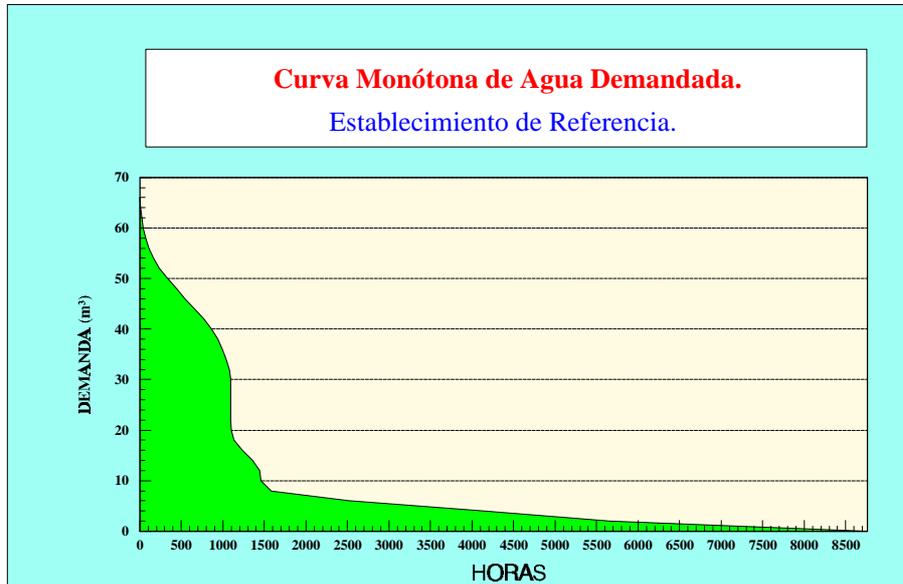
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.7.



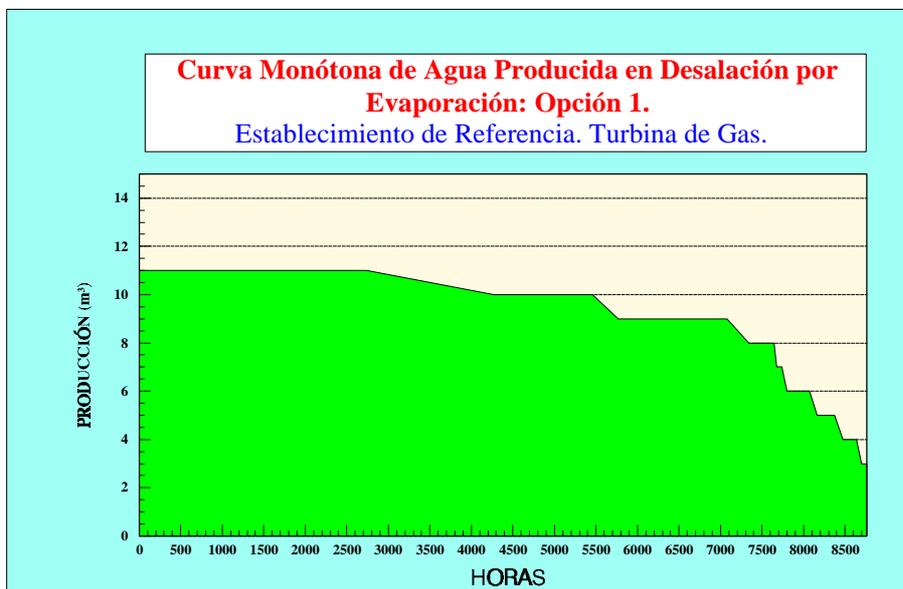
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.8.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.9.

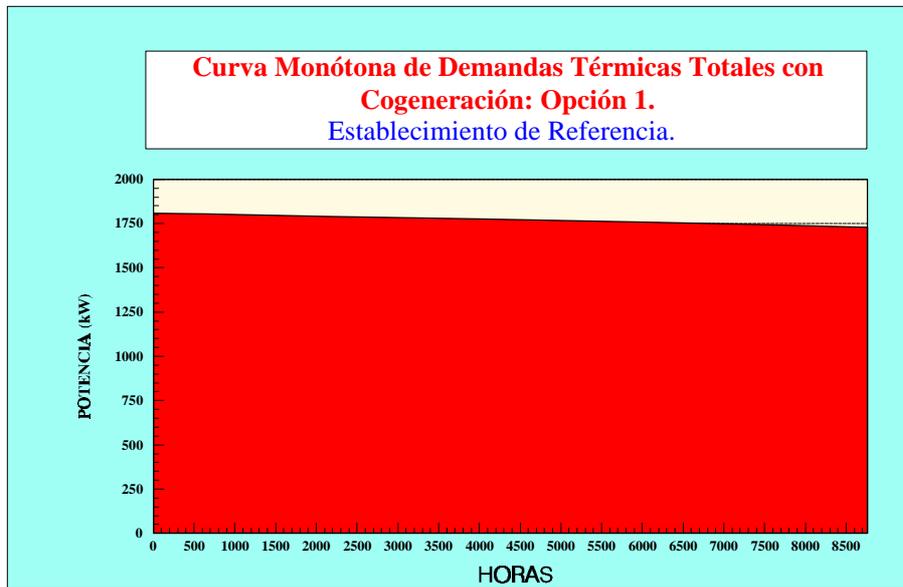


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.10.

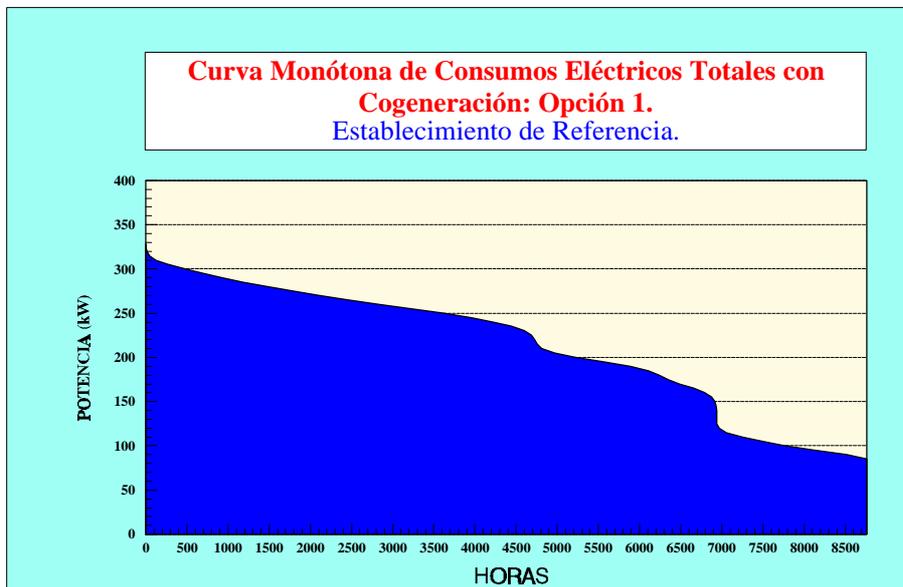
TABLA 8.5.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES. OPCIÓN 1.

DEMANDAS (kW)					
TÉRMICAS ($\varnothing=5$)		ELÉCTRICAS ($\varnothing=5$)			
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	1810	0	328	8109	95
639	1804	1	325	8508	90
2140	1789	13	320	8760	85
4052	1774	44	315		
6078	1759	121	310		
7543	1744	266	305		
8760	1729	466	300		
		690	295		
		922	290		
		1175	285		
		1478	280		
		1793	275		
		2110	270		
		2467	265		
		2837	260		
		3234	255		
		3634	250		
		3969	245		
		4233	240		
		4439	235		
		4595	230		
		4684	225		
		4724	220		
		4753	215		
		4813	210		
		4963	205		
		5228	200		
		5568	195		
		5890	190		
		6107	185		
		6240	180		
		6353	175		
		6494	170		
		6656	165		
		6787	160		
		6872	155		
		6918	150		
		6933	145		
		6935	140		
		6935	135		
		6935	130		
		6939	125		
		6968	120		
		7053	115		
		7258	110		
		7518	105		
		7749	100		



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.11.

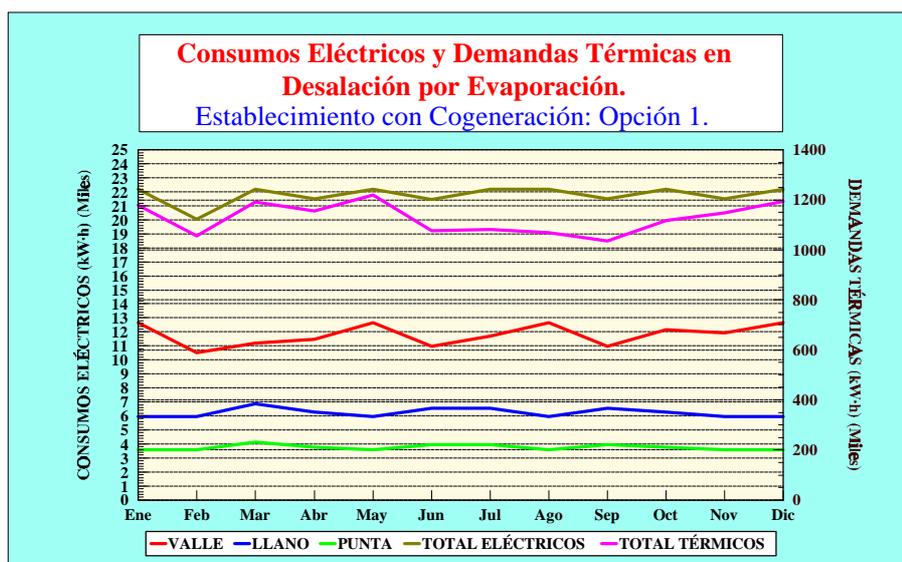


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.12.

TABLA 8.6.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	1177516,7
FEB.	10499,5	5965,6	3579,4	20044,4	1055866,9
MAR.	11215,3	6860,4	4116,3	22192,0	1190077,3
ABR.	11454,0	6263,9	3758,3	21476,2	1156243,5
MAY.	12647,1	5968,6	3579,4	22192,0	1219740,5
JUN.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,0	1077371,6
JUL.	11692,6	6562,2	3937,3	22192,0	1080493,4
AGO.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	1068644,4
SEP.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	1036348,9
OCT.	12169,8	6263,9	3758,3	22192,0	1116807,9
NOV.	11931,2	5965,6	3579,4	21476,2	1146611,1
DIC.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	1193090,6
TOT.	141494	74867	44921	261282	13518787,6

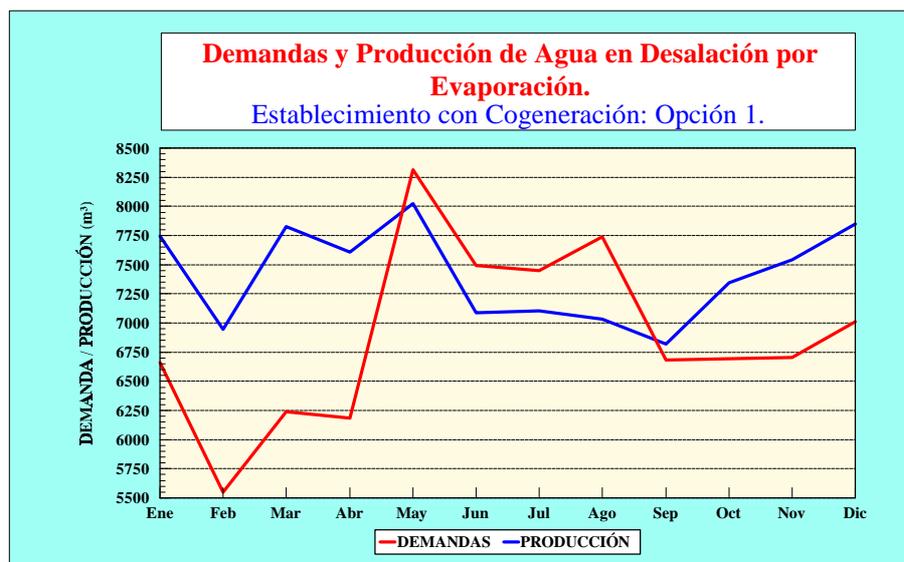


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.13.

TABLA 8.7.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).

m³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN
ENE.	6658,2	7746,8
FEB.	5549,2	6946,5
MAR.	6237,7	7829,5
ABR.	6183,6	7606,9
MAY.	8316,9	8024,6
JUN.	7493,1	7088,0
JUL.	7450,5	7106,5
AGO.	7740,0	7030,5
SEP.	6681,9	6818,1
OCT.	6691,9	7347,4
NOV.	6707,2	7543,5
DIC.	7012,8	7849,3
TOT.	82722,7	88939,6

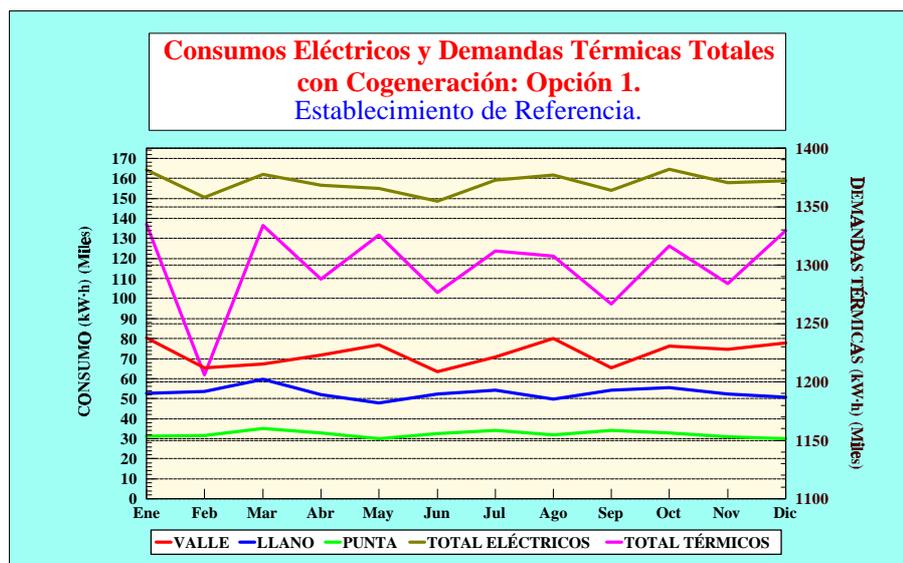


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.14.

TABLA 8.8.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 1.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	80436,9	52708,8	31152,7	164298,4	1334821,1
FEB.	65390,5	53510,5	31555,5	150456,4	1205826,7
MAR.	67411,2	59580,9	35096,7	162088,7	1333791,7
ABR.	71645,1	52040,8	33005,7	156691,6	1287900,4
MAY.	76913,4	47945,3	30132,7	154991,4	1325713,4
JUN.	63560,7	52306,8	32692,1	148559,5	1276509,1
JUL.	70635,7	54282,1	34233,9	159151,9	1312265,6
AGO.	79928,3	49794,9	31842,1	161565,5	1307962,2
SEP.	65476,6	54266,4	34207,1	153949,0	1266645,6
OCT.	76292,9	55448,4	32729,5	164471,0	1316538,0
NOV.	74739,3	52328,0	30930,8	157971,2	1284345,5
DIC.	77898,1	50679,1	30093,6	158670,7	1329426,8
TOT.	870327	634892	387645	1892864	15582296,1



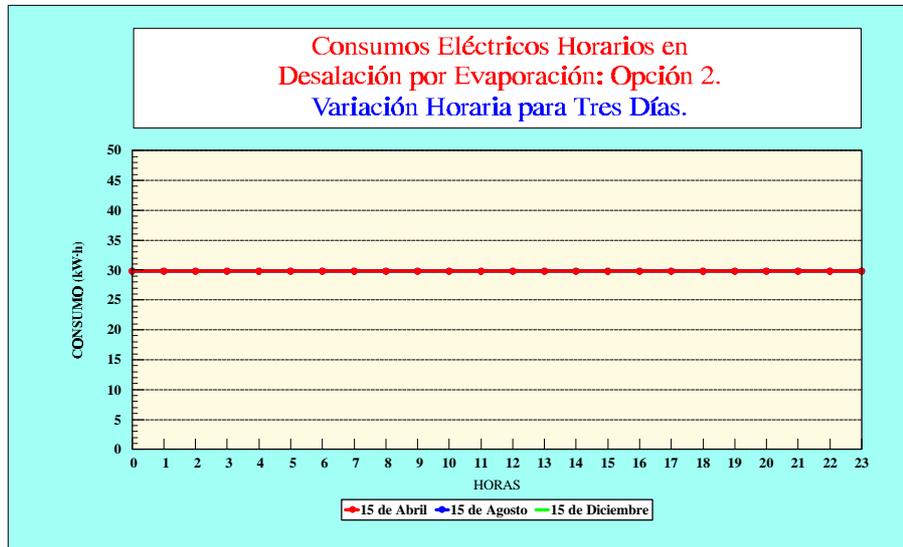
Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.15.

8.1.2. OPCIÓN 2.

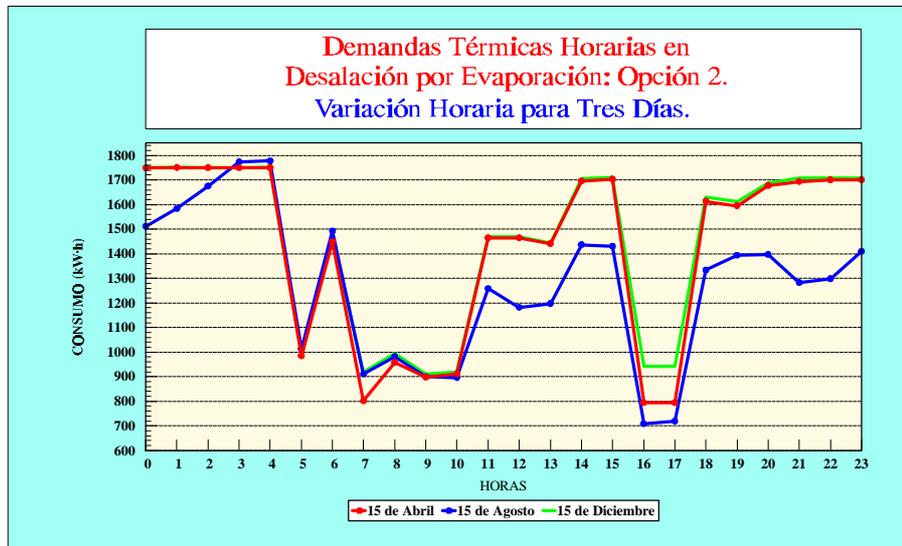
**TABLA 8.9.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN.
OPCIÓN 2.**

Hora	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	29,8	29,8	29,8	1749,3	1511,6	1750,3
2	29,8	29,8	29,8	1750,7	1583,3	1751,2
3	29,8	29,8	29,8	1749,9	1675,5	1751
4	29,8	29,8	29,8	1749,8	1774	1750,9
5	29,8	29,8	29,8	1750,3	1777,9	1751,2
6	29,8	29,8	29,8	984,6	1013,1	985,8
7	29,8	29,8	29,8	1448,4	1492,4	1466,3
8	29,8	29,8	29,8	802,2	910,8	919,4
9	29,8	29,8	29,8	958,0	981,2	995
10	29,8	29,8	29,8	898,3	899,4	912,4
11	29,8	29,8	29,8	911,7	896,4	919,1
12	29,8	29,8	29,8	1464,9	1258,3	1468,4
13	29,8	29,8	29,8	1464,8	1181,9	1468,4
14	29,8	29,8	29,8	1441	1197,2	1443,9
15	29,8	29,8	29,8	1695,9	1436,8	1705,9
16	29,8	29,8	29,8	1703,3	1430,2	1710,9
17	29,8	29,8	29,8	794	708,4	942,9
18	29,8	29,8	29,8	793,9	719,2	942,8
19	29,8	29,8	29,8	1613,4	1333,2	1630,1
20	29,8	29,8	29,8	1595,3	1393,9	1610,9
21	29,8	29,8	29,8	1677,4	1396,8	1687,8
22	29,8	29,8	29,8	1693,7	1282,8	1709,2
23	29,8	29,8	29,8	1700,9	1298,1	1708,8
24	29,8	29,8	29,8	1700,8	1409,7	1708,4



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.16.

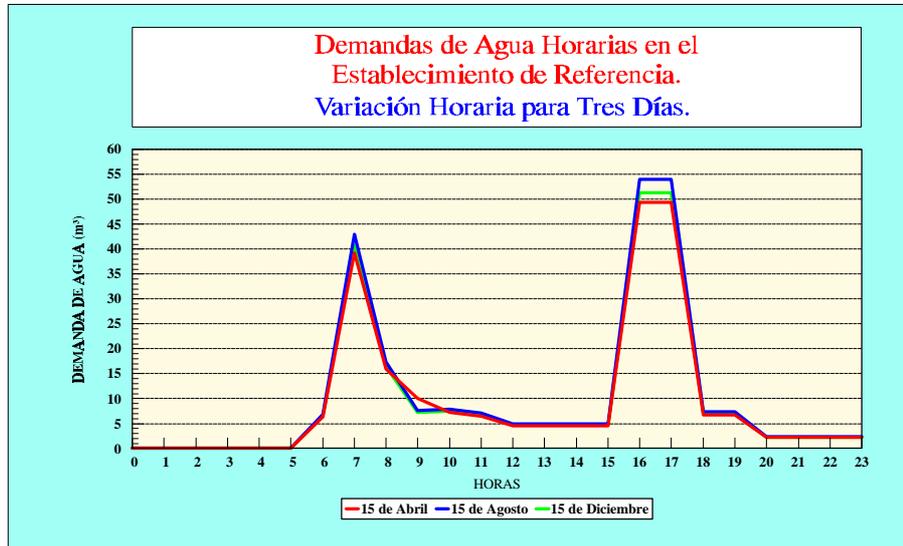


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.17.

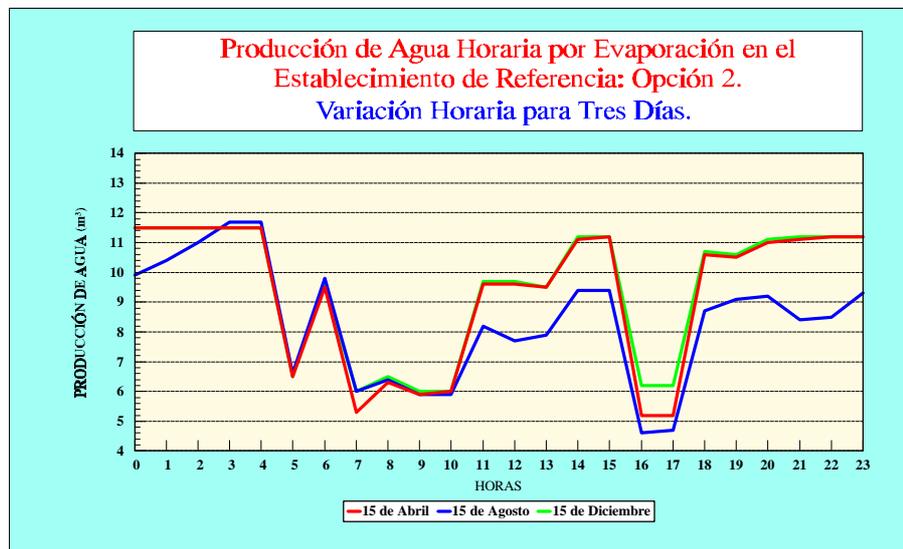
TABLA 8.10.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 2.

Hora	AGUA (m ³)					
	DEMANDAS			PRODUCCIÓN		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0	0	0	11,5	9,9	11,5
2	0	0	0	11,5	10,4	11,5
3	0	0	0	11,5	11,0	11,5
4	0	0	0	11,5	11,7	11,5
5	0	0	0	11,5	11,7	11,5
6	0	0	0	6,5	6,6	6,5
7	6,3	6,9	6,5	9,5	9,8	9,6
8	39,3	43,0	40,8	5,3	6,0	6,0
9	15,9	17,4	16,5	6,3	6,4	6,5
10	10,0	7,6	7,2	5,9	5,9	6,0
11	7,2	7,9	7,5	6,0	5,9	6,0
12	6,5	7,1	6,8	9,6	8,2	9,7
13	4,5	4,9	4,7	9,6	7,7	9,7
14	4,5	4,9	4,7	9,5	7,9	9,5
15	4,5	4,9	4,7	11,1	9,4	11,2
16	4,5	4,9	4,7	11,2	9,4	11,2
17	49,4	54,0	51,3	5,2	4,6	6,2
18	49,4	54,0	51,3	5,2	4,7	6,2
19	6,7	7,4	7,0	10,6	8,7	10,7
20	6,7	7,4	7,0	10,5	9,1	10,6
21	2,2	2,4	2,3	11,0	9,2	11,1
22	2,2	2,4	2,3	11,1	8,4	11,2
23	2,2	2,4	2,3	11,2	8,5	11,2
24	2,2	2,4	2,3	11,2	9,3	11,2



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.18.

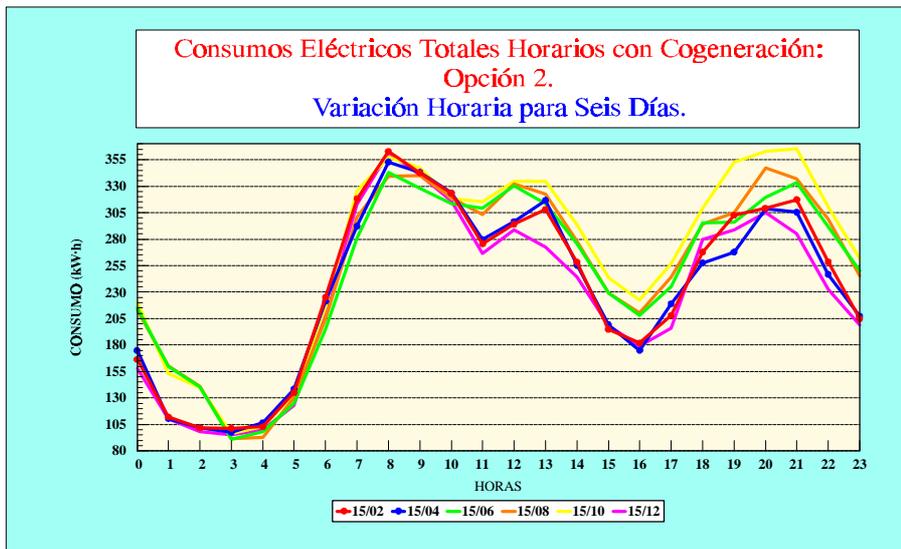


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.19.

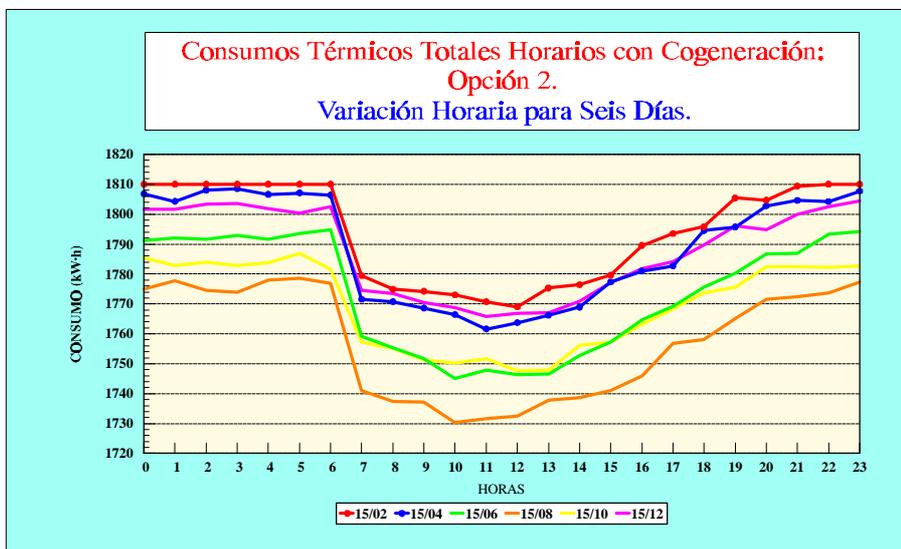
TABLA 8.11.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 2).

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	166,2	174,7	214,3	212,8	219,8	157,9	1810	1806,8	1791,2	1775	1785,5	1801,7
2	111,9	110,4	159,5	160,3	152,8	110,5	1810	1804,3	1792,1	1777,8	1782,8	1801,6
3	101,7	101,8	140,7	141,3	139,7	97,9	1810	1808	1791,7	1774,5	1783,9	1803,3
4	101,2	97,4	90,9	91,8	96,2	95,4	1810	1808,5	1793	1774	1782,9	1803,5
5	102,8	106,5	98,1	92,9	102,8	99,9	1810	1806,6	1791,7	1777,9	1783,8	1801,8
6	134,8	138,3	124,8	130,3	133,4	122,9	1810	1807,1	1793,6	1778,6	1787	1800,4
7	225,0	221,2	194,5	204,2	215,3	212,5	1810	1806,4	1794,8	1776,9	1781,6	1802,4
8	318,0	292,1	280,6	300,7	325,7	313,1	1779,4	1771,5	1759,2	1741,1	1757,2	1774,6
9	362,8	352,8	343,2	339,4	357,3	362,0	1774,9	1770,7	1755,3	1737,3	1755,1	1773,5
10	342,5	343,1	328,2	340,1	347,1	340,5	1774,2	1768,6	1751,7	1737,1	1751,2	1770,4
11	323,4	323,5	313,3	318,8	318,4	316,2	1773,0	1766,4	1745,1	1730,3	1750,2	1768,7
12	275,5	279,5	309,3	303,2	315,0	266,2	1770,7	1761,6	1747,9	1731,7	1751,6	1765,7
13	294,0	296,4	330,4	332,3	334,5	288,5	1769,0	1763,7	1746,3	1732,4	1747,6	1766,9
14	308,0	316,6	313,7	322,8	334,6	272,2	1775,3	1766,2	1746,6	1737,8	1747,9	1767,1
15	258,2	255,3	275,5	277,8	293,6	244,4	1776,4	1768,9	1752,8	1738,7	1756,1	1770,9
16	194,8	199,2	228,8	229,1	243,6	198,1	1779,6	1777,3	1757,2	1741,1	1757,2	1777
17	181,7	174,9	208,0	210,2	222,2	178,8	1789,5	1781	176,7	1746	1763,2	1781,9
18	207,8	218,7	235,2	244,2	256,9	196,0	1793,5	1782,7	1769,3	1756,8	1768,3	1784,1
19	267,7	257,6	295,6	293,9	309,0	279,6	1795,8	1794,5	1775,6	1758,1	1773,6	1789,8
20	302,5	267,8	296,1	304,8	352,6	288,9	1805,4	1795,7	1780,3	1765,1	1775,7	1796,2
21	309,0	308,4	319,6	347,2	362,9	305,2	1804,7	1802,8	1786,7	1771,6	1782,5	1794,8
22	317,3	305,4	333,4	337,1	365,2	285,4	1809,4	1804,6	1787	1772,5	1799,5	1799,9
23	258,5	246,7	291,6	298,8	310,2	232,8	1810	1804,2	1793,4	1773,6	1782,2	1802,6
24	204,7	207,1	250,2	245,3	261,6	199,1	1810	1807,7	1794,2	1777,4	1782,7	1804,4



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.20.



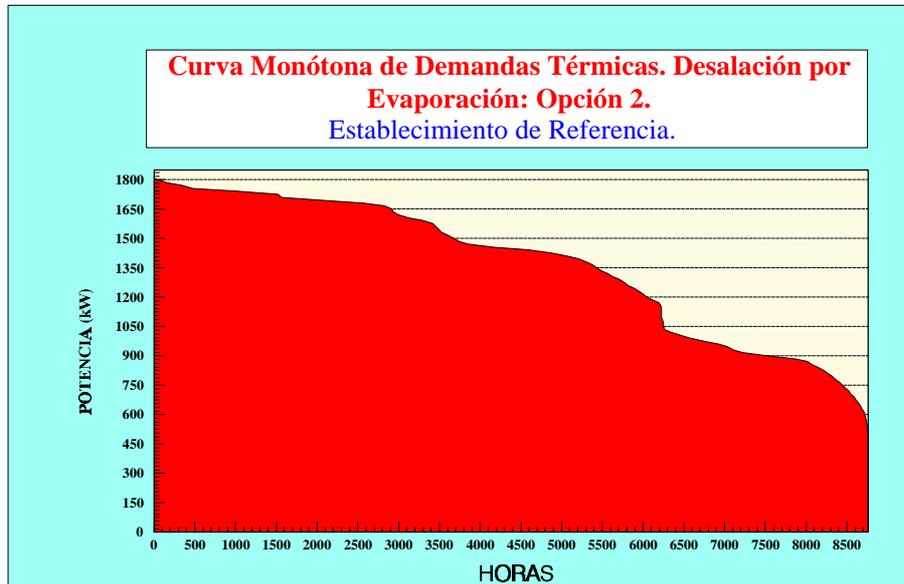
Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.21.

TABLA 8.12.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 2.

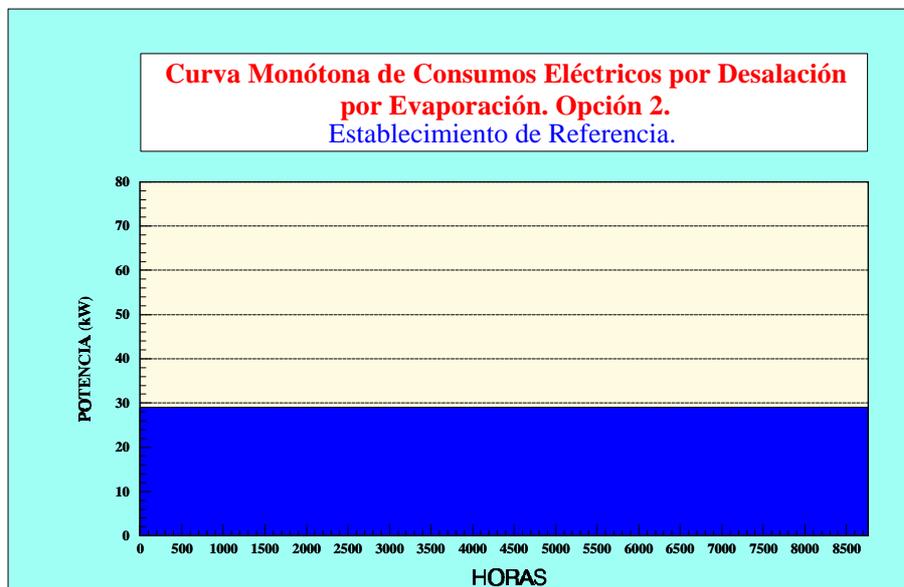
DEMANDAS (kW) (N=5)						AGUA (m ³) (N=1)					
TÉRMICAS				ELÉCTRIC.		DEMANDA				PRODUCCIÓN	
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	m ³	HORA	m ³	HORA	m ³

DEMANDAS (kW) (Q)=5)						AGUA (m ³) (Q)=1)					
TÉRMICAS				ELÉCTRIC.		DEMANDA				PRODUCCIÓN	
										N	
0	1808	6246	1066	0	29	0	65	1251	16	0	11
38	1801	6248	1051	8760	29	1	65	1329	15	113	11
157	1786	6268	1036			4	64	1390	14	845	11
339	1771	6339	1021			8	63	1432	13	1895	11
476	1756	6465	1006			17	62	1456	12	2630	10
1000	1741	6568	991			30	61	1460	11	3064	10
1515	1726	6739	976			39	60	1460	10	3336	10
1569	1711	6938	961			49	59	1468	9	3564	9
2004	1696	7039	946			68	58	1580	8	3785	9
2576	1681	7112	931			94	57	2027	7	4465	9
2822	1666	7223	916			118	56	2842	6	5182	9
2919	1651	7522	901			140	55	3633	5	5447	8
2938	1636	7865	886			178	54	4423	4	5648	8
2991	1621	8019	871			217	53	5002	3	5851	8
3123	1606	8077	856			250	52	5732	2	6037	7
3294	1591	8148	841			299	51	6462	1	6174	7
3418	1576	8215	826			347	50	8760	0	6224	7
3465	1561	8273	811			398	49			6236	6
3491	1546	8322	796			456	48			6353	6
3530	1531	8360	781			517	47			6700	6
3601	1516	8404	766			574	46			7069	6
3677	1501	8447	751			623	45			7610	5
3744	1486	8486	736			673	44			8115	5
3845	1471	8520	721			723	43			8285	5
4167	1456	8551	706			777	42			8431	4
4590	1441	8584	691			828	41			8546	4
4877	1426	8612	676			876	40			8632	4
5073	1411	8641	661			917	39			8699	3
5203	1396	8665	646			950	38			8739	3
5303	1381	8685	631			985	37			8753	3
5373	1366	8706	616			1012	36			8758	3
5425	1351	8722	601			1030	35			8760	2
5488	1336	8733	586			1051	34				
5561	1321	8740	571			1069	33				
5629	1306	8746	556			1083	32				
5703	1291	8751	541			1091	31				
5766	1276	8756	526			1094	30				
5816	1261	8758	511			1095	29				
5883	1246	8758	496			1095	28				
5952	1231	8758	481			1095	27				
5994	1216	8758	466			1095	26				
6048	1201	8758	451			1095	25				
6126	1186	8759	436			1095	24				
6190	1171	8760	421			1095	23				
6218	1156					1095	22				
6222	1141					1095	21				
6223	1126					1101	20				
6224	1111					1116	19				
6228	1096					1143	18				
6238	1081					1187	17				



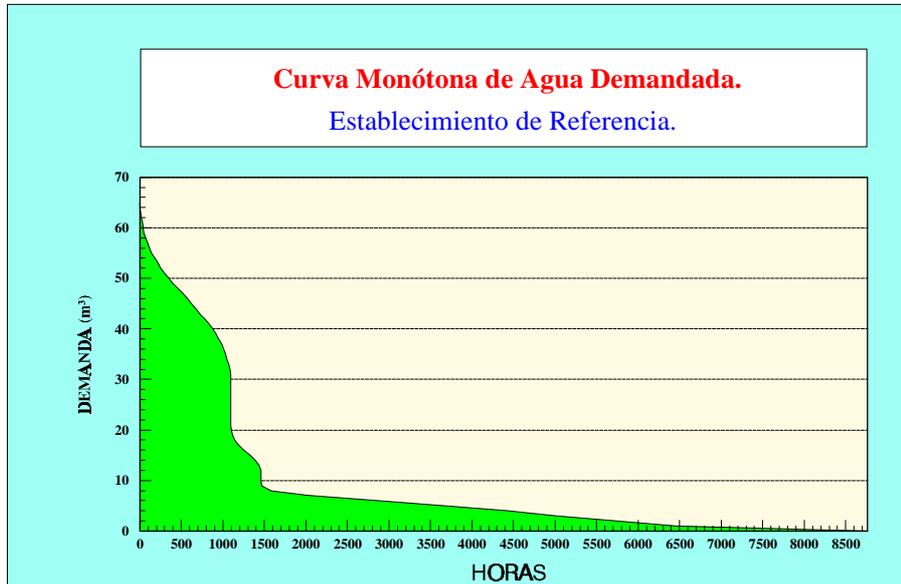
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.22.



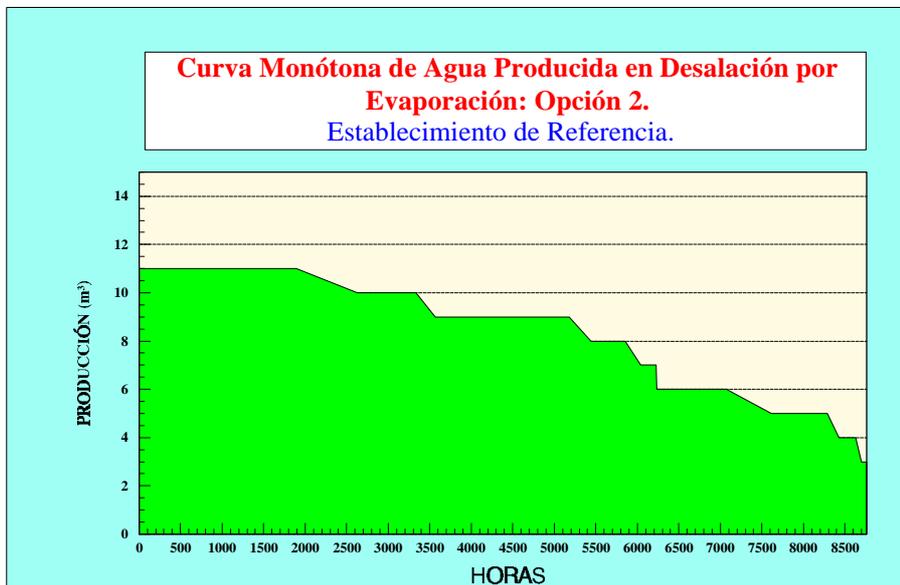
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.23.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.24.

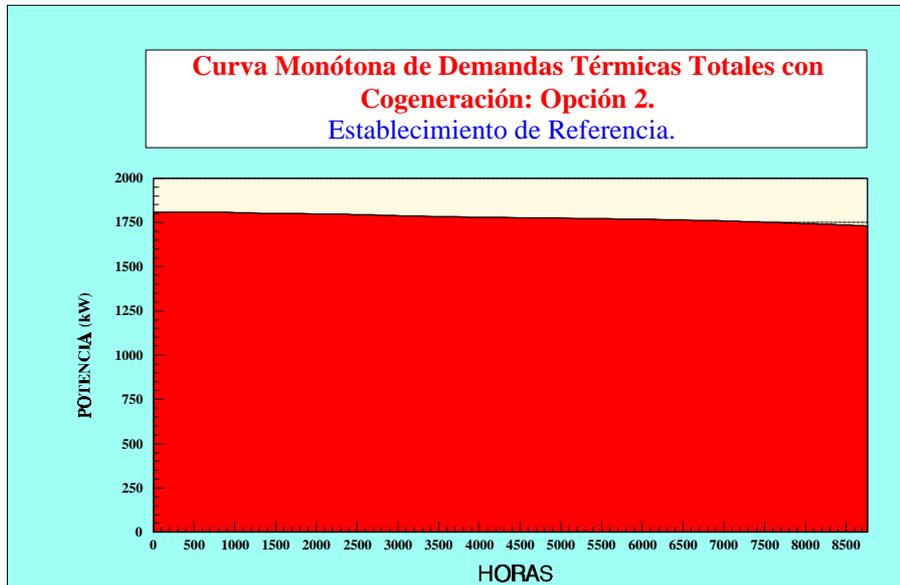


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.25.

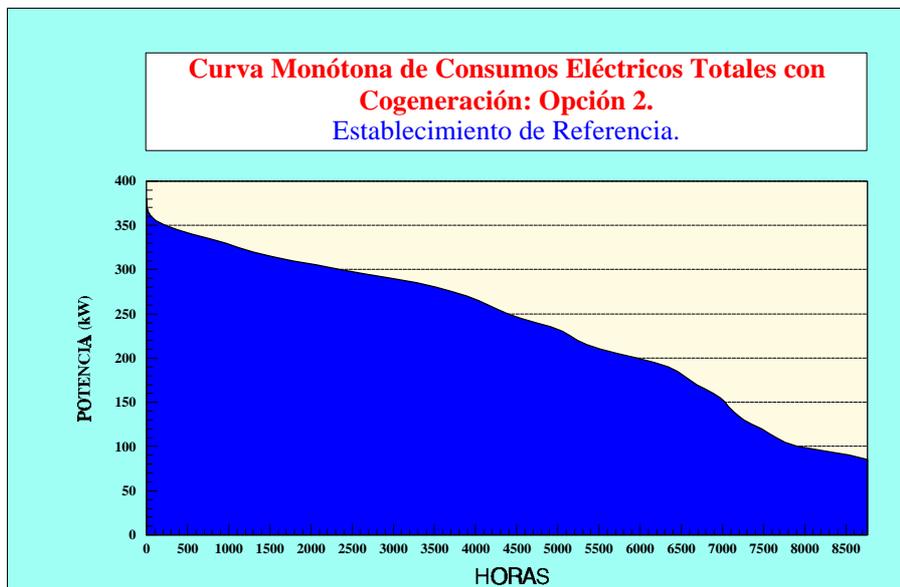
TABLA 8.13.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 2.

DEMANDAS (kW)							
TÉRMICAS (n=1)				ELÉCTRICAS (n=5)			
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	1810	6915	1760	0	380	7257	130
358	1809	7004	1759	2	375	7357	125
784	1808	7090	1758	7	370	7476	120
913	1807	7166	1757	19	365	7566	115
1019	1806	7233	1756	54	360	7658	110
1115	1805	7292	1755	120	355	7759	105
1222	1804	7356	1754	226	350	7901	100
1330	1803	7426	1753	372	345	8212	95
1461	1802	7490	1752	551	340	8542	90
1632	1801	7547	1751	763	335	8760	85
1811	1800	7608	1750	960	330		
1973	1799	7673	1749	1116	325		
2110	1798	7738	1748	1298	320		
2255	1797	7804	1747	1525	315		
2376	1796	7875	1746	1786	310		
2444	1795	7944	1745	2062	305		
2514	1794	8005	1744	2338	300		
2601	1793	8067	1743	2640	295		
2691	1792	8121	1742	2969	290		
2779	1791	8162	1741	3281	285		
2870	1790	8215	1740	3523	280		
2958	1789	8280	1739	3718	275		
3034	1788	8338	1738	3893	270		
3096	1787	8396	1737	4039	265		
3180	1786	8473	1736	4153	260		
3303	1785	8551	1735	4267	255		
3432	1784	8615	1734	4398	250		
3566	1783	8661	1733	4554	245		
3715	1782	8692	1732	4738	240		
3868	1781	8720	1731	4911	235		
4009	1780	8740	1730	5050	230		
4142	1779	8760	1729	5147	225		
4297	1778			5229	220		
4472	1777			5349	215		
4644	1776			5513	210		
4823	1775			5722	205		
5011	1774			5957	200		
5206	1773			6168	195		
5396	1772			6341	190		
5563	1771			6457	185		
5710	1770			6535	180		
5842	1769			6606	175		
5973	1768			6686	170		
6121	1767			6784	165		
6268	1766			6882	160		
6389	1765			6972	155		
6512	1764			7033	150		
6636	1763			7074	145		
6736	1762			7129	140		
6825	1761			7191	135		



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.26.

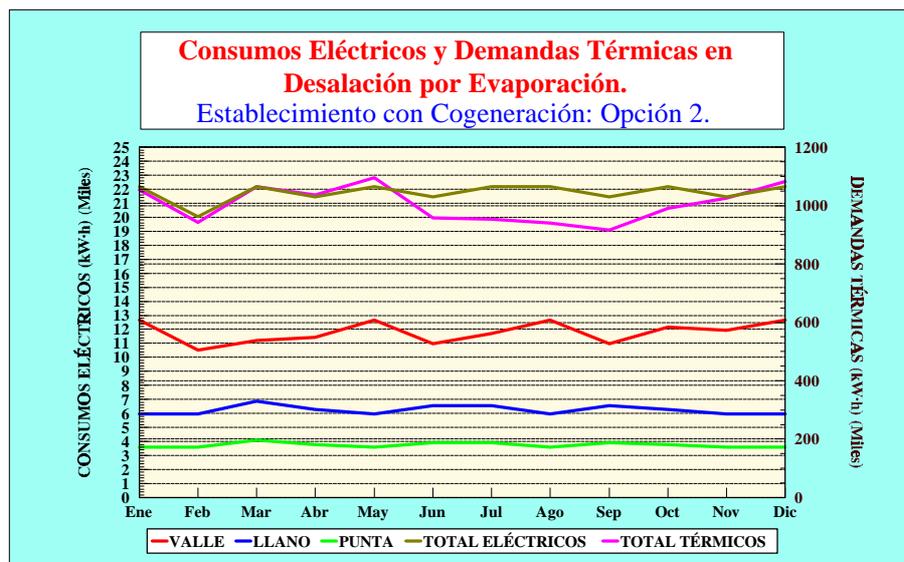


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.27.

TABLA 8.14.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 2.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	1053220,7
FEB.	10499,5	5965,6	3579,4	20044,4	942040,8
MAR.	11215,3	6860,4	4116,3	22192,0	1065782,1
ABR.	11454,0	6263,9	3758,3	21476,2	1035956,9
MAY.	12647,1	5968,6	3579,4	22192,0	1095444,7
JUN.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,0	957345,4
JUL.	11692,6	6562,2	3937,3	22192,0	953197,3
AGO.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	941230
SEP.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	916062,8
OCT.	12169,8	6263,9	3758,3	22192,0	990953,5
NOV.	11931,2	5965,6	3579,4	21476,2	1026325,3
DIC.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	1081460
TOT.	141494	74867	44921	261282	12061991,9

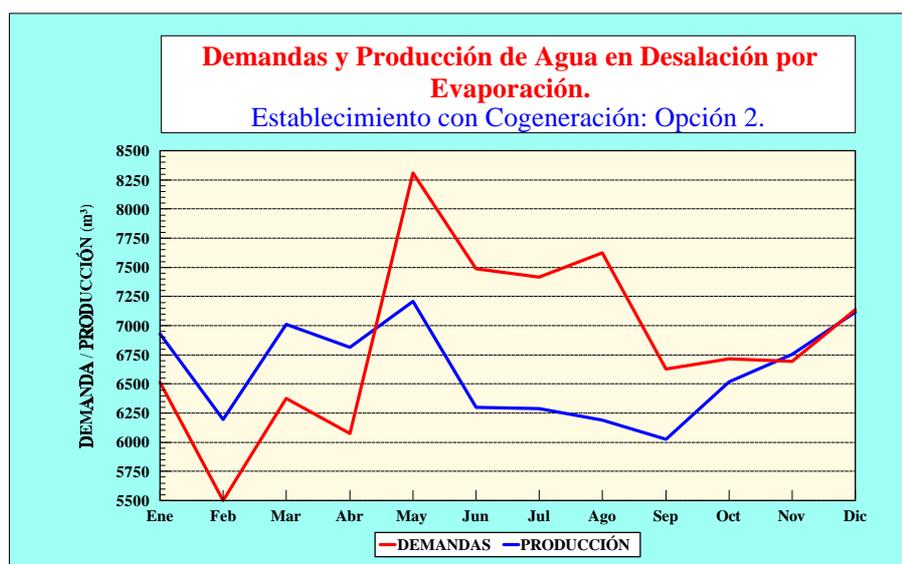


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.28.

TABLA 8.15.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).

m ³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN
ENE.	6514,0	6929,1
FEB.	5500,9	6197,6
MAR.	6376,9	7011,7
ABR.	6073,4	6815,5
MAY.	8307,0	7206,9
JUN.	7490,1	6298,3
JUL.	7416,1	6290,8
AGO.	7627,2	6192,3
SEP.	6626,2	6026,7
OCT.	6717,2	6519,4
NOV.	6692,4	6752,1
DIC.	7136,4	7114,9
TOT.	82477,7	79355,4

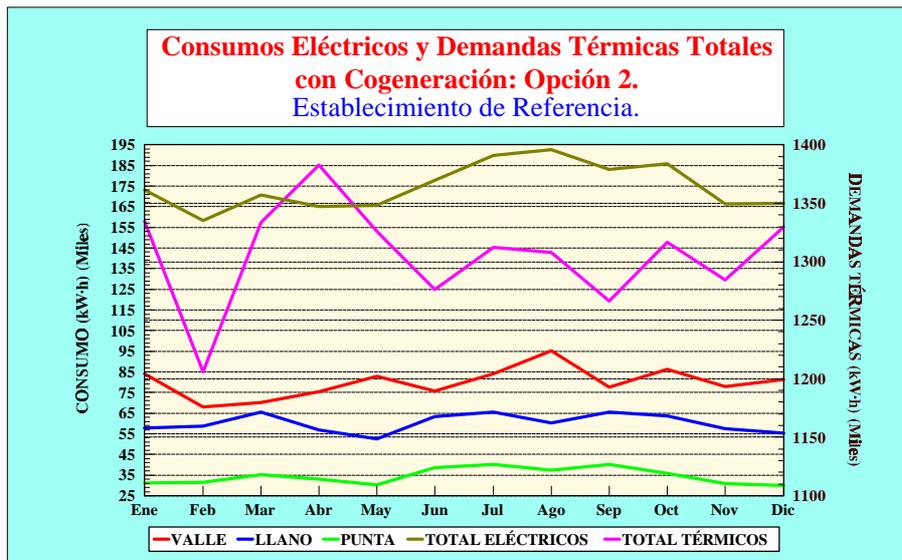


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.29.

TABLA 8.16.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 2.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	83963	57870,1	31152,7	172985,7	1334821,1
FEB.	68094,9	58766,5	31555,5	158416,8	120826,7
MAR.	70270,7	65408,8	35096,7	170776,0	1666791,7
ABR.	75382,5	56707,4	33005,7	165098,7	1782900,4
MAY.	82701,7	52679,2	30397,6	165778,4	1325713,4
JUN.	75854,3	63420,7	38582,3	177857,3	1276509,1
JUL.	84161,1	65528,2	40287,7	189977,0	1312265,6
AGO.	95114,8	60218,1	37337,2	192670,1	1307962,2
SEP.	77657,7	65415,0	40063,6	183136,3	1266645,6
OCT.	86210,8	63805,1	35749,5	185765,5	1316538,0
NOV.	77985,2	57489,3	30903,8	166378,2	1284345,5
DIC.	81178,4	55328,7	30093,6	166600,7	1329726,2
TOT.	958578	722636	414225	2095439	15582296,1



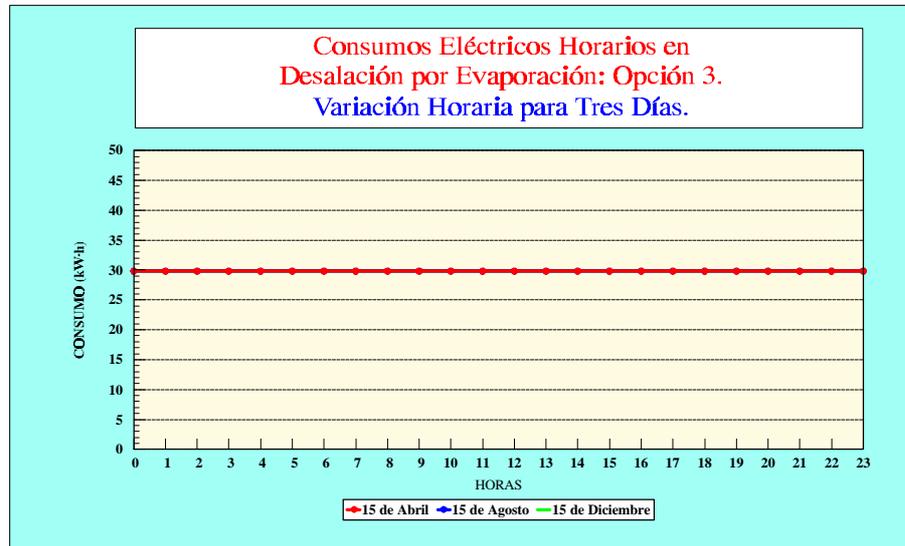
Fuente: Datos de Simulación Informática.
 Elaboración: Propia.

Fig. 8.30.

8.1.3. OPCIÓN 3.

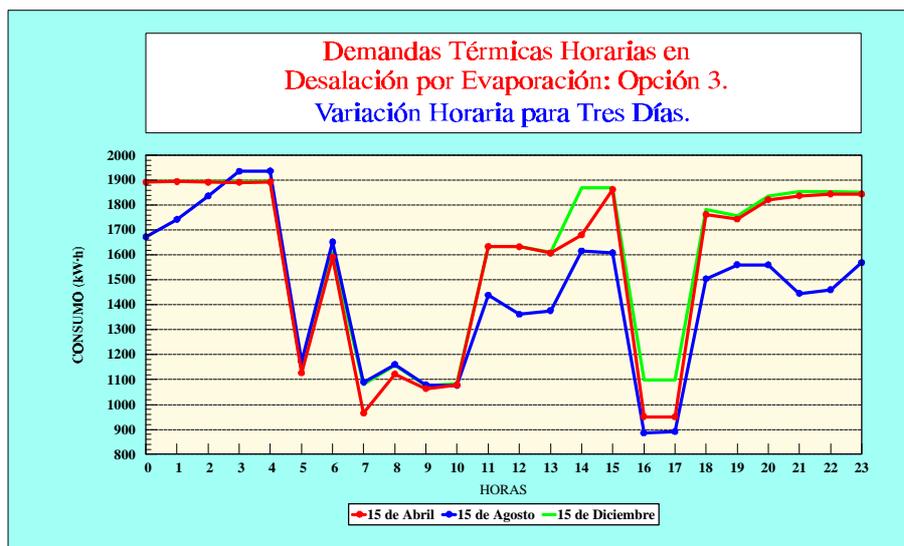
**TABLA 8.17.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN.
OPCIÓN 3.**

Hora	CONSUMOS (kW-h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	29,8	29,8	29,8	1892	1672,8	1895,5
2	29,8	29,8	29,8	1894,6	1742,7	1896,5
3	29,8	29,8	29,8	1892,1	1837	1895,4
4	29,8	29,8	29,8	1891,7	1935,8	1895,2
5	29,8	29,8	29,8	1893,1	1937,3	1896,5
6	29,8	29,8	29,8	1127,1	1172	1131,8
7	29,8	29,8	29,8	1591,2	1652,5	1611,2
8	29,8	29,8	29,8	965,6	1089,3	1080,9
9	29,8	29,8	29,8	1121,8	1160,6	1157,1
10	29,8	29,8	29,8	1063,4	1078,9	1076,4
11	29,8	29,8	29,8	1078,1	1076,4	1084,2
12	29,8	29,8	29,8	1634,1	1438,3	1635,2
13	29,8	29,8	29,8	1632,8	1361,8	1634,5
14	29,8	29,8	29,8	1607,6	1376,6	1609,9
15	29,8	29,8	29,8	1680,8	1615,9	1869,7
16	29,8	29,8	29,8	1863,0	1608,7	1870,8
17	29,8	29,8	29,8	951,4	885,2	1099,7
18	29,8	29,8	29,8	950,3	891,0	1098,3
19	29,8	29,8	29,8	1762,7	1504,3	1782,1
20	29,8	29,8	29,8	1743,9	1561,1	1758,2
21	29,8	29,8	29,8	1822,1	1560	1836,9
22	29,8	29,8	29,8	1837,5	1445,6	1855,4
23	29,8	29,8	29,8	1844,9	1460,2	1853,5
24	29,8	29,8	29,8	1844,5	1569,4	1852,3



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.31.

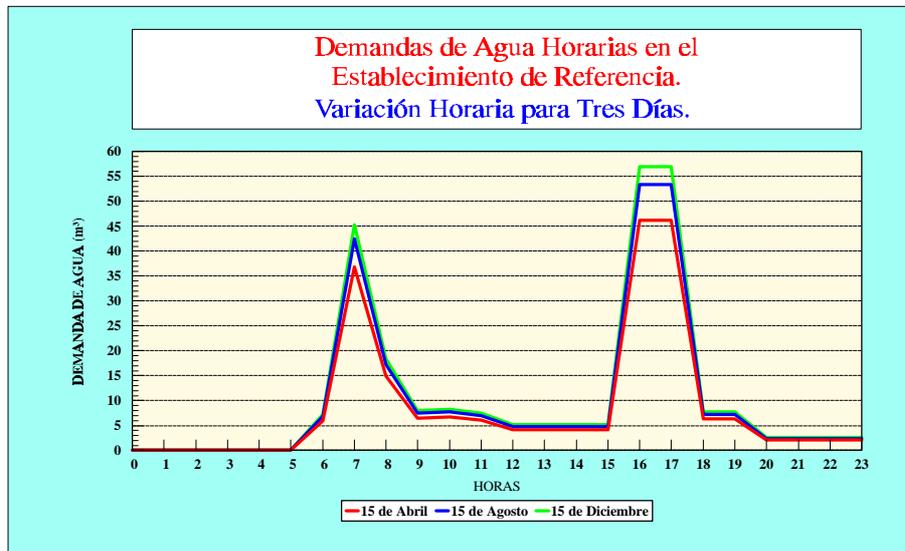


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.32.

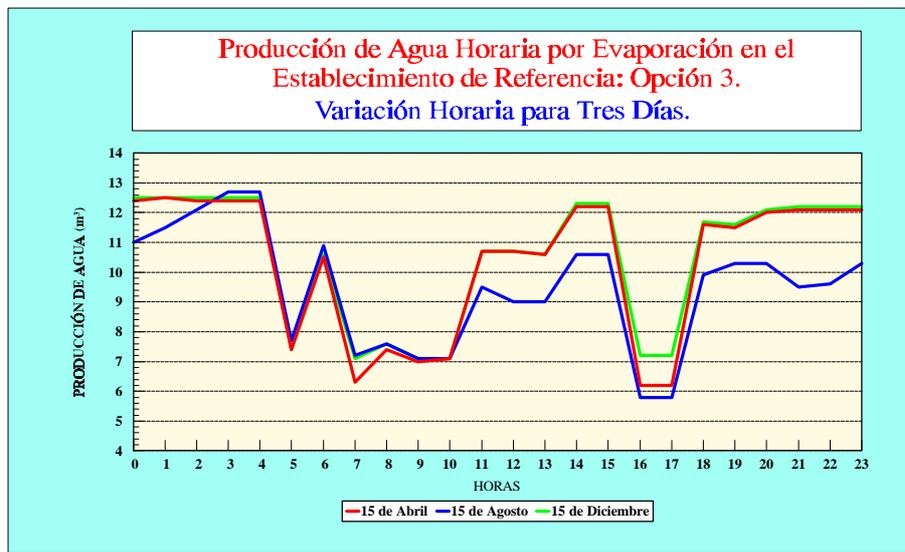
TABLA 8.18.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 3.

Hora	AGUA (m ³)					
	DEMANDAS			PRODUCCIÓN		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0	0	0	12,4	11	12,5
2	0	0	0	12,5	11,5	12,5
3	0	0	0	12,4	12,1	12,5
4	0	0	0	12,4	12,7	12,5
5	0	0	0	12,4	12,7	12,5
6	0	0	0	7,4	7,7	7,4
7	5,9	6,8	7,2	10,5	10,9	10,6
8	36,8	42,5	45,3	6,3	7,2	7,1
9	14,9	17,2	18,4	7,4	7,6	7,6
10	6,5	7,5	8,0	7,0	7,1	7,1
11	6,7	7,8	8,3	7,1	7,1	7,1
12	6,1	7,0	7,5	10,7	9,5	10,7
13	4,2	4,8	5,2	10,7	9	10,7
14	4,2	4,8	5,2	10,6	9	10,6
15	4,2	4,8	5,2	12,2	10,6	12,3
16	4,2	4,8	5,2	12,2	10,6	12,3
17	46,2	53,4	57	6,2	5,8	7,2
18	46,2	53,4	57	6,2	5,8	7,2
19	6,3	7,3	7,8	11,6	9,9	11,7
20	6,3	7,3	7,8	11,5	10,3	11,6
21	2,1	2,4	2,6	12	10,3	12,1
22	2,1	2,4	2,6	12,1	9,5	12,2
23	2,1	2,4	2,6	12,1	9,6	12,2
24	2,1	2,4	2,6	12,1	10,3	12,2



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.33.

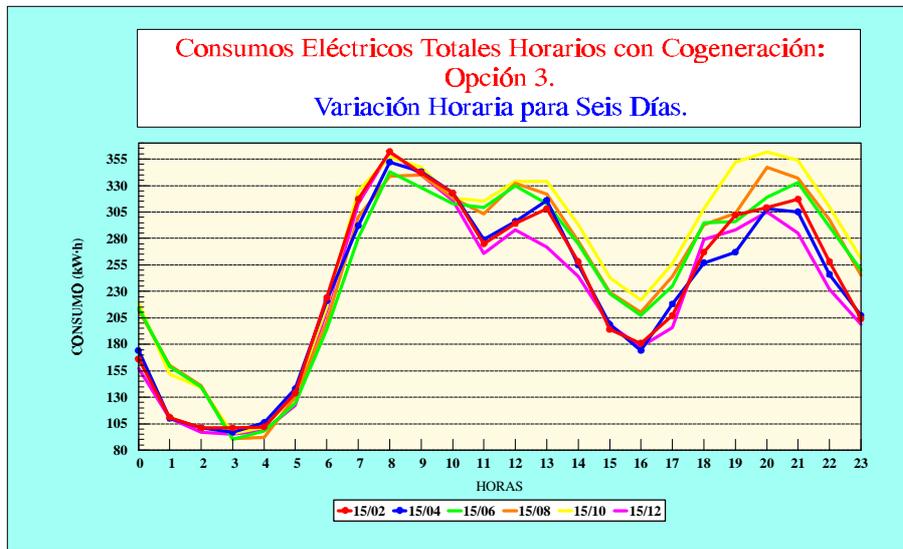


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.34.

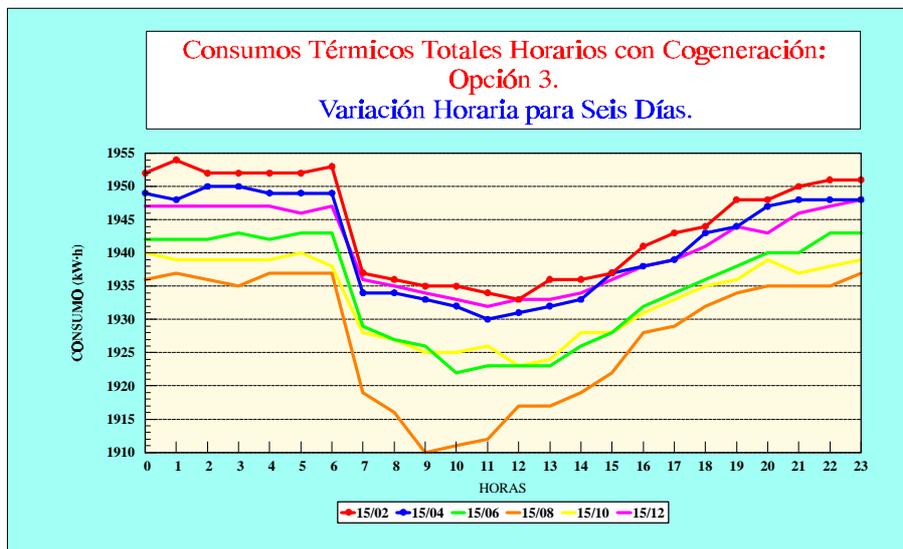
TABLA 8.19.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 3).

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	166	174	214	212	219	157	1952	1949	1942	1936	1940	1947
2	111	110	159	160	152	110	1954	1948	1942	1937	1939	1947
3	101	101	140	141	169	97	1952	1950	1942	1936	1939	1947
4	101	97	90	91	96	95	1952	1950	1943	1935	1939	1947
5	102	106	98	92	102	99	1952	1949	1942	1937	1939	1947
6	134	138	124	130	133	122	1952	1949	1943	1937	1940	1946
7	224	221	194	201	215	212	1953	1949	1943	1937	1938	1947
8	317	292	280	300	325	616	1937	1934	1929	1919	1928	1936
9	362	352	343	339	357	362	1936	1934	1927	1916	1927	1935
10	342	343	328	340	347	340	1935	1933	1926	1910	1925	1934
11	323	323	313	318	318	316	1935	1932	1922	1911	1925	1933
12	275	279	309	303	315	266	1934	1930	1923	1912	1926	1932
13	294	296	330	332	334	288	1933	1931	1923	1917	1923	1933
14	308	316	313	322	334	272	1936	1932	1923	1917	1924	1933
15	258	255	275	277	293	244	1936	1933	1926	1919	1928	1934
16	194	199	228	229	243	198	1937	1937	1928	1922	1928	1936
17	181	174	207	210	222	178	1941	1938	1932	1928	1931	1938
18	207	218	235	244	256	196	1943	1939	1934	1929	1933	1939
19	267	257	295	293	308	279	1944	1943	1936	1932	1935	1941
20	302	267	296	304	352	288	1948	1944	1938	1934	1936	1944
21	309	308	319	347	362	305	1948	1947	1940	1935	1939	1943
22	317	305	333	337	354	285	1950	1948	1940	1935	1937	1946
23	258	246	291	298	310	232	1951	1948	1943	1935	1938	1947
24	204	207	250	245	261	199	1951	1948	1943	1937	1939	1948



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.35.



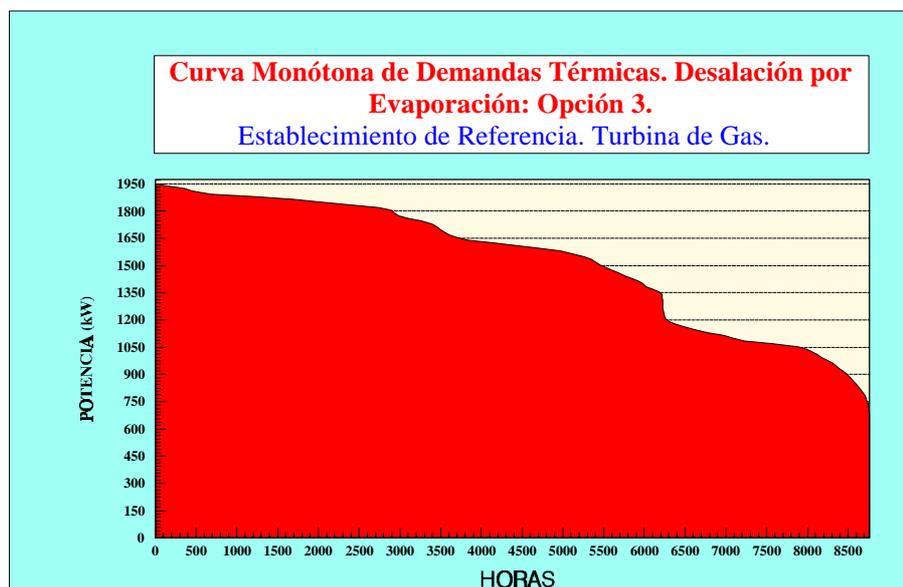
Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.36.

**TABLA 8.20.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN A INTERVALOS DE 10 kW.
OPCIÓN 3.**

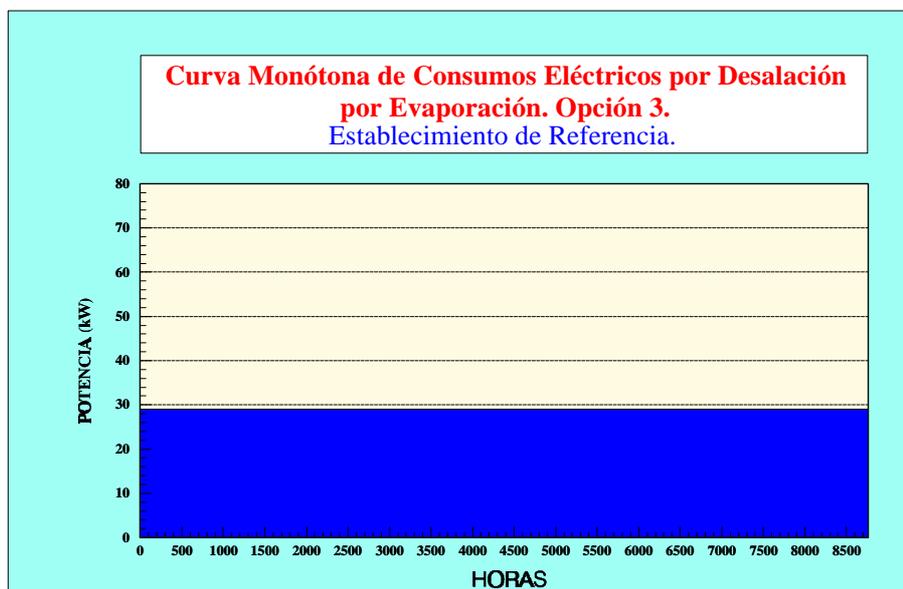
DEMANDAS (kW) () = 5)						AGUA (m ³)					
TÉRMICAS				ELÉCTRIC.		DEMANDA				PRODUCC.	
HORA	kW	HORA	kW	HORA	k W	HORA	m ³	HORA	m ³	HORA	m ³

DEMANDAS (kW) () = 5)						AGUA (m ³)					
TÉRMICAS				ELÉCTRIC.		DEMANDA				PRODUCC.	
0	1950	6268	1204	0	29	0	66	1183	17	0	12
136	1939	6309	1189	8760	29	1	66	1240	16	783	12
356	1924	6392	1174			5	65	1314	15	2249	11
454	1909	6523	1159			9	64	1392	14	3184	11
684	1894	6645	1144			11	63	1442	13	3600	10
1241	1879	6776	1129			14	62	1459	12	4419	10
1692	1864	6966	1114			19	61	1460	11	5289	9
1996	1849	7103	1099			30	60	1460	10	5706	9
2412	1834	7225	1084			47	59	1467	9	6062	8
2746	1819	7562	1069			62	58	1569	8	6220	8
2895	1804	7883	1054			80	57	1990	7	6264	7
2940	1789	7993	1039			106	56	2826	6	6667	7
2990	1774	8055	1024			130	55	3632	5	7522	6
3108	1759	8118	1009			155	54	4430	4	8161	6
3275	1744	8180	994			196	53	5022	3	8412	5
3401	1729	8239	979			236	52	5752	2	8589	5
3456	1714	8300	964			272	51	6480	1	8706	4
3494	1699	8346	949			318	50	8760	0	8752	4
3539	1684	8388	934			371	49			8760	3
3615	1669	8437	919			432	48				
3708	1654	8478	904			493	47				
3831	1639	8510	889			560	46				
4133	1624	8544	874			629	45				
4468	1609	8575	859			686	44				
4736	1594	8605	844			733	43				
4975	1579	8635	829			784	42				
5133	1564	8661	814			834	41				
5264	1549	8685	799			873	40				
5348	1534	8707	784			909	39				
5400	1519	8723	769			943	38				
5458	1504	8733	754			975	37				
5527	1489	8742	739			1011	36				
5599	1474	8747	724			1040	35				
5678	1459	8751	709			1058	34				
5761	1444	8756	694			1075	33				
5843	1429	8758	679			1089	32				
5926	1414	8758	664			1094	31				
5979	1399	8758	649			1095	30				
6021	1384	8758	634			1095	29				
6104	1369	8758	619			1095	28				
6181	1354	8759	604			1095	27				
6214	1339	8760	589			1095	26				
6220	1324					1095	25				
6222	1309					1095	24				
6223	1294					1095	23				
6223	1279					1095	22				
6224	1264					1097	21				
6233	1249					1101	20				
6243	1234					1113	19				
6250	1219					1140	18				



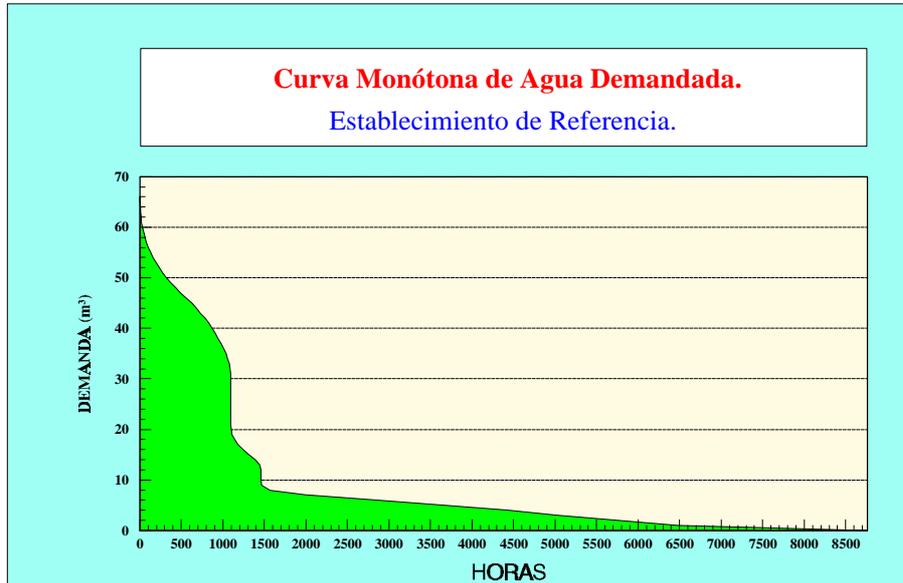
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.37.



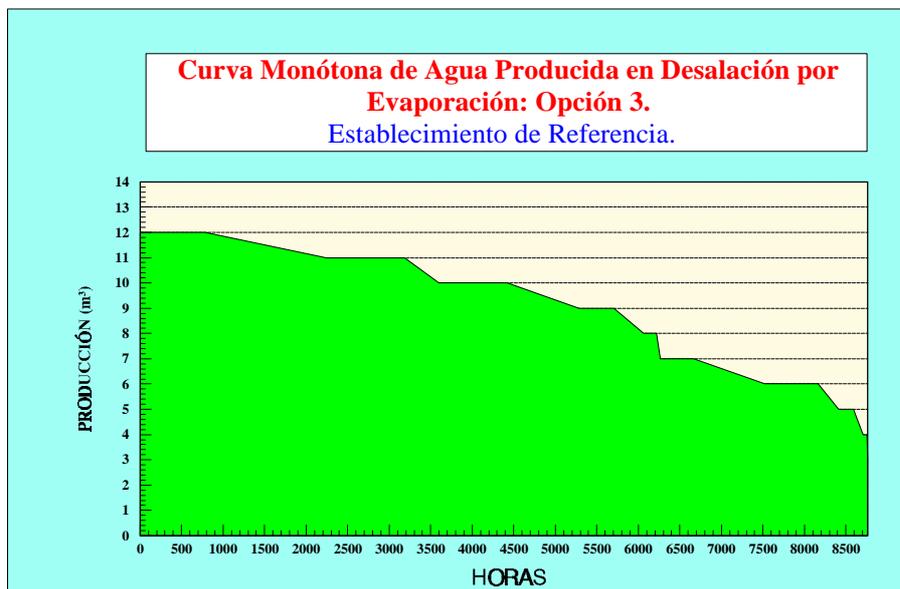
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.38.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.39.

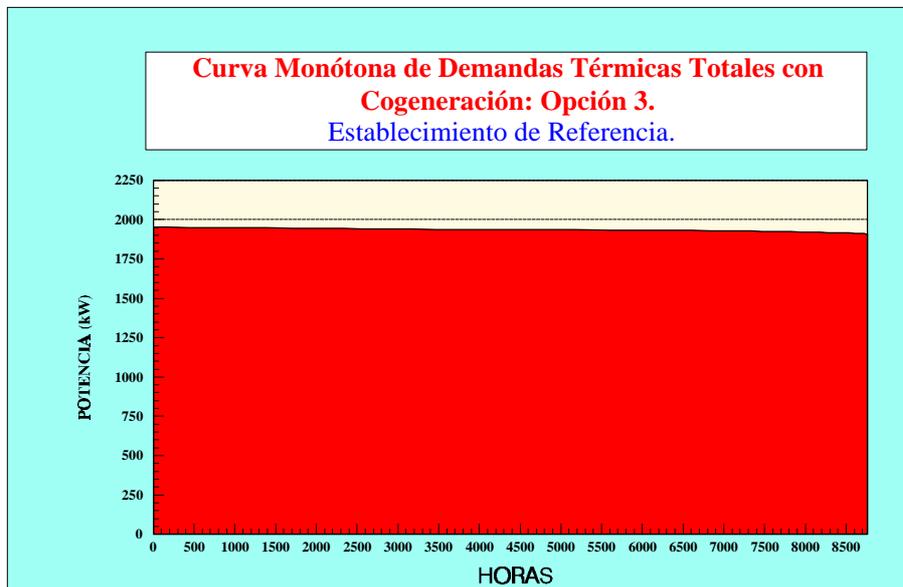


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.40.

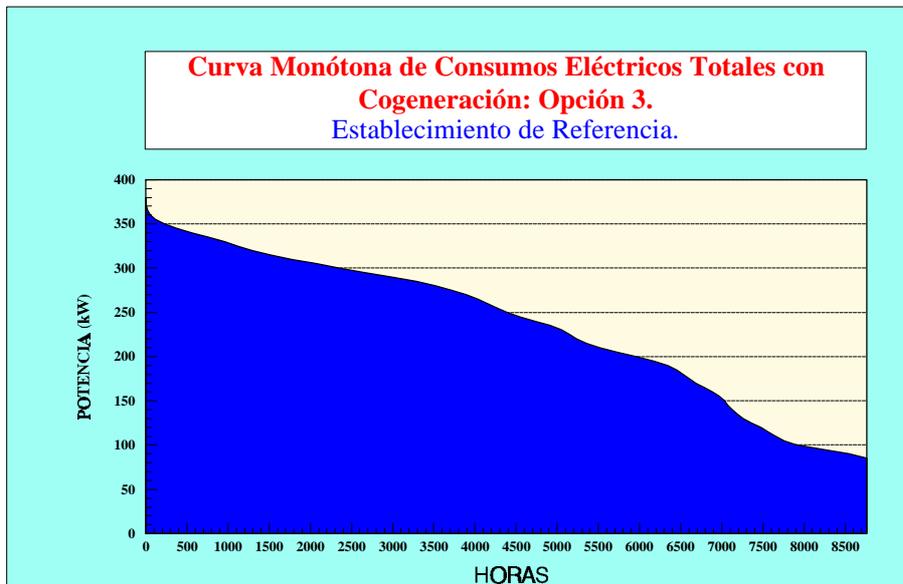
TABLA 8.21.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES A INTERVALOS DE 1 kW. OPCIÓN 3.

DEMANDAS (kW)					
TÉRMICAS		ELÉCTRICAS () = 5)			
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	1954	0	380	7033	150
35	1953	2	375	7074	145
177	1952	7	370	7129	140
438	1951	19	365	7191	135
719	1950	54	360	7257	130
949	1949	120	355	7357	125
1151	1948	226	350	7476	120
1383	1947	372	345	7566	115
1709	1946	551	340	7658	110
2056	1945	763	335	7759	105
2332	1944	960	330	7901	100
2545	1943	1116	325	8212	95
2747	1942	1298	320	8542	90
2958	1941	1525	315	8760	85
3180	1940	1786	310		
3473	1939	2062	305		
3839	1938	2338	300		
4238	1937	2640	295		
4672	1936	2969	290		
5153	1935	3281	285		
5599	1934	3523	280		
5968	1933	3718	275		
6300	1932	3893	270		
6596	1931	4039	265		
6837	1930	4153	260		
7034	1929	4267	255		
7201	1928	4398	250		
7339	1927	4554	245		
7467	1926	4738	240		
7585	1925	4911	235		
7705	1924	5050	230		
7824	1923	5147	225		
7936	1922	5229	220		
8034	1921	5349	215		
8115	1920	5513	210		
8187	1919	5722	205		
8268	1918	5957	200		
8352	1917	6168	195		
8438	1916	6341	190		
8529	1915	6457	185		
8608	1914	6535	180		
8661	1913	6606	175		
8694	1912	6686	170		
8721	1911	6784	165		
8741	1910	6882	160		
8760	1909	6972	155		



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.41.

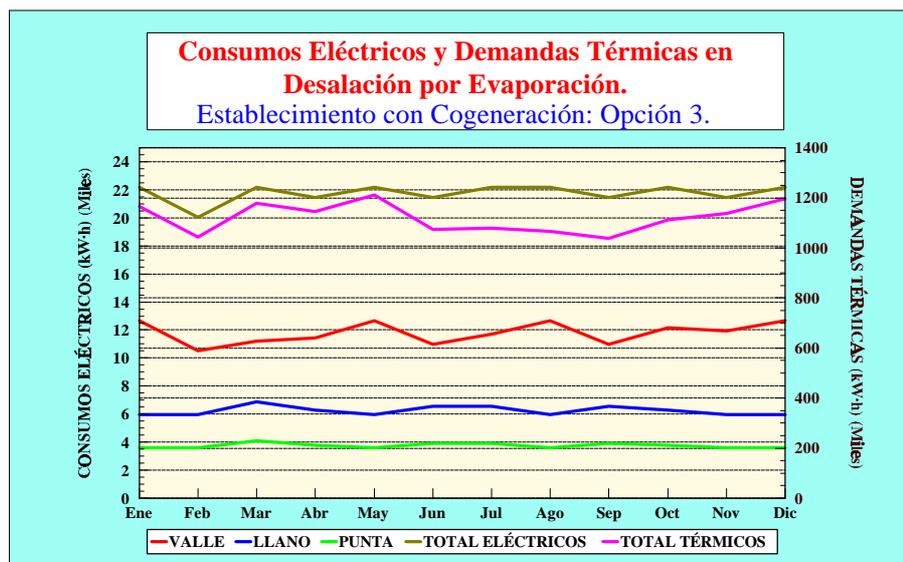


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.42.

TABLA 8.22.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 3.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	1165019,9
FEB.	10499,5	5965,6	3579,4	20044,4	1043237,4
MAR.	11215,3	6860,4	4116,3	22192,0	1178390,1
ABR.	11454,0	6263,9	3758,3	21476,2	1146244,6
MAY.	12647,1	5968,6	3579,4	22192,0	1212262,5
JUN.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,0	1073951,1
JUL.	11692,6	6562,2	3937,3	22192,0	1080145,4
AGO.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	1067297,9
SEP.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	1037995,6
OCT.	12169,8	6263,9	3758,3	22192,0	1113052,3
NOV.	11931,2	5965,6	3579,4	21476,2	1138569,5
DIC.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	1195962,6
TOT.	141494	74867	44921	261282	13452148,7



Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.43.

TABLA 8.23.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).

m³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN
ENE.	6598,0	7667,6
FEB.	5500,9	6863,4
MAR.	6414,6	7752,6
ABR.	6108,6	7541,1
MAY.	8157,6	7975,4
JUN.	7355,2	7065,5
JUL.	7542,7	7106,2
AGO.	7519,9	7021,7
SEP.	6669,3	6828,9
OCT.	3722,2	7322,7
NOV.	6498,3	7490,6
DIC.	7046,8	7868,2
TOT.	82134,0	88500,7

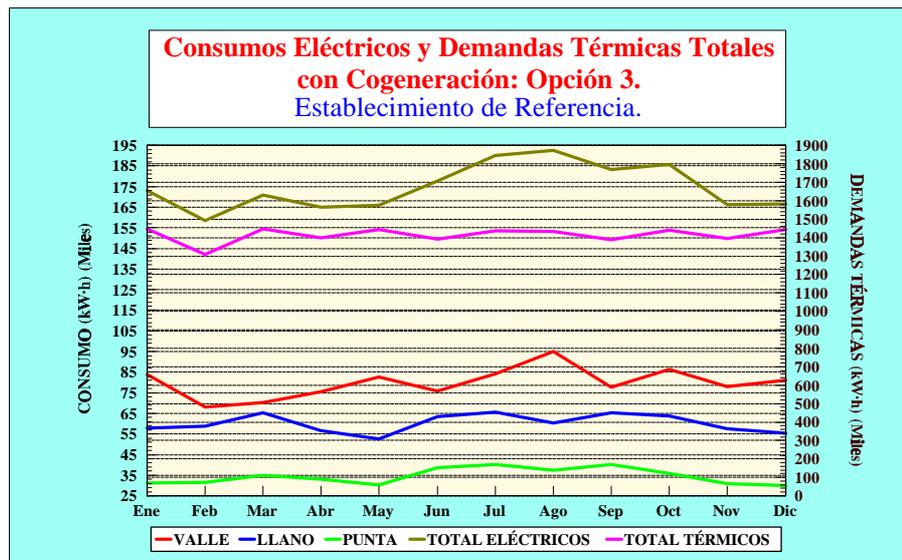


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.44.

TABLA 8.24.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 3.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	83963	57870,1	31152,7	172985,7	1446622,3
FEB.	68094,9	58766,5	31555,5	158416,8	1307024,3
MAR.	70270,7	65408,8	35096,7	170776,0	1446400,3
ABR.	75385,5	56707,4	33005,7	165098,7	1398186,5
MAY.	82701,7	52679,2	30397,6	165778,4	1442530,6
JUN.	75854,3	63420,7	38582,3	177857,3	1393114,2
JUL.	84161,1	65528,2	40287,7	189977,0	1436213,5
AGO.	95114,8	60218,1	37337,2	192670,1	1434029,2
SEP.	77657,7	65415,0	40063,6	183136,3	1388576,9
OCT.	86210,8	63805,1	35749,5	185765,5	1438637,1
NOV.	77985,2	57489,3	30903,8	166378,2	1396590,6
DIC.	81178,4	55328,7	30093,6	166378,2	1444229,5
TOT.	958578	722636	414225	166600,7	16972149,8



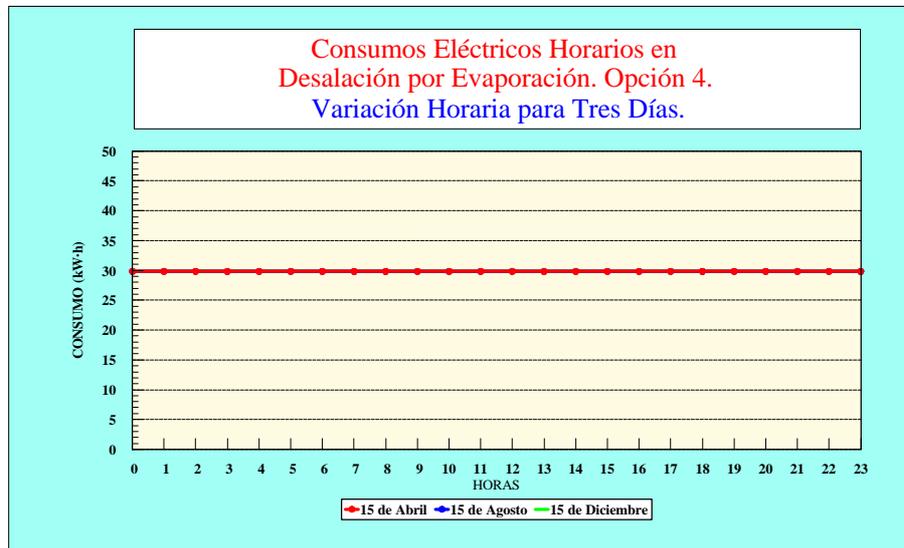
Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.45.

8.1.4. OPCIÓN 4.

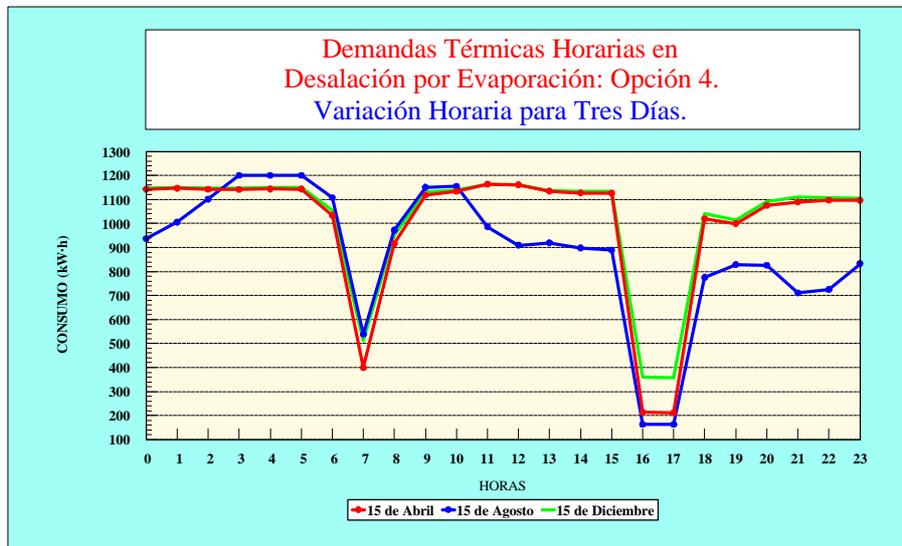
**TABLA 8.25.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN.
OPCIÓN 4.**

Hora	CONSUMOS (kW-h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	29,8	29,8	29,8	1142,5	936,5	1148,5
2	29,8	29,8	29,8	1146,4	1005,4	1149,5
3	29,8	29,8	29,8	1141,9	1101,0	1147,6
4	29,8	29,8	29,8	1141,2	1200,0	1147,4
5	29,8	29,8	29,8	1143,6	1200,0	1149,4
6	29,8	29,8	29,8	1143,0	1200,0	1151,0
7	29,8	29,8	29,8	1033,3	1106,9	1055,2
8	29,8	29,8	29,8	398,9	537,9	513,0
9	29,8	29,8	29,8	915,6	972,2	949,8
10	29,8	29,8	29,8	1117,8	1150,4	1130,2
11	29,8	29,8	29,8	1133,4	1154,3	1138,6
12	29,8	29,8	29,8	1163,1	986,4	1162,5
13	29,8	29,8	29,8	1160,9	909,2	1161,3
14	29,8	29,8	29,8	1134,6	919,2	1136,6
15	29,8	29,8	29,8	1127,0	898,0	1135,0
16	29,8	29,8	29,8	1125,9	889,0	1133,8
17	29,8	29,8	29,8	212,9	162,3	360,8
18	29,8	29,8	29,8	211,2	162,3	358,6
19	29,8	29,8	29,8	1018,9	775,0	1040,2
20	29,8	29,8	29,8	999,5	828,7	1014,6
21	29,8	29,8	29,8	1074,6	825,1	1092,9
22	29,8	29,8	29,8	1089,1	710,3	1109,2
23	29,8	29,8	29,8	1096,7	724,5	1106,1
24	29,8	29,8	29,8	1096,0	832,2	1104,0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.46.

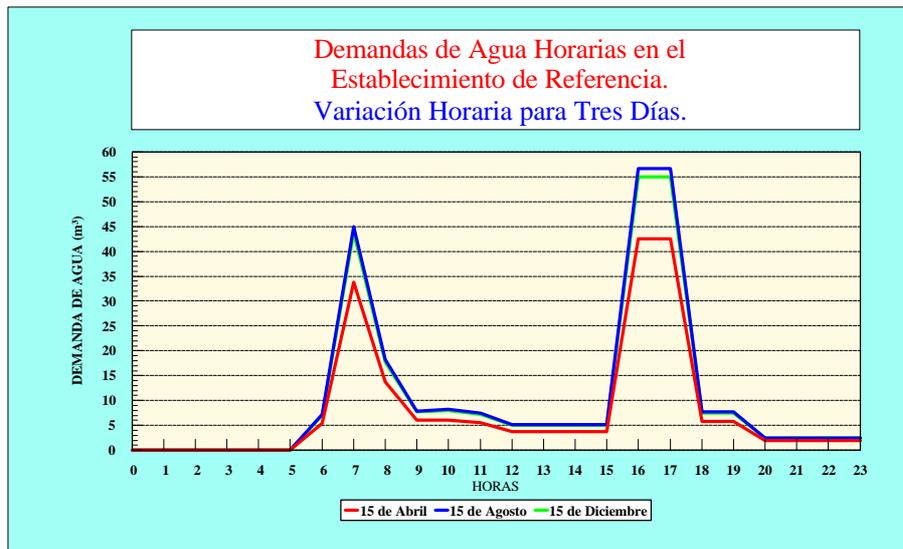


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.47.

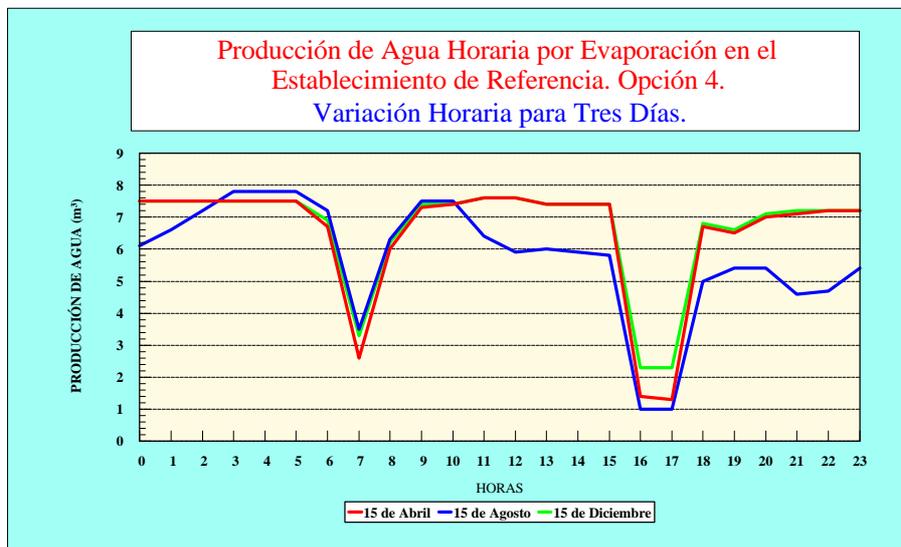
TABLA 8.26.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 4.

Hora	AGUA (m ³)					
	DEMANDAS			PRODUCCIÓN		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0,0	0,0	0,0	7,5	6,1	7,5
2	0,0	0,0	0,0	7,5	6,6	7,5
3	0,0	0,0	0,0	7,5	7,2	7,5
4	0,0	0,0	0,0	7,5	7,8	7,5
5	0,0	0,0	0,0	7,5	7,8	7,5
6	0,0	0,0	0,0	7,5	7,8	7,5
7	5,4	7,2	7,0	6,7	7,2	6,9
8	33,8	45,0	43,8	2,6	3,5	3,3
9	13,7	18,2	17,7	6,0	6,3	6,2
10	6,0	7,9	7,7	7,3	7,5	7,4
11	6,1	8,2	8,0	7,4	7,5	7,4
12	5,6	7,4	7,2	7,6	6,4	7,6
13	3,8	5,1	5,0	7,6	5,9	7,6
14	3,8	5,1	5,0	7,4	6,0	7,4
15	3,8	5,1	5,0	7,4	5,9	7,4
16	3,8	5,1	5,0	7,4	5,8	7,4
17	42,5	56,6	55,0	1,4	1,0	2,3
18	42,5	56,6	55,0	1,3	1,0	2,3
19	5,8	7,7	7,5	6,7	5,0	6,8
20	5,8	7,7	7,5	6,5	5,4	6,6
21	1,9	2,5	2,5	7,0	5,4	7,1
22	1,9	2,5	2,5	7,1	4,6	7,2
23	1,9	2,5	2,5	7,2	4,7	7,2
24	1,9	2,5	2,5	7,2	5,4	7,2



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.48.

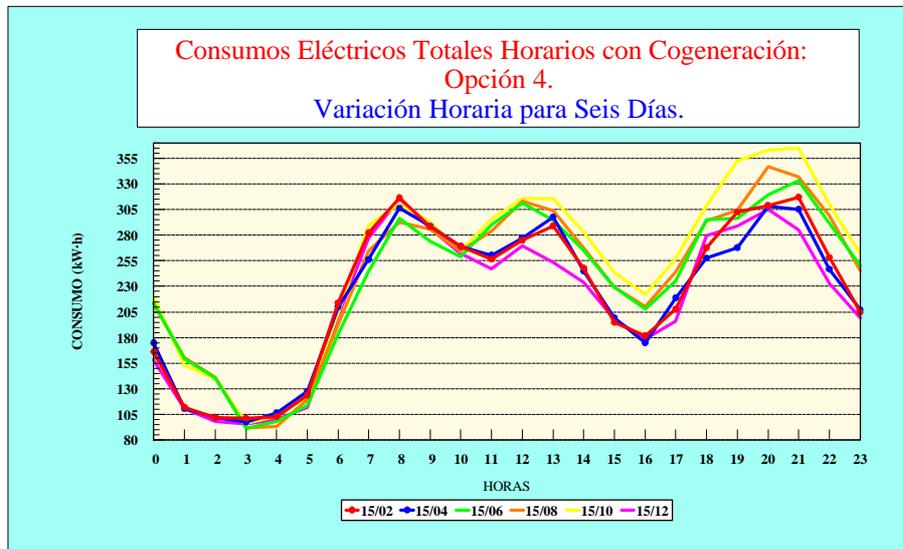


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.49.

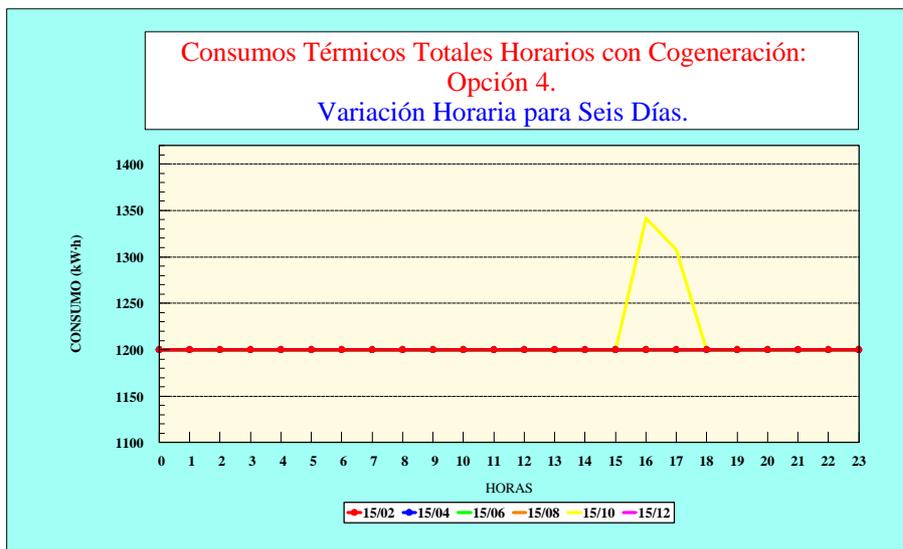
TABLA 8.27.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 4).

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	166,1	174,7	214,2	212,7	219,8	157,8	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
2	111,8	110,4	159,5	160,2	152,8	110,5	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
3	101,6	101,8	140,6	141,3	139,7	97,9	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
4	101,1	97,4	90,9	91,7	96,2	95,4	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
5	102,7	106,4	98,1	92,9	102,8	99,9	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
6	123,7	127,2	113,6	119,2	122,2	111,8	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
7	213,8	210,0	183,4	193,1	204,2	201,4	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
8	282,1	256,2	244,7	264,8	289,8	277,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
9	316,4	306,3	296,7	293,0	310,9	315,5	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
10	288,2	288,7	273,8	285,8	292,8	286,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
11	269,1	269,1	259,0	264,5	264,0	261,8	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
12	256,5	260,5	290,3	284,2	296,0	247,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
13	275,0	277,4	311,4	313,3	315,5	269,5	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
14	289,0	297,6	294,7	303,8	315,6	253,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
15	247,9	245,0	265,2	267,5	283,3	234,1	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
16	194,8	199,2	228,8	229,0	243,6	198,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
17	181,6	174,8	207,9	210,2	222,2	178,7	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1341,9	1200,0
18	207,7	218,6	235,1	244,2	256,9	196,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1308,1	1200,0
19	267,7	257,6	295,4	293,8	308,9	279,6	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
20	302,5	267,8	296,1	304,7	352,5	288,9	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
21	309,0	308,3	319,6	347,2	362,9	305,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
22	317,2	305,3	333,4	337,0	365,1	285,4	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
23	258,2	246,7	291,5	298,7	310,2	232,8	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
24	204,6	207,0	250,2	245,3	261,5	199,1	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.50.

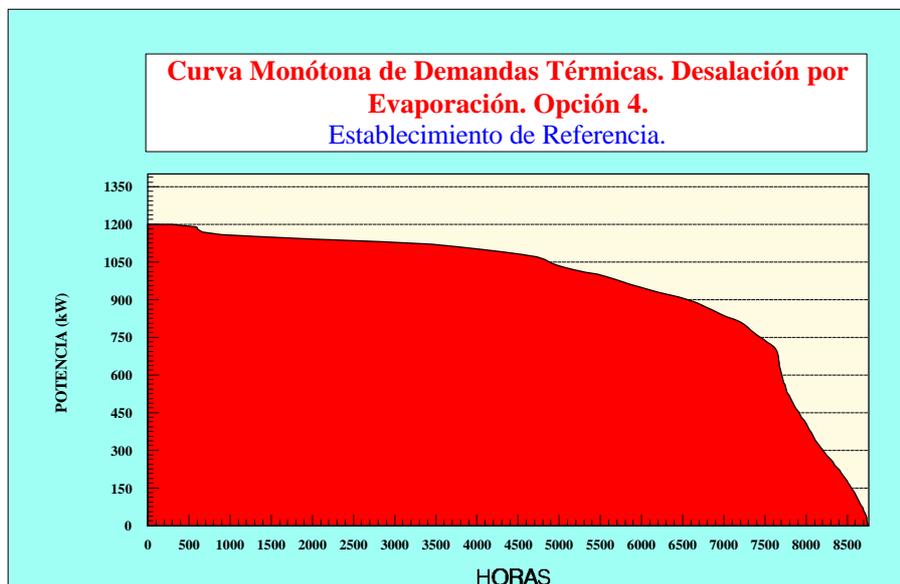


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.51.

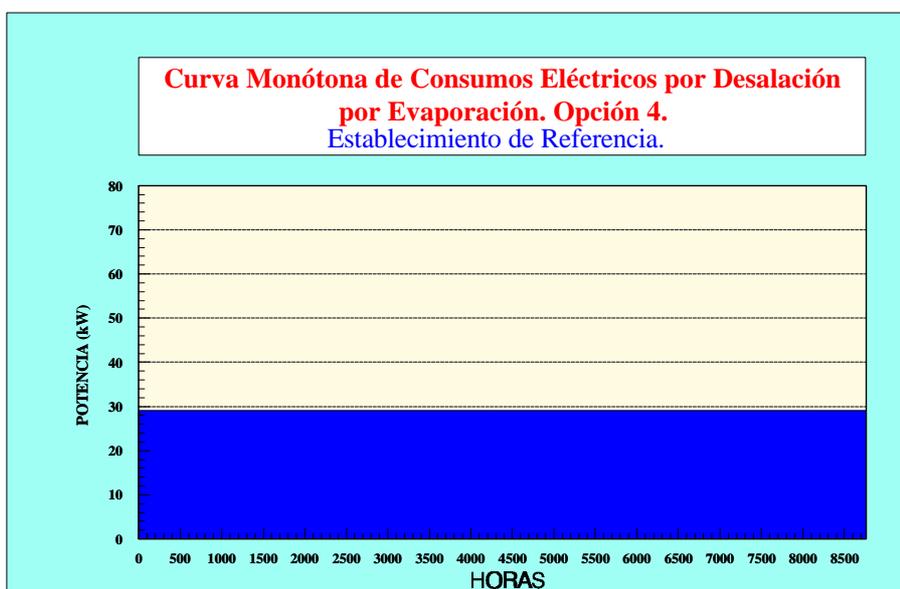
TABLA 8.28.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 4.

DEMANDAS (kW) ()=15)						AGUA (m ³) ()=2)					
TÉRMICAS			ELÉCTRICAS			DEMANDA		PRODUCCIÓN			
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	m ³	HORA	m ³
0	1200	7612	710	8423	210	0	29	0	65	0	7
288	1200	7633	700	8449	200	8760	29	5	64	2419	7
594	1190	7648	690	8474	190			16	62	5669	6
612	1180	7660	680	8493	180			40	60	6960	5
665	1170	7664	670	8511	170			74	58	7562	4
888	1160	7666	660	8532	160			104	56	7809	3
1338	1150	7670	650	8552	150			154	54	8059	2
2002	1140	7676	640	8571	140			231	52	8381	1
2822	1130	7684	630	8590	130			326	50	8760	0
3449	1120	7693	620	8605	120			433	48		
3762	1110	7699	610	8621	110			548	46		
4043	1100	7706	600	8637	100			659	44		
4310	1090	7711	590	8653	90			761	42		
4545	1080	7719	580	8670	80			856	40		
4732	1070	7729	570	8688	70			931	38		
4826	1060	7740	560	8701	60			997	36		
4883	1050	7750	550	8716	50			1051	34		
4949	1040	7758	540	8730	40			1081	32		
5051	1030	7771	530	8735	30			1092	30		
5180	1020	7787	520	8738	20			1095	28		
5320	1010	7803	510	8743	10			1095	26		
5464	1000	7819	500	8760	0			1095	24		
5580	990	7835	490					1095	22		
5677	980	7854	480					1100	20		
5776	970	7871	470					1131	18		
5870	960	7891	460					1222	16		
5975	950	7915	450					1357	14		
6089	940	7934	440					1443	12		
6199	930	7948	430					1460	10		
6330	920	7967	420					1574	8		
6463	910	7991	410					2518	6		
6567	900	8010	400					4138	4		
6653	890	8023	390					5660	2		
6727	880	8043	380					8760	0		
6790	870	8062	370								
6846	860	8076	360								
6904	850	8093	350								
6966	840	8115	340								
7041	830	8137	330								
7130	820	8158	320								
7205	810	8179	310								
7253	800	8203	300								
7291	790	8226	290								
7321	780	8249	280								
7359	770	8277	270								
7402	760	8305	260								
7445	750	8328	250								
7491	740	8350	240								
7531	730	8381	230								
7574	720	8406	220								



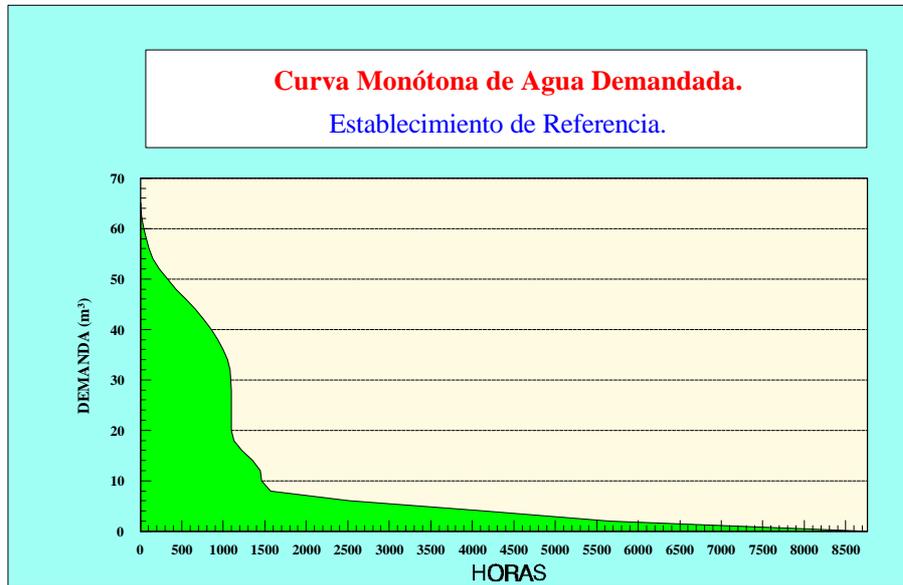
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.52.



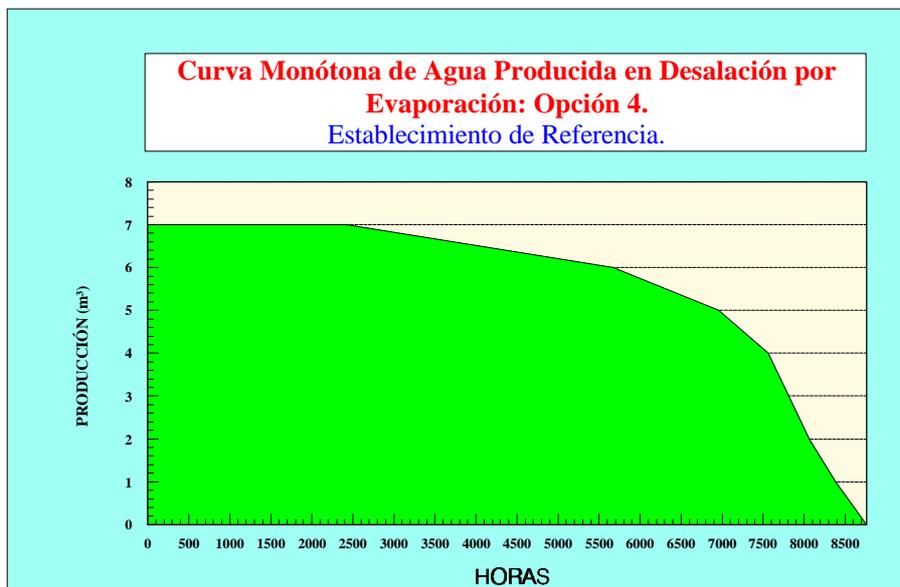
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.53.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.54.

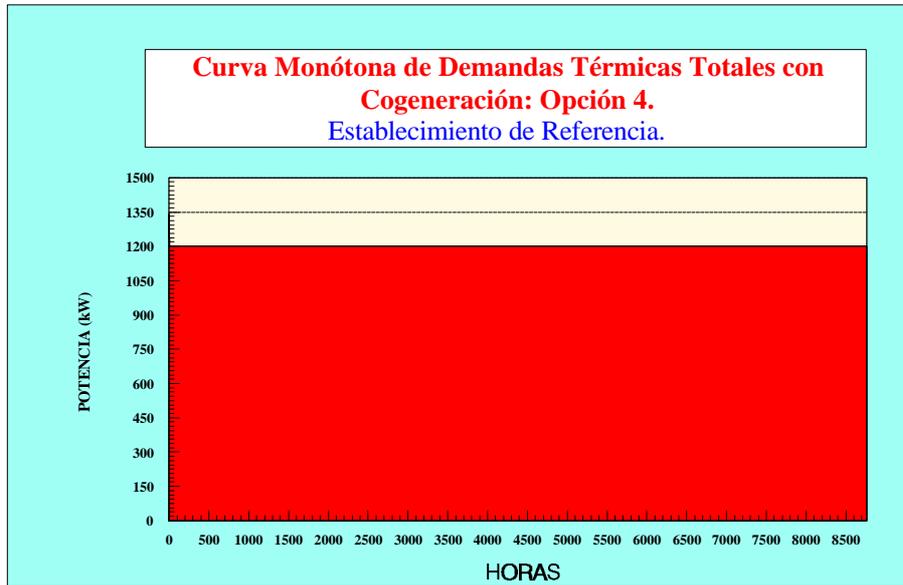


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.55.

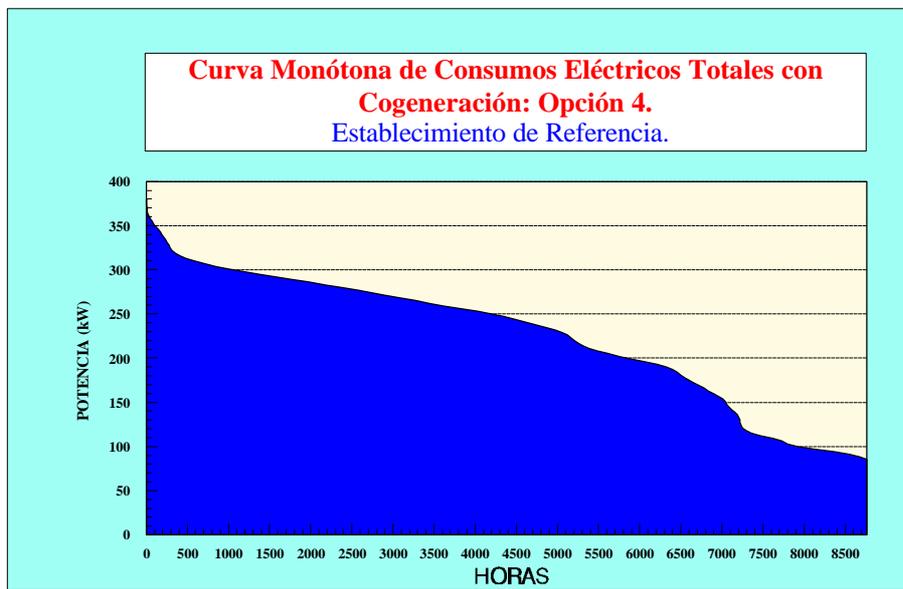
TABLA 8.29.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES. OPCIÓN 4.

DEMANDAS (kW)									
TÉRMICAS (n=10)					ELÉCTRICAS (n=3)				
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	1341	2	1292	2	1242	0	380	4962	232
0	1341	2	1291	2	1241	1	379	5054	229
1	1340	2	1290	2	1240	2	376	5119	226
1	1339	2	1289	2	1239	3	373	5168	223
1	1338	2	1288	2	1238	6	370	5209	220
1	1337	2	1287	2	1237	11	367	5253	217
1	1336	2	1286	3	1236	18	364	5310	214
1	1335	2	1285	3	1235	33	361	5379	211
1	1334	2	1284	4	1234	52	358	5481	208
1	1333	2	1283	4	1233	69	355	5617	205
1	1332	2	1282	4	1232	90	352	5758	202
1	1331	2	1281	4	1231	114	349	5904	199
1	1330	2	1280	4	1230	143	346	6064	196
1	1329	2	1279	4	1229	173	343	6209	193
1	1328	2	1278	5	1228	192	340	6318	190
1	1327	2	1277	5	1227	211	337	6396	187
1	1326	2	1276	5	1226	233	334	6450	184
1	1325	2	1275	5	1225	252	331	6498	181
1	1324	2	1274	6	1224	271	328	6548	178
1	1323	2	1273	7	1223	289	325	6598	175
1	1322	2	1272	7	1222	314	322	6654	172
1	1321	2	1271	7	1221	355	319	6718	169
1	1320	2	1270	7	1220	405	316	6779	166
1	1319	2	1269	7	1219	476	313	6835	163
1	1318	2	1268	7	1218	577	310	6896	160
1	1317	2	1267	8	1217	695	307	6956	157
1	1316	2	1266	8	1216	843	304	7004	154
1	1315	2	1265	8	1215	1015	301	7037	151
1	1314	2	1264	8	1214	1188	298	7055	148
1	1313	2	1263	8	1213	1373	295	7079	145
1	1312	2	1262	8	1212	1569	292	7114	142
1	1311	2	1261	9	1211	1763	289	7156	139
1	1310	2	1260	9	1210	1975	286	7189	136
1	1309	2	1259	9	1209	2184	283	7206	133
1	1308	2	1258	10	1208	2389	280	7216	130
2	1307	2	1257	10	1207	2579	277	7222	127
2	1306	2	1256	10	1206	2741	274	7231	124
2	1305	2	1255	10	1205	2907	271	7252	121
2	1304	2	1254	10	1204	3087	268	7295	118
2	1303	2	1253	10	1203	3275	265	7362	115
2	1302	2	1252	11	1202	3453	262	7471	112
2	1301	2	1251	12	1201	3628	259	7617	109
2	1300	2	1250	8760	1200	3832	256	7728	106
2	1299	2	1249			4031	253	7801	103
2	1298	2	1248			4190	250	7921	100
2	1297	2	1247			4345	247	8130	97
2	1296	2	1246			4491	244	8370	94
2	1295	2	1245			4612	241	8552	91
2	1294	2	1244			4728	238	8677	88
2	1293	2	1243			4846	235	8760	85



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.56.

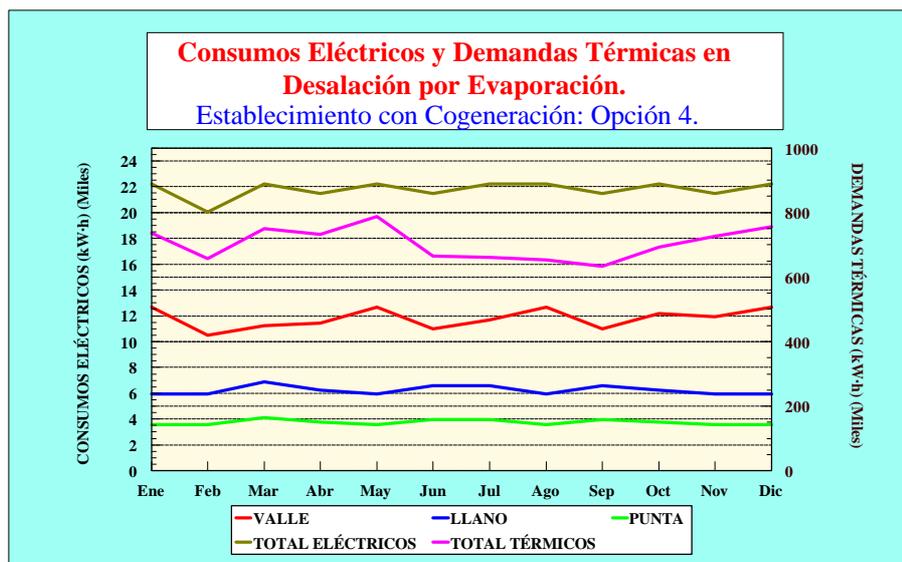


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.57.

TABLA 8.30.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 4.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	735495,0
FEB.	10499,5	5965,6	3579,4	20044,4	656555,3
MAR.	11215,3	6860,4	4116,3	22192,0	749085,8
ABR.	11454,0	6263,9	3758,3	21476,2	732343,4
MAY.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	786826,5
JUN.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	664862,1
JUL.	11692,6	6562,2	3937,3	22192,0	661027,1
AGO.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	653483,1
SEP.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	633580,0
OCT.	12169,8	6263,9	3758,3	22192,0	693350,1
NOV.	11931,2	5965,6	3579,4	21476,2	726265,2
DIC.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	756163,1
TOT.	141494	74867	44921	261282	8449036,7



Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.58.

TABLA 8.31.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³). OPCIÓN 4.

m ³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN
ENE.	6560,2	4838,8
FEB.	5737,5	4319,4
MAR.	6135,2	4928,2
ABR.	6143,6	4818,0
MAY.	8269,6	5176,5
JUN.	7470,9	4374,1
JUL.	7439,8	4348,9
AGO.	7667,4	4299,2
SEP.	6704,1	4169,5
OCT.	6803,9	4561,5
NOV.	6661,4	4778,1
DIC.	7033,8	4974,8
TOT.	82627,5	55586,9

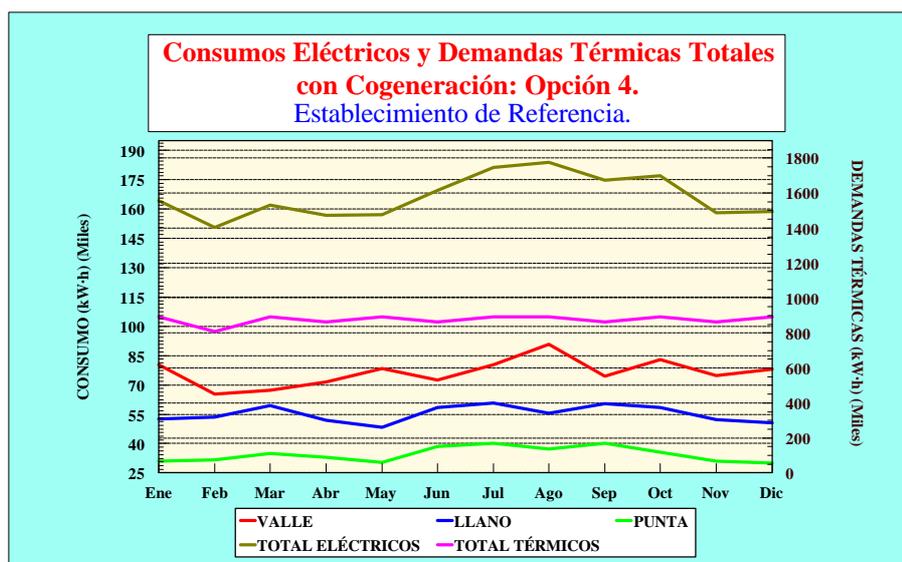


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.59.

TABLA 8.32.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 4.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW-h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	80436,9	52708,8	31152,7	164298,4	892800,0
FEB.	65390,5	53510,5	31555,5	150456,4	806516,0
MAR.	67411,2	59580,9	35096,7	162088,7	892800,0
ABR.	71645,1	52040,8	33005,7	156691,6	864000,0
MAY.	78458,8	48234,7	30397,6	157091,1	892800,0
JUN.	72336,1	58550,8	38582,3	169469,2	864000,0
JUL.	80362,7	60639,4	40287,7	181289,7	892800,0
AGO.	90815,1	55603,0	37337,2	183755,3	892800,0
SEP.	74318,7	60347,0	40063,6	174729,3	864054,0
OCT.	82885,9	58328,9	35749,5	176964,5	893079,8
NOV.	74739,3	52328,0	30903,8	157971,2	864000,0
DIC.	77898,1	50679,1	30093,6	158670,7	892800,0
TOT.	916697	662551	414225	1993473	10512449,8



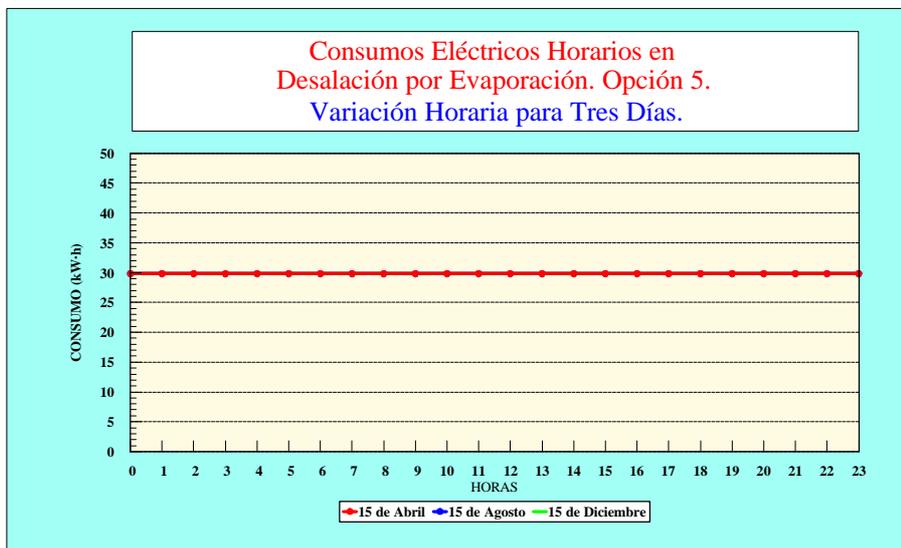
Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.60.

8.1.5. OPCIÓN 5.

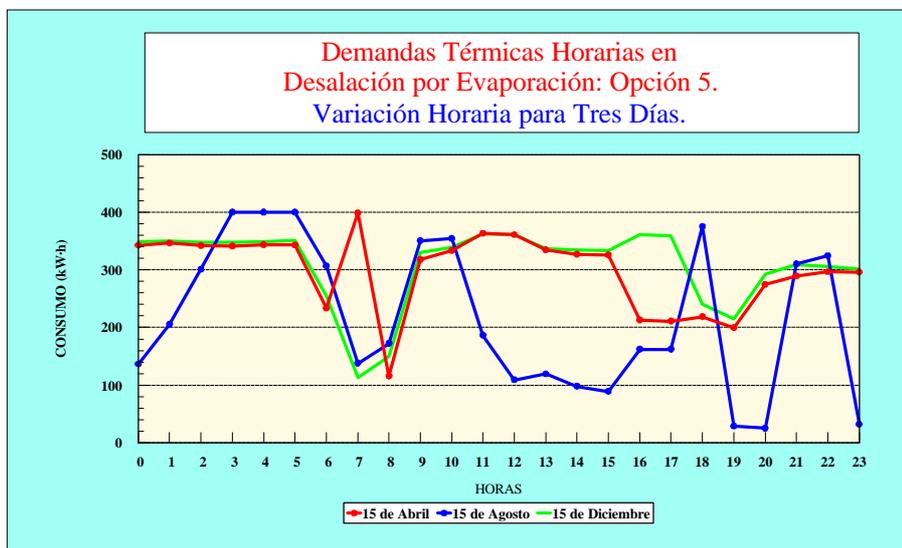
**TABLA 8.33.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN.
OPCIÓN 5.**

Hora	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	29,8	29,8	29,8	342,5	136,5	348,4
2	29,8	29,8	29,8	346,3	205,4	349,5
3	29,8	29,8	29,8	341,9	300,9	347,6
4	29,8	29,8	29,8	341,2	399,9	347,3
5	29,8	29,8	29,8	343,6	399,9	349,4
6	29,8	29,8	29,8	343,0	399,9	350,9
7	29,8	29,8	29,8	233,3	306,8	255,2
8	29,8	29,8	29,8	398,7	137,8	112,9
9	29,8	29,8	29,8	115,6	172,2	149,8
10	29,8	29,8	29,8	317,8	350,4	330,1
11	29,8	29,8	29,8	333,4	354,3	338,6
12	29,8	29,8	29,8	363,1	186,4	362,4
13	29,8	29,8	29,8	360,8	109,2	361,3
14	29,8	29,8	29,8	334,6	119,2	336,6
15	29,8	29,8	29,8	326,9	97,9	334,9
16	29,8	29,8	29,8	325,9	89,0	333,8
17	29,8	29,8	29,8	212,8	162,2	360,7
18	29,8	29,8	29,8	211,0	162,2	358,5
19	29,8	29,8	29,8	218,8	375,0	240,2
20	29,8	29,8	29,8	199,5	28,7	214,6
21	29,8	29,8	29,8	274,6	25,0	292,9
22	29,8	29,8	29,8	289,1	310,2	309,1
23	29,8	29,8	29,8	296,6	324,4	306,1
24	29,8	29,8	29,8	296,0	32,2	301,4



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.61.



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.62.

TABLA 8.34.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 5.

Hora	AGUA (m ³)					
	DEMANDAS			PRODUCCIÓN		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0	0	0	2,25	0,89	2,29
2	0	0	0	2,27	1,35	2,30
3	0	0	0	2,25	1,98	2,28
4	0	0	0	2,24	2,63	2,28
5	0	0	0	2,26	2,63	2,29
6	0	0	0	2,25	2,63	2,30
7	5,95	6,57	6,58	1,53	2,01	1,67
8	37,24	41,09	41,16	2,62	0,90	0,74
9	15,11	16,67	16,70	0,76	1,13	0,98
10	6,59	7,28	7,29	2,09	2,30	2,17
11	6,81	7,51	7,52	2,19	2,33	2,22
12	6,17	6,81	6,82	2,38	1,22	2,38
13	4,25	4,69	4,70	2,37	0,71	2,37
14	4,25	4,69	4,70	2,20	0,78	2,21
15	4,25	4,69	4,70	2,15	0,64	2,20
16	4,25	4,69	4,70	2,14	0,58	2,19
17	46,82	51,66	51,74	1,40	1,06	2,37
18	46,82	51,66	51,74	1,38	1,06	2,35
19	6,38	7,04	7,05	1,44	2,46	1,58
20	6,38	7,04	7,05	1,31	0,18	1,41
21	2,12	2,34	2,35	1,80	0,16	1,92
22	2,12	2,34	2,35	1,90	2,04	2,03
23	2,12	2,34	2,35	1,95	2,13	2,01
24	2,12	2,34	2,35	1,94	0,21	2,00

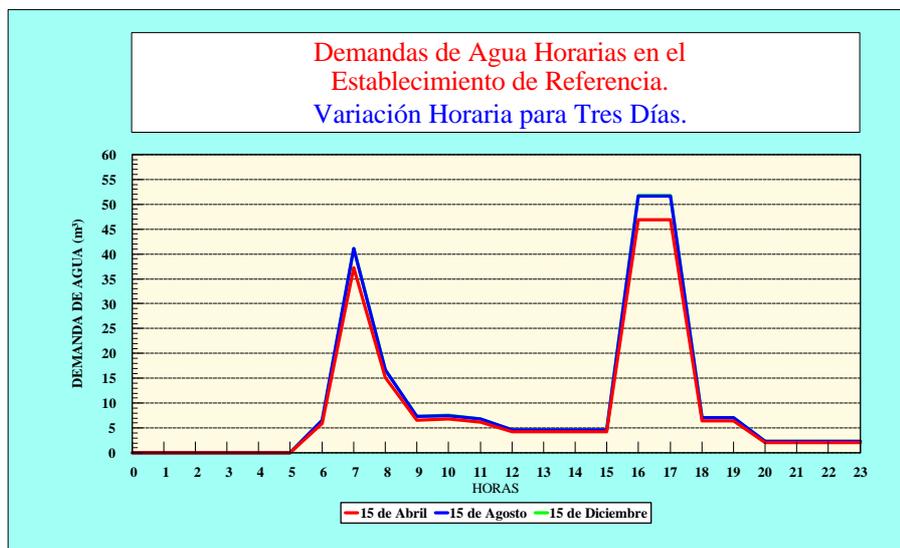


Fig. 8.63.

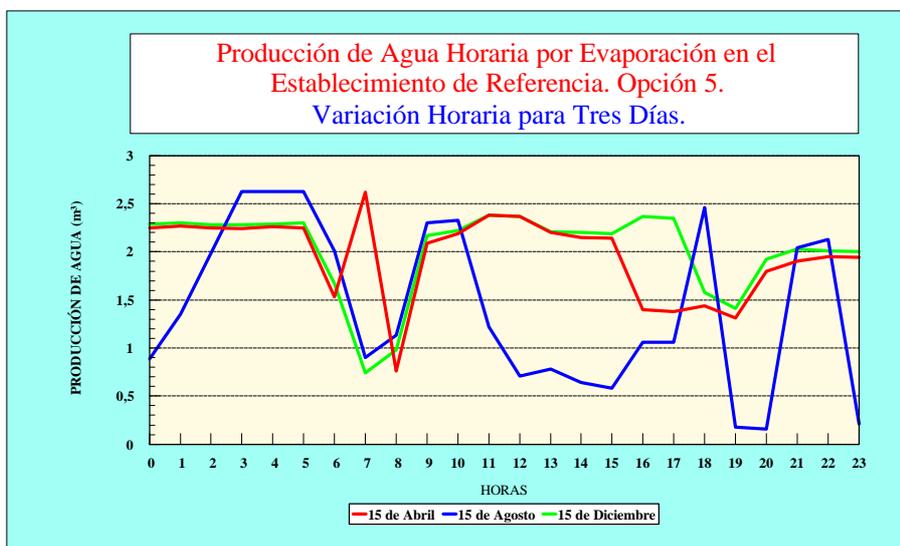


Fig. 8.64.

TABLA 8.35.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 5).

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	166,1	174,7	214,2	212,7	219,8	157,8	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9
2	111,8	110,4	159,5	160,2	152,8	110,5	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
3	101,6	101,8	140,6	141,3	139,7	97,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
4	101,1	97,4	90,9	91,7	96,2	95,4	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
5	102,7	106,4	98,1	92,9	102,8	99,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
6	123,7	127,2	113,6	119,2	122,2	111,8	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
7	213,8	210,0	183,4	193,1	204,2	201,4	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
8	282,1	256,2	244,7	264,8	289,8	277,2	1199,8	1199,8	799,9	799,9	1199,9	799,9
9	316,4	306,3	296,7	293,0	310,9	315,5	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9
10	288,2	288,7	273,8	285,8	292,8	286,2	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
11	269,1	269,1	259,0	264,5	264,0	261,8	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
12	256,5	260,5	290,3	284,2	296,0	247,2	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9	399,9
13	275,0	277,4	311,4	313,3	315,5	269,5	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9
14	289,0	297,6	294,7	303,8	315,6	253,2	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9
15	247,9	245,0	265,2	267,5	283,3	234,1	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9
16	194,8	199,2	228,8	229,0	243,6	198,0	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9
17	181,6	174,8	207,9	210,2	222,2	178,7	1199,8	1199,8	1199,8	1199,8	1341,9	1199,8
18	207,7	218,6	235,1	244,2	256,9	196,0	1199,8	1199,8	1199,8	1199,8	1308,1	1199,8
19	267,7	257,6	295,4	293,8	308,9	279,6	399,9	399,9	399,9	799,9	799,9	399,9
20	302,5	267,8	296,1	304,7	352,5	288,9	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9
21	309,0	308,3	319,6	347,2	362,9	305,2	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9
22	317,2	305,3	333,4	337,0	365,1	285,4	399,9	399,9	399,9	799,9	799,9	399,9
23	258,2	246,7	291,5	298,7	310,2	232,8	399,9	399,9	399,9	799,9	799,9	399,9
24	204,6	207,0	250,2	245,3	261,5	199,1	399,9	399,9	399,9	399,9	799,9	399,9

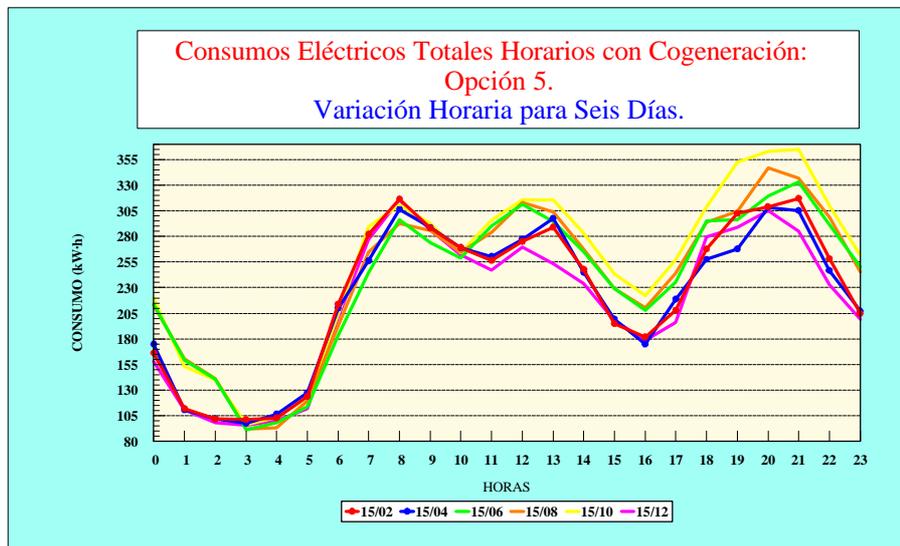


Fig. 8.65.

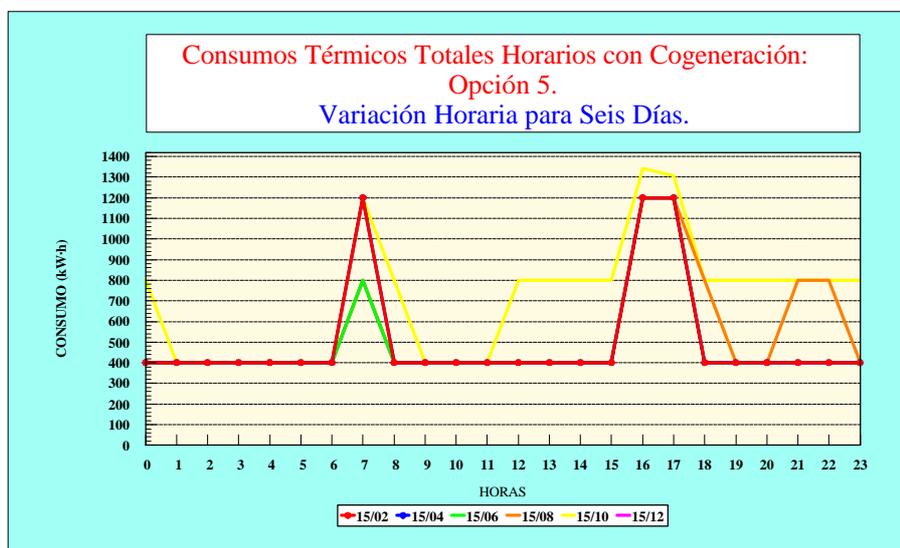
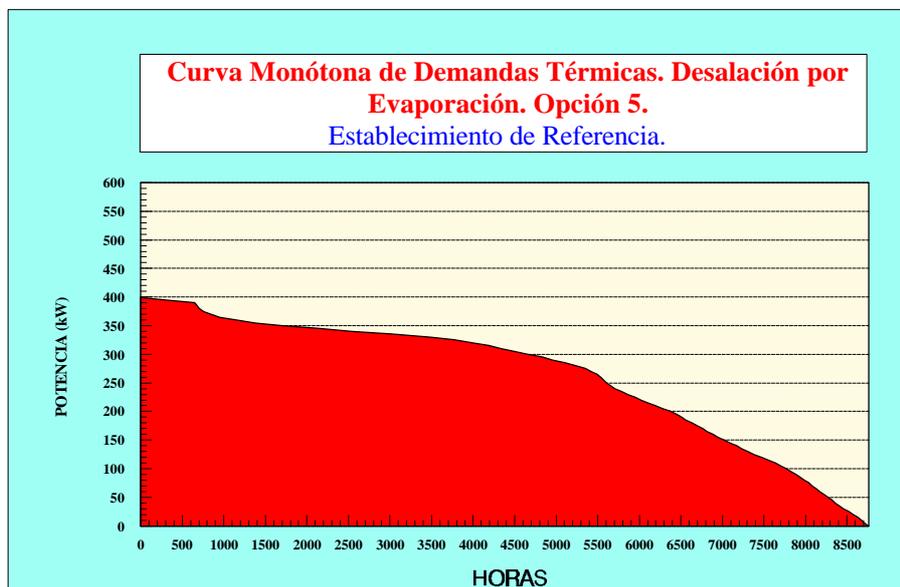


Fig. 8.66.

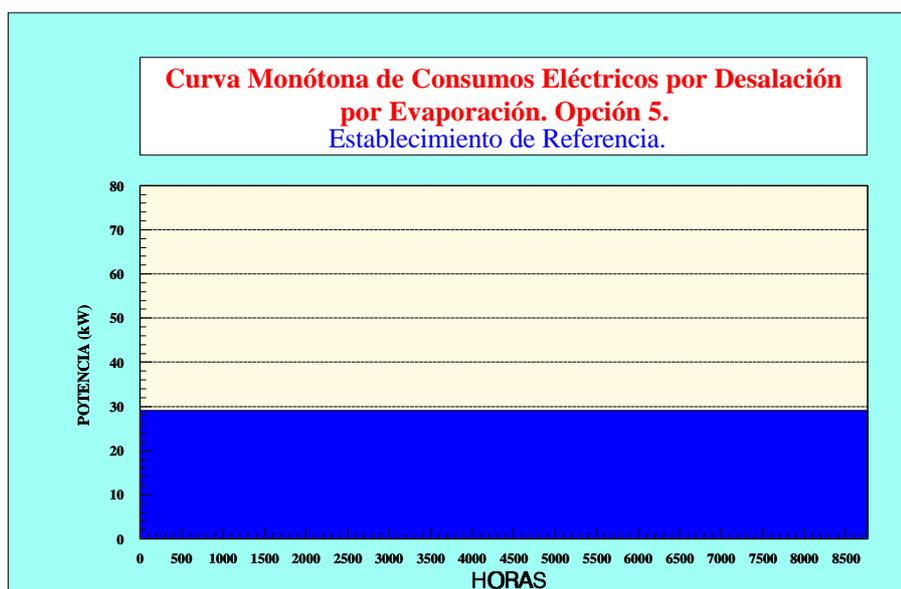
TABLA 8.36.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 5.

DEMANDAS (kW) ()=5)						AGUA (m³) ()=1)					
TÉRMICAS				ELÉCTRIC.		DEMANDA				PRODUCC.	
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	m³	HORA	m³	HORA	m³
0	399	7020	150	0	29	0	67	1136	18	0	2
318	395	7099	145	8760	29	1	67	1183	17	318	2
650	390	7170	140			2	66	1244	16	675	2
678	385	7231	135			4	65	1321	15	872	2
703	380	7302	130			7	64	1401	14	1488	2
758	375	7379	125			9	63	1447	13	2665	2
842	370	7469	120			11	62	1458	12	3762	2
952	365	7561	115			17	61	1460	11	4376	2
1146	360	7635	110			25	60	1460	10	4840	1
1386	355	7706	105			35	59	1466	9	5240	1
1701	350	7769	100			53	58	1558	8	5491	1
2124	345	7830	95			70	57	1992	7	5634	1
2542	340	7885	90			93	56	2870	6	5819	1
3024	335	7933	85			130	55	3673	5	6056	1
3489	330	7988	80			166	54	4471	4	6310	1
3771	325	8040	75			203	53	5054	3	6539	1
3997	320	8082	70			242	52	5784	2	6725	1
4191	315	8124	65			284	51	6512	1	6925	1
4338	310	8170	60			328	50	8760	0	7138	0
4487	305	8219	55			375	49			7365	0
4665	300	8271	50			431	48			7605	0
4832	295	8318	45			493	47			7809	0
4960	290	8360	40			565	46			7974	0
5103	285	8408	35			638	45			8118	0
5246	280	8460	30			707	44			8256	0
5350	275	8517	25			762	43			8406	0
5425	270	8575	20			806	42			8568	0
5488	265	8630	15			847	41			8760	0
5537	260	8676	10			879	40				
5570	255	8710	5			908	39				
5606	250	8760	0			941	38				
5655	245					977	37				
5712	240					1017	36				
5782	235					1051	35				
5867	230					1072	34				
5952	225					1084	33				
6029	220					1091	32				
6102	215					1093	31				
6188	210					1094	30				
6284	205					1095	29				
6375	200					1095	28				
6452	195					1095	27				
6510	190					1095	26				
6562	185					1095	25				
6627	180					1095	24				
6698	175					1095	23				
6760	170					1095	22				
6819	165					1096	21				
6883	160					1099	20				
6949	155					1109	19				



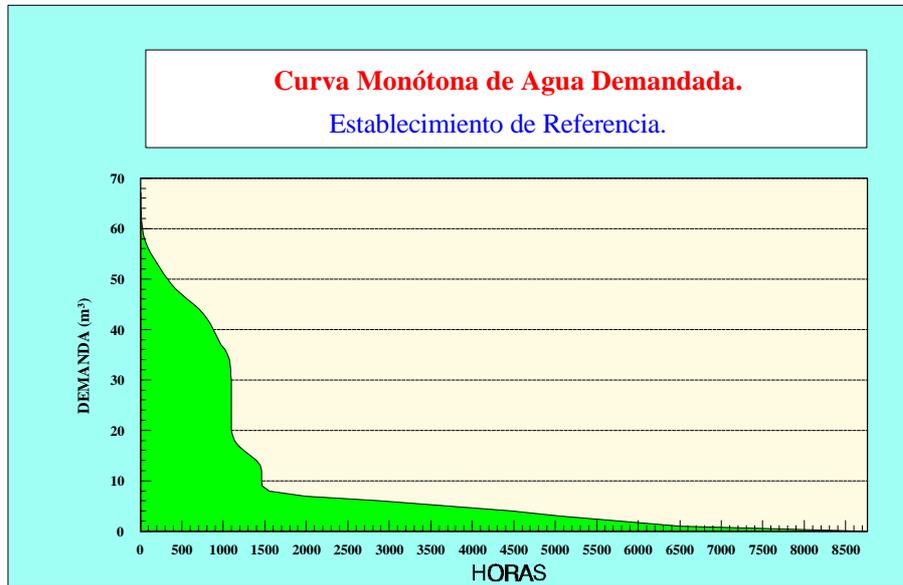
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.67.



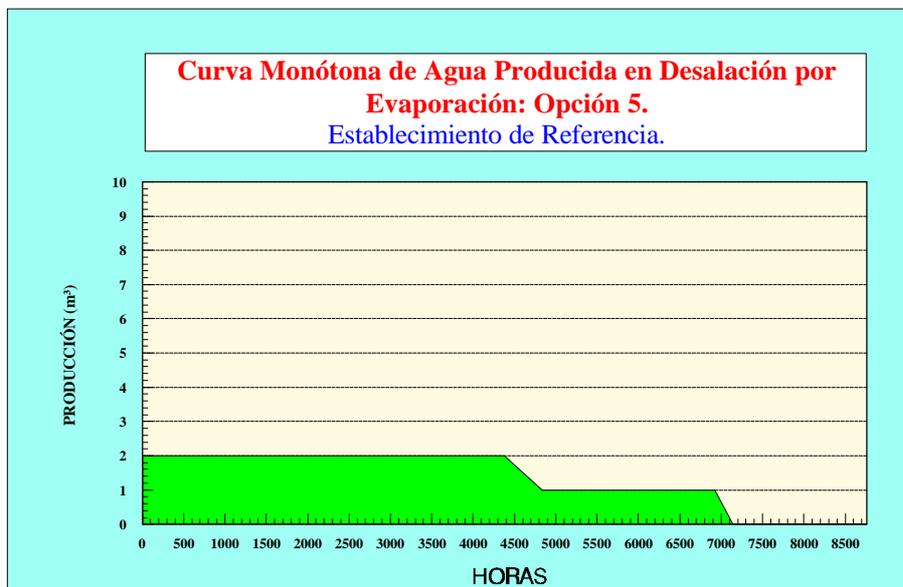
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.68.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.69.

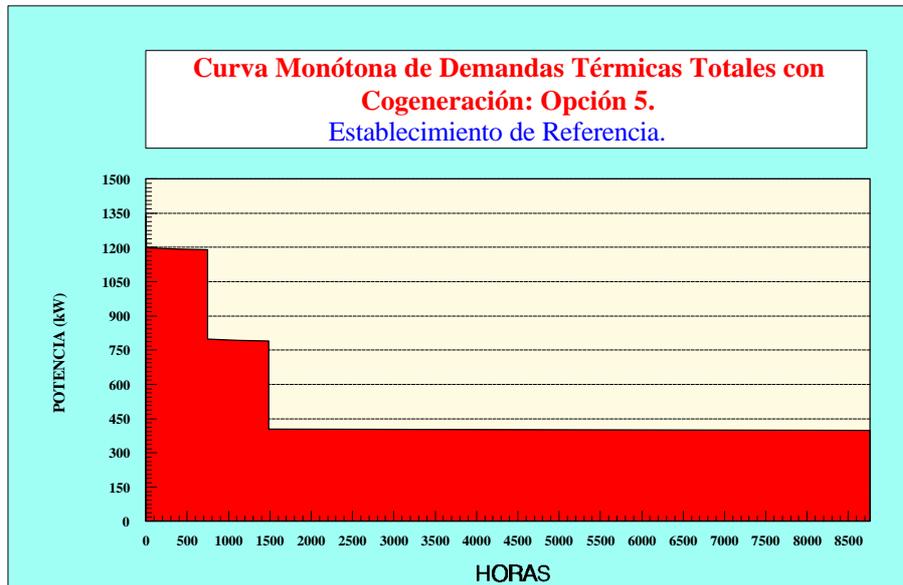


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.70.

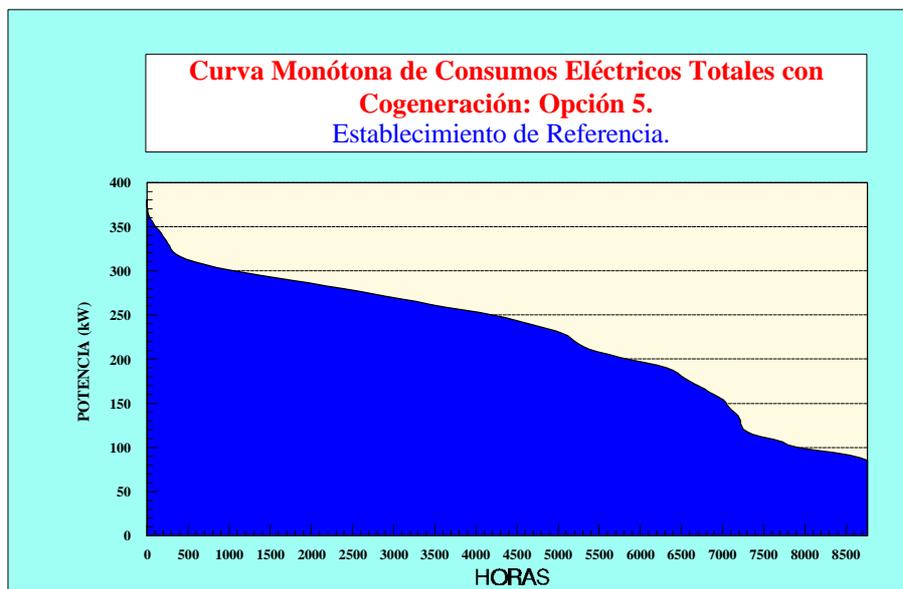
TABLA 8.37.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES. OPCIÓN 5.

DEMANDAS (kW)											
TÉRMICAS ()=5)								ELÉCTRICAS ()=3)			
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	1341	744	1094	744	844	1487	594	0	380	4962	232
0	1339	744	1089	744	839	1487	589	1	379	5054	229
1	1334	744	1084	744	834	1487	584	2	376	5119	226
1	1329	744	1079	744	829	1487	579	3	373	5168	223
1	1324	744	1074	744	824	1487	574	6	370	5209	220
1	1319	744	1069	744	819	1487	569	11	367	5253	217
1	1314	744	1064	744	814	1487	564	18	364	5310	214
1	1309	744	1059	744	809	1487	559	33	361	5379	211
1	1304	744	1054	744	804	1487	554	52	358	5481	208
2	1299	744	1049	744	799	1487	549	69	355	5617	205
2	1294	744	1044	1115	794	1487	544	90	352	5758	202
2	1289	744	1039	1487	789	1487	539	114	349	5904	199
2	1284	744	1034	1487	784	1487	534	143	346	6064	196
2	1279	744	1029	1487	779	1487	529	173	343	6209	193
2	1274	744	1024	1487	774	1487	524	192	340	6318	190
2	1269	744	1019	1487	769	1487	519	211	337	6396	187
2	1264	744	1014	1487	764	1487	514	233	334	6450	184
2	1259	744	1009	1487	759	1487	509	252	331	6498	181
2	1254	744	1004	1487	754	1487	504	271	328	6548	178
2	1249	744	999	1487	749	1487	499	289	325	6598	175
2	1244	744	994	1487	744	1487	494	314	322	6654	172
2	1239	744	989	1487	739	1487	489	355	319	6718	169
3	1234	744	984	1487	734	1487	484	405	316	6779	166
4	1229	744	979	1487	729	1487	479	476	313	6835	163
5	1224	744	974	1487	724	1487	474	577	310	6896	160
6	1219	744	969	1487	719	1487	469	695	307	6956	157
7	1214	744	964	1487	714	1487	464	843	304	7004	154
8	1209	744	959	1487	709	1487	459	1015	301	7037	151
9	1204	744	954	1487	704	1487	454	1188	298	7055	148
11	1199	744	949	1487	699	1487	449	1373	295	7079	145
378	1194	744	944	1487	694	1487	444	1569	292	7114	142
744	1189	744	939	1487	689	1487	439	1763	289	7156	139
744	1184	744	934	1487	684	1487	434	1975	286	7189	136
744	1179	744	929	1487	679	1487	429	2184	283	7206	133
744	1174	744	924	1487	674	1487	424	2389	280	7216	130
744	1169	744	919	1487	669	1487	419	2579	277	7222	127
744	1164	744	914	1487	664	1487	414	2741	274	7231	124
744	1159	744	909	1487	659	1487	409	2907	271	7252	121
744	1154	744	904	1487	654	1487	404	3087	268	7295	118
744	1149	744	899	1487	649	8760	399	3275	265	7362	115
744	1144	744	894	1487	644			3453	262	7471	112
744	1139	744	889	1487	639			3628	259	7617	109
744	1134	744	884	1487	634			3832	256	7728	106
744	1129	744	879	1487	629			4031	253	7801	103
744	1124	744	874	1487	624			4190	250	7921	100
744	1119	744	869	1487	619			4345	247	8130	97
744	1114	744	864	1487	614			4491	244	8370	94
744	1109	744	859	1487	609			4612	241	8552	91
744	1104	744	854	1487	604			4728	238	8677	88
744	1099	744	849	1487	599			4846	235	8760	85



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.71.

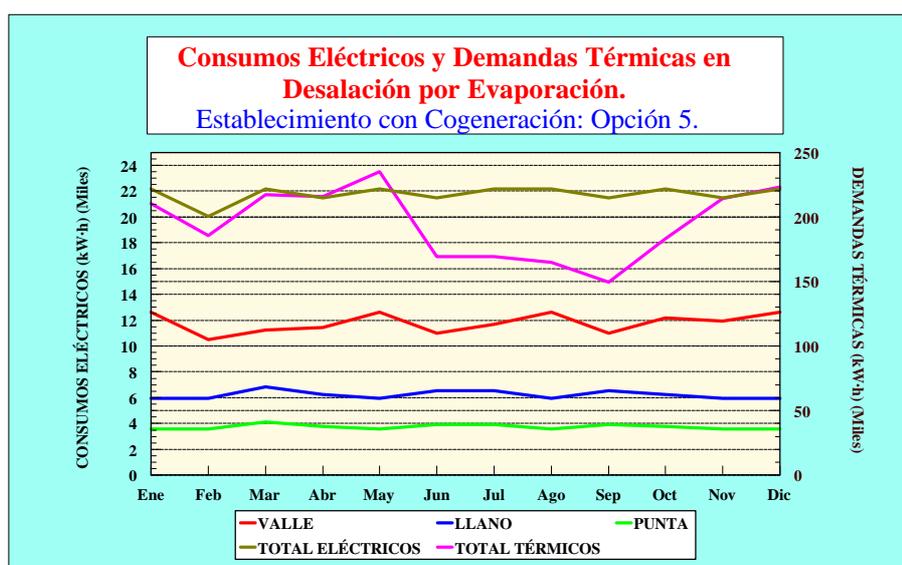


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.72.

TABLA 8.38.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 5.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	210258,0
FEB.	10499,5	5965,6	3579,4	20044,4	185722,6
MAR.	11215,3	6860,4	4116,3	22192,0	217049,7
ABR.	11454,0	6263,9	3758,3	21476,2	215908,7
MAY.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	235193,5
JUN.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	169225,3
JUL.	11692,6	6562,2	3937,3	22192,0	169225,3
AGO.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	164987,9
SEP.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	149321,0
OCT.	12169,8	6263,9	3758,3	22192,0	183312,0
NOV.	11931,2	5965,6	3579,4	21476,2	214229,9
DIC.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	223327,6
TOT.	141494	74867	44921	261282	2333178,6

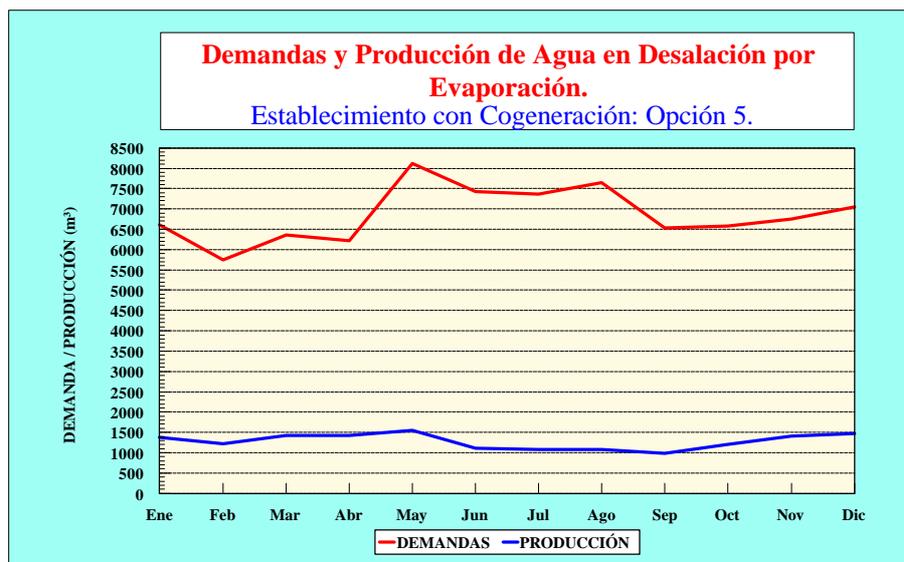


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.73.

TABLA 8.39.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³). OPCIÓN 5.

m³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN
ENE.	6609,2	1383,3
FEB.	5738,5	1221,9
MAR.	6354,3	1428,0
ABR.	6210,1	1420,5
MAY.	8121,0	1547,3
JUN.	7422,9	1113,3
JUL.	7357,8	1085,4
AGO.	7653,2	1083,2
SEP.	6529,3	982,4
OCT.	6573,9	1206,0
NOV.	6749,5	1409,4
DIC.	7050,5	1469,3
TOT.	82370,3	15349,8

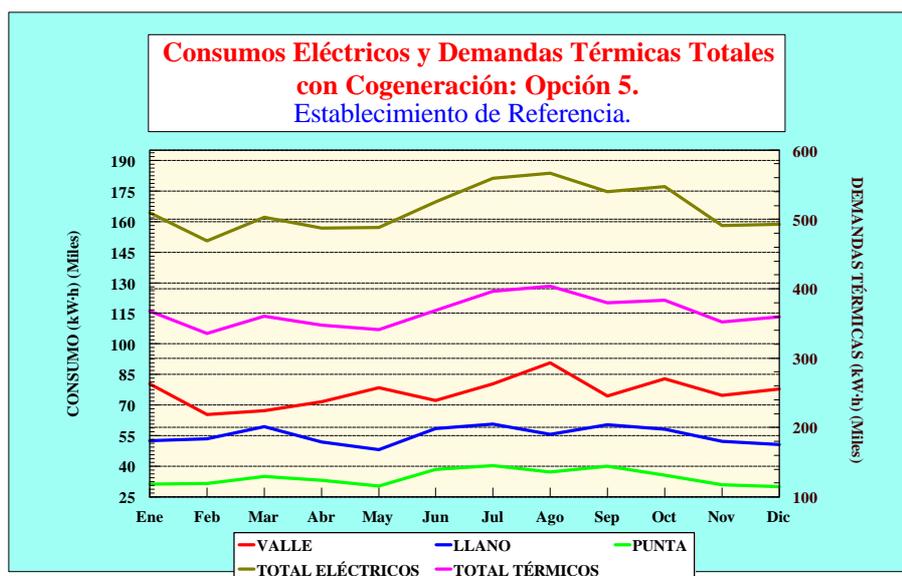


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.74.

TABLA 8.40.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 5.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	80436,9	52708,8	31152,7	164298,4	367566,0
FEB.	65390,5	53510,5	31555,5	150456,4	335686,3
MAR.	67411,2	59580,9	35096,7	162088,7	360766,6
ABR.	71645,1	52040,8	33005,7	156691,6	347537,9
MAY.	78458,8	48234,7	30397,6	157091,1	341168,7
JUN.	72336,1	58550,8	38582,3	169469,2	368365,7
JUL.	80362,7	60639,4	40287,7	181289,7	396763,1
AGO.	90815,1	55603,0	37337,2	183755,3	403962,4
SEP.	74318,7	60347,0	40063,6	174729,3	379619,2
OCT.	82885,9	58328,9	35749,5	176964,5	383044,6
NOV.	74739,3	52328,0	30903,8	157971,2	351967,4
DIC.	77898,1	50679,1	30093,6	158670,7	359966,7
TOT.	916697	662551	414225	1993473	4396126,2



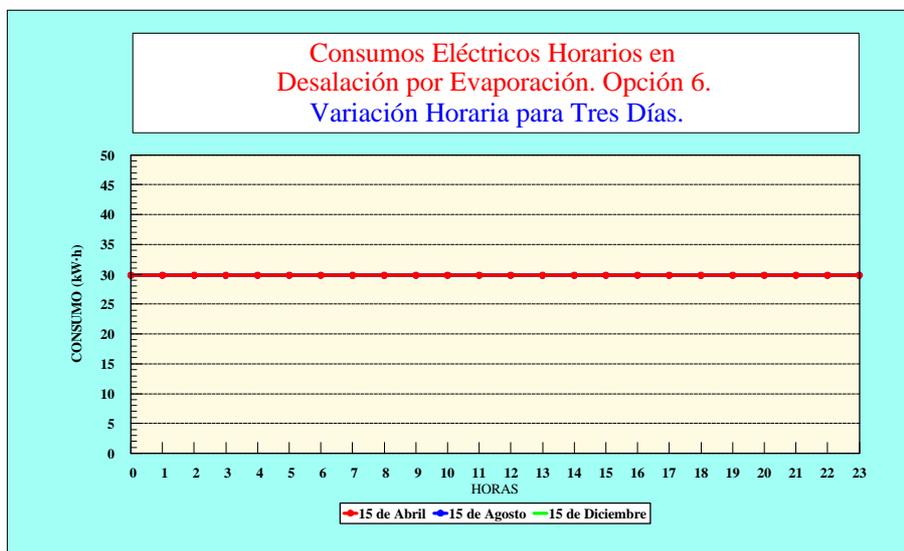
Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.75.

8.1.6. OPCIÓN 6.

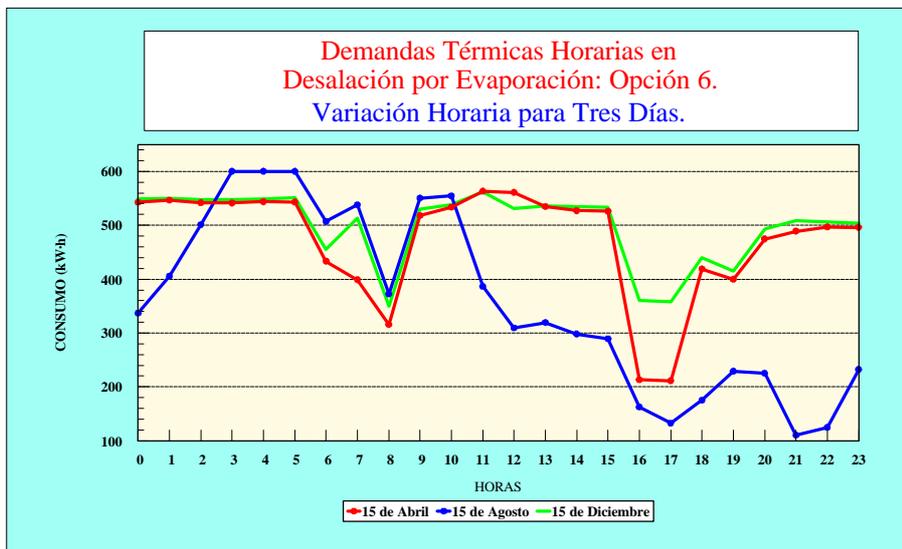
**TABLA 8.41.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN.
OPCIÓN 6.**

Hora	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	29,8	29,8	29,8	542,5	336,5	548,5
2	29,8	29,8	29,8	546,4	405,4	549,5
3	29,8	29,8	29,8	541,9	501,0	547,6
4	29,8	29,8	29,8	541,2	600,0	547,4
5	29,8	29,8	29,8	543,6	600,0	549,4
6	29,8	29,8	29,8	543,0	600,0	551,0
7	29,8	29,8	29,8	433,3	506,9	455,2
8	29,8	29,8	29,8	398,9	537,9	513,0
9	29,8	29,8	29,8	315,6	372,2	349,8
10	29,8	29,8	29,8	517,8	550,4	530,2
11	29,8	29,8	29,8	533,4	554,3	538,6
12	29,8	29,8	29,8	563,1	386,4	562,5
13	29,8	29,8	29,8	560,9	309,2	531,3
14	29,8	29,8	29,8	534,6	319,2	536,3
15	29,8	29,8	29,8	527,0	298,0	535,0
16	29,8	29,8	29,8	525,9	289,0	533,8
17	29,8	29,8	29,8	212,9	162,3	360,8
18	29,8	29,8	29,8	211,2	132,3	358,6
19	29,8	29,8	29,8	418,9	175,0	440,2
20	29,8	29,8	29,8	399,5	228,7	414,6
21	29,8	29,8	29,8	474,6	225,1	492,9
22	29,8	29,8	29,8	489,1	110,3	509,2
23	29,8	29,8	29,8	496,7	124,5	506,1
24	29,8	29,8	29,8	496,0	232,2	504,0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.76.

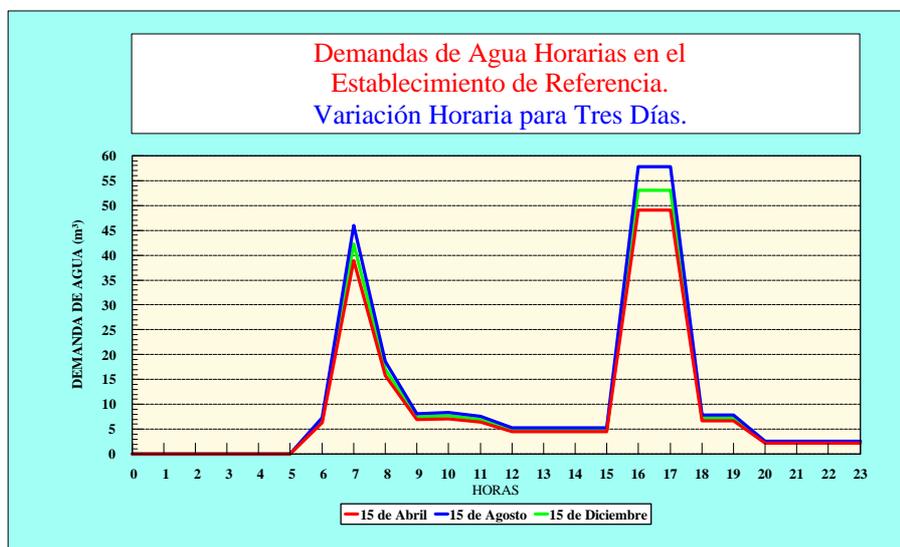


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.77.

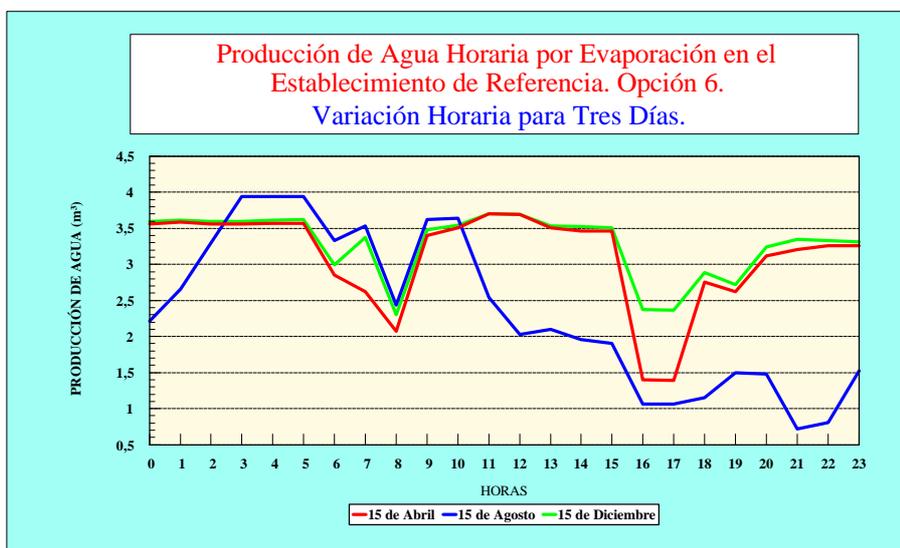
TABLA 8.42.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 6.

Hora	AGUA (m ³)					
	DEMANDAS			PRODUCCIÓN		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0	0	0	3,56	2,21	3,60
2	0	0	0	3,59	2,66	3,61
3	0	0	0	3,56	3,29	3,60
4	0	0	0	3,56	3,94	3,60
5	0	0	0	3,57	3,94	3,61
6	0	0	0	3,57	3,94	3,62
7	6,26	7,35	6,75	2,85	3,33	2,99
8	38,98	45,94	42,22	2,62	3,53	3,37
9	15,81	18,64	17,13	2,07	2,44	2,30
10	6,90	8,13	7,48	3,40	3,62	3,48
11	7,12	8,40	7,72	3,51	3,64	3,54
12	6,46	7,61	6,99	3,70	2,54	3,70
13	4,45	5,25	4,82	3,69	2,03	3,69
14	4,45	5,25	4,82	3,51	2,10	3,53
15	4,45	5,25	4,82	3,46	1,96	3,52
16	4,45	5,25	4,82	3,46	1,90	3,51
17	49,00	57,76	53,08	1,40	1,06	2,37
18	49,00	57,76	53,08	1,39	1,06	2,36
19	6,68	7,87	7,23	2,75	1,15	2,89
20	6,68	7,87	7,23	2,62	1,50	2,72
21	2,22	2,62	2,41	3,12	1,48	3,24
22	2,22	2,62	2,41	3,21	0,72	3,35
23	2,22	2,62	2,41	3,26	0,81	3,33
24	2,22	2,62	2,41	3,26	1,52	3,31



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.78.

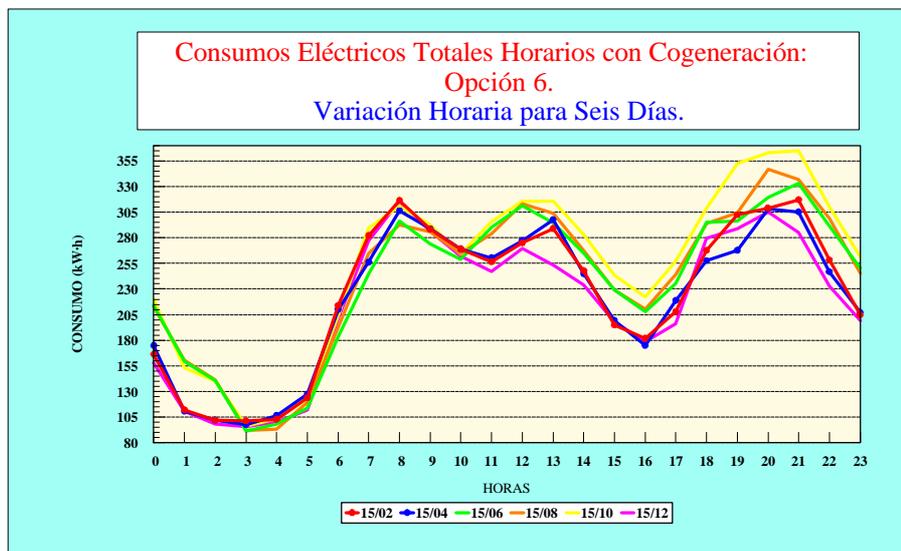


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.79.

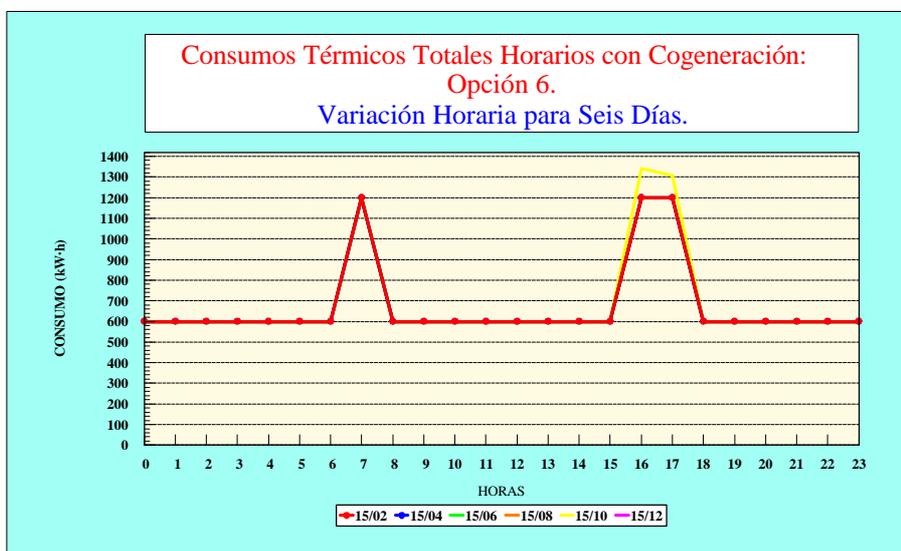
TABLA 8.43.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 6).

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	166,1	174,7	214,2	212,7	219,8	157,8	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
2	111,8	110,4	159,5	160,2	152,8	110,5	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
3	101,6	101,8	140,6	141,3	139,7	97,9	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
4	101,1	97,4	90,9	91,7	96,2	95,4	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
5	102,7	106,4	98,1	92,9	102,8	99,9	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
6	123,7	127,2	113,6	119,2	122,2	111,8	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
7	213,8	210,0	183,4	193,1	204,2	201,4	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
8	282,1	256,2	244,7	264,8	289,8	277,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
9	316,4	306,3	296,7	293,0	310,9	315,5	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
10	288,2	288,7	273,8	285,8	292,8	286,2	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
11	269,1	269,1	259,0	264,5	264,0	261,8	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
12	256,5	260,5	290,3	284,2	296,0	247,2	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
13	275,0	277,4	311,4	313,3	315,5	269,5	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
14	289,0	297,6	294,7	303,8	315,6	253,2	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
15	247,9	245,0	265,2	267,5	283,3	234,1	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
16	194,8	199,2	228,8	229,0	243,6	198,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
17	181,6	174,8	207,9	210,2	222,2	178,7	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1341,9	1200,0
18	207,7	218,6	235,1	244,2	256,9	196,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1308,1	1200,0
19	267,7	257,6	295,4	293,8	308,9	279,6	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
20	302,5	267,8	296,1	304,7	352,5	288,9	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
21	309,0	308,3	319,6	347,2	362,9	305,2	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
22	317,2	305,3	333,4	337,0	365,1	285,4	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
23	258,2	246,7	291,5	298,7	310,2	232,8	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
24	204,6	207,0	250,2	245,3	261,5	199,1	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.80.

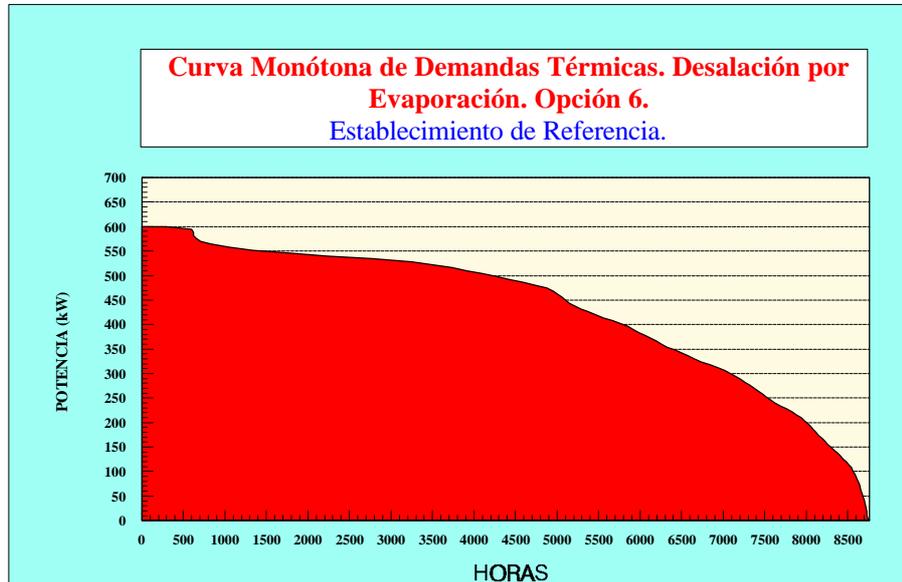


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.81.

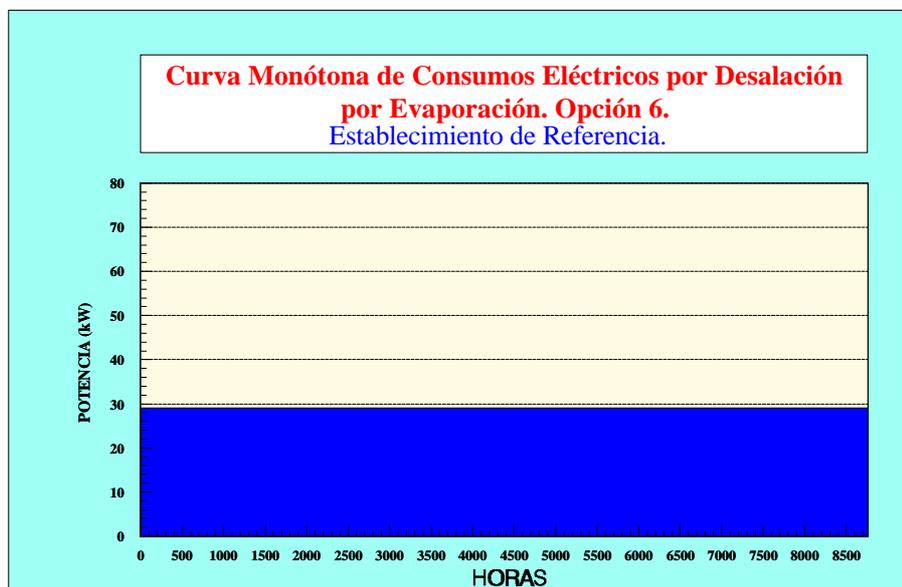
**TABLA 8.44.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN A INTERVALOS DE 10 kW.
OPCIÓN 6.**

DEMANDAS (kW) () = 6)						AGUA (m³)					
TÉRMICAS				ELÉCTRICAS		DEMANDA				PRODUCCIÓN	
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	m³	HORA	m³	HORA	m³
0	600	7086	300	0	29	0	66	1192	17	0	3
288	600	7157	294	8760	29	1	66	1251	16	308	3
596	594	7214	288			5	65	1330	15	632	3
618	588	7266	282			12	64	1400	14	813	3
623	582	7319	276			18	63	1441	13	1448	3
650	576	7371	270			21	62	1457	12	2579	3
709	570	7425	264			29	61	1460	11	3526	3
830	564	7473	258			42	60	1460	10	4035	3
1050	558	7520	252			59	59	1471	9	4460	3
1335	552	7568	246			79	58	1598	8	4808	3
1750	546	7622	240			103	57	2046	7	5015	3
2227	540	7688	234			129	56	2877	6	5144	2
2773	534	7759	228			154	55	3680	5	5318	2
3249	528	7827	222			183	54	4469	4	5552	2
3517	522	7887	216			215	53	5034	3	5787	2
3738	516	7936	210			246	52	5764	2	5986	2
3911	510	7979	204			291	51	6492	1	6155	2
4084	504	8020	198			350	50	8760	0	6334	2
4272	498	8056	192			403	49			6531	2
4437	492	8088	186			462	48			6755	2
4589	486	8115	180			531	47			6976	2
4747	480	8149	174			595	46			7151	1
4874	474	8189	168			651	45			7299	1
4955	468	8223	162			704	44			7430	1
5011	462	8258	156			752	43			7555	1
5056	456	8299	150			797	42			7706	1
5102	450	8338	144			835	41			7869	1
5153	444	8375	138			874	40			7993	1
5211	438	8412	132			918	39			8079	1
5288	432	8445	126			956	38			8163	1
5377	426	8482	120			990	37			8258	1
5469	420	8515	114			1019	36			8355	0
5562	414	8542	108			1044	35			8444	0
5665	408	8562	102			1063	34			8520	0
5769	402	8582	96			1078	33			8579	0
5851	396	8602	90			1087	32			8623	0
5918	390	8616	84			1092	31			8654	0
5982	384	8633	78			1095	30			8680	0
6059	378	8646	72			1095	29			8707	0
6133	372	8655	66			1095	28			8725	0
6193	366	8662	60			1095	27			8760	0
6256	360	8673	54			1095	26				
6330	354	8686	48			1095	25				
6418	348	8697	42			1095	24				
6505	342	8706	36			1095	23				
6575	336	8713	30			1095	22				
6650	330	8721	24			1097	21				
6738	324	8727	18			1102	20				
6841	318	8733	12			1119	19				
6938	312	8740	6			1151	18				
7014	306	8760	0								



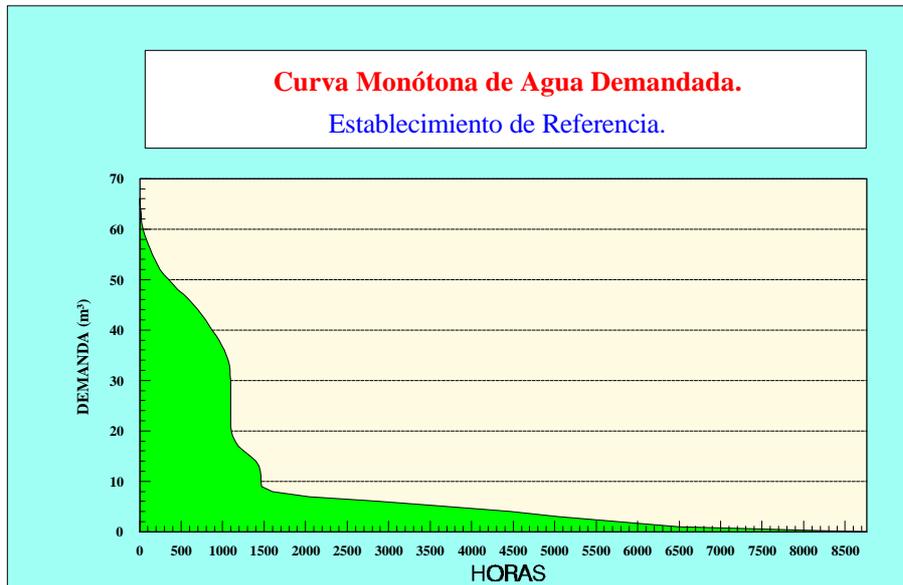
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.82.



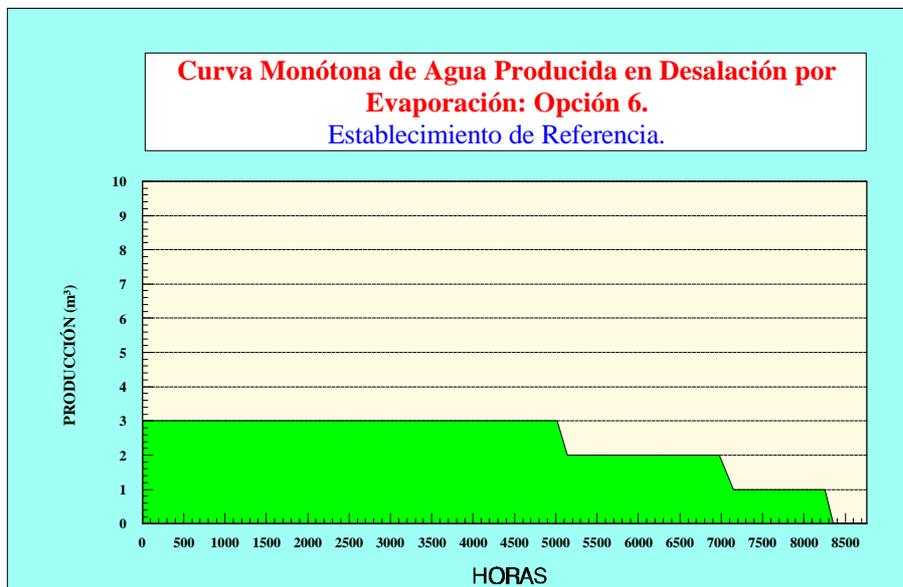
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.83.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.84.

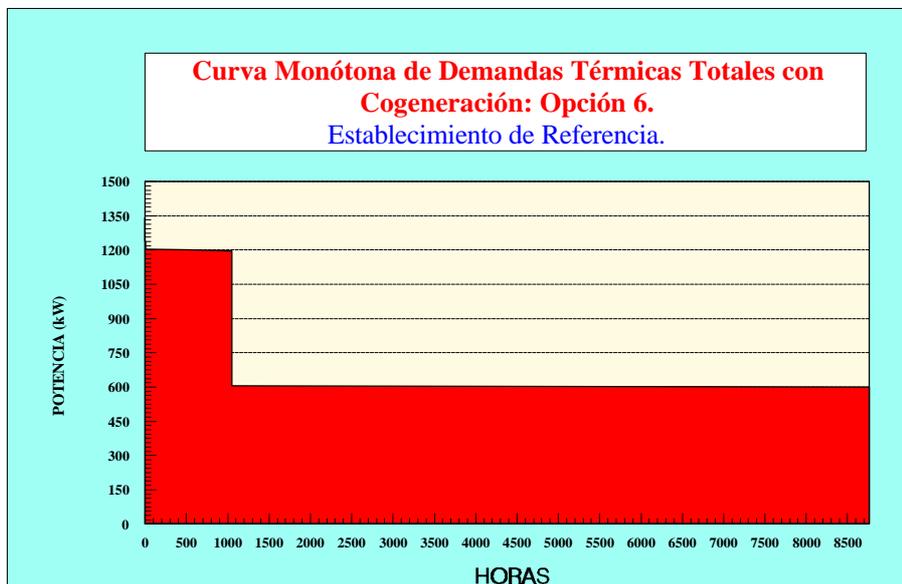


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.85.

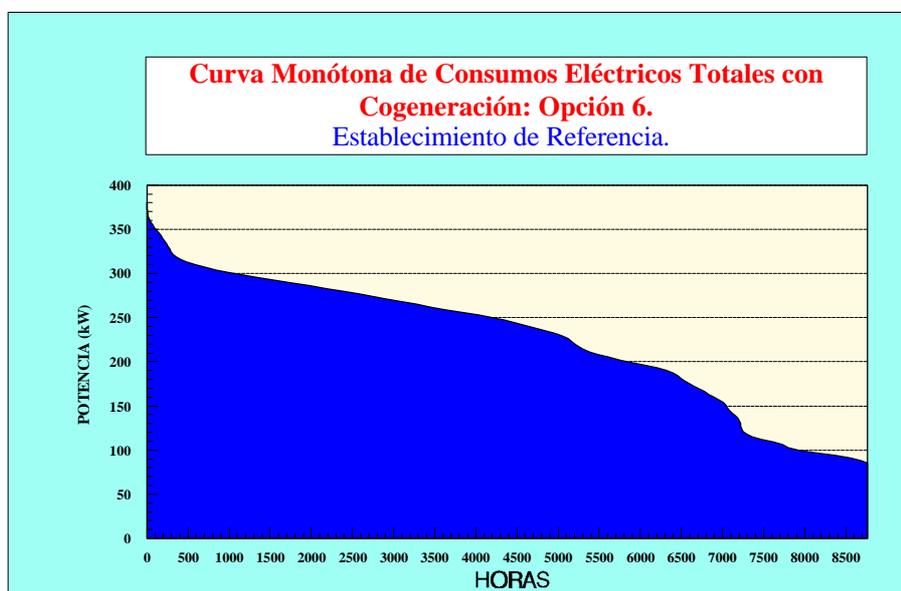
TABLA 8.45.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 6.

DEMANDAS (kW)									
TÉRMICAS () = 5)					ELÉCTRICAS () = 5)				
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	1341	1051	1095	1051	845	0	380	4962	232
0	1340	1051	1090	1051	840	1	379	5054	229
1	1335	1051	1085	1051	835	2	376	5119	226
1	1330	1051	1080	1051	830	3	373	5168	223
1	1325	1051	1075	1051	825	6	370	5209	220
1	1320	1051	1070	1051	820	11	367	5253	217
1	1315	1051	1065	1051	815	18	364	5310	214
1	1310	1051	1060	1051	810	33	361	5379	211
1	1305	1051	1055	1051	805	52	358	5481	208
2	1300	1051	1050	1051	800	69	355	5617	205
2	1295	1051	1045	1051	795	90	352	5758	202
2	1290	1051	1040	1051	790	114	349	5904	199
2	1285	1051	1035	1051	785	143	346	6064	196
2	1280	1051	1030	1051	780	173	343	6209	193
2	1275	1051	1025	1051	775	192	340	6318	190
2	1270	1051	1020	1051	770	211	337	6396	187
2	1265	1051	1015	1051	765	233	334	6450	184
2	1260	1051	1010	1051	760	252	331	6498	181
2	1255	1051	1005	1051	755	271	328	6548	178
2	1250	1051	1000	1051	750	289	325	6598	175
2	1245	1051	995	1051	745	314	322	6654	172
2	1240	1051	990	1051	740	355	319	6718	169
3	1235	1051	985	1051	735	405	316	6779	166
4	1230	1051	980	1051	730	476	313	6835	163
4	1225	1051	975	1051	725	577	310	6896	160
6	1220	1051	970	1051	720	695	307	6956	157
7	1215	1051	965	1051	715	843	304	7004	154
8	1210	1051	960	1051	710	1015	301	7037	151
9	1205	1051	955	1051	705	1188	298	7055	148
530	1200	1051	950	1051	700	1373	295	7079	145
1051	1195	1051	945	1051	695	1569	292	7114	142
1051	1190	1051	940	1051	690	1763	289	7156	139
1051	1185	1051	935	1051	685	1975	286	7189	136
1051	1180	1051	930	1051	680	2184	283	7206	133
1051	1175	1051	925	1051	675	2389	280	7216	130
1051	1170	1051	920	1051	670	2579	277	7222	127
1051	1165	1051	915	1051	665	2741	274	7231	124
1051	1160	1051	910	1051	660	2907	271	7252	121
1051	1155	1051	905	1051	655	3087	268	7295	118
1051	1150	1051	900	1051	650	3275	265	7362	115
1051	1145	1051	895	1051	645	3453	262	7471	112
1051	1140	1051	890	1051	640	3628	259	7617	109
1051	1135	1051	885	1051	635	3832	256	7728	106
1051	1130	1051	880	1051	630	4031	253	7801	103
1051	1125	1051	875	1051	625	4190	250	7921	100
1051	1120	1051	870	1051	620	4345	247	8130	97
1051	1115	1051	865	1051	615	4491	244	8370	94
1051	1110	1051	860	1051	610	4612	241	8552	91
1051	1105	1051	855	1051	605	4728	238	8677	88
1051	1100	1051	850	8760	600	4846	235	8760	85



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.86.

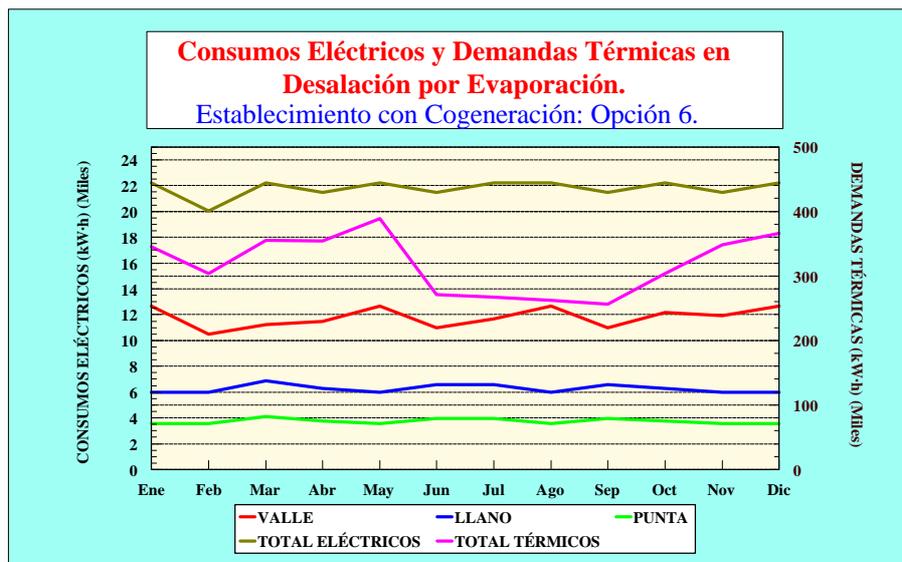


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.87.

TABLA 8.46.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 6.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW-h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	344894,5
FEB.	10499,5	5965,6	3579,4	20044,4	303755,6
MAR.	11215,3	6860,4	4116,3	22192,0	355152,6
ABR.	11454,0	6263,9	3758,3	21476,2	354343,4
MAY.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	388427,4
JUN.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	270661,9
JUL.	11692,6	6562,2	3937,3	22192,0	267427,4
AGO.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	262282,7
SEP.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	255758,2
OCT.	12169,8	6263,9	3758,3	22192,0	303950,0
NOV.	11931,2	5965,6	3579,4	21476,2	348265,2
DIC.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	365563,7
TOT.	141494	74867	44921	261282	3823827,7



Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.88.

TABLA 8.47.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).

m ³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN
ENE.	6558,7	2269,0
FEB.	5670,6	1998,4
MAR.	6405,9	2358,5
ABR.	6149,1	2331,2
MAY.	8284,9	2555,4
JUN.	7607,4	1780,7
JUL.	7418,8	1759,4
AGO.	7772,4	1725,5
SEP.	6573,4	1682,6
OCT.	6690,8	1999,7
NOV.	6697,1	2291,2
DIC.	7101,8	2405,0
TOT.	82927,9	25156,6

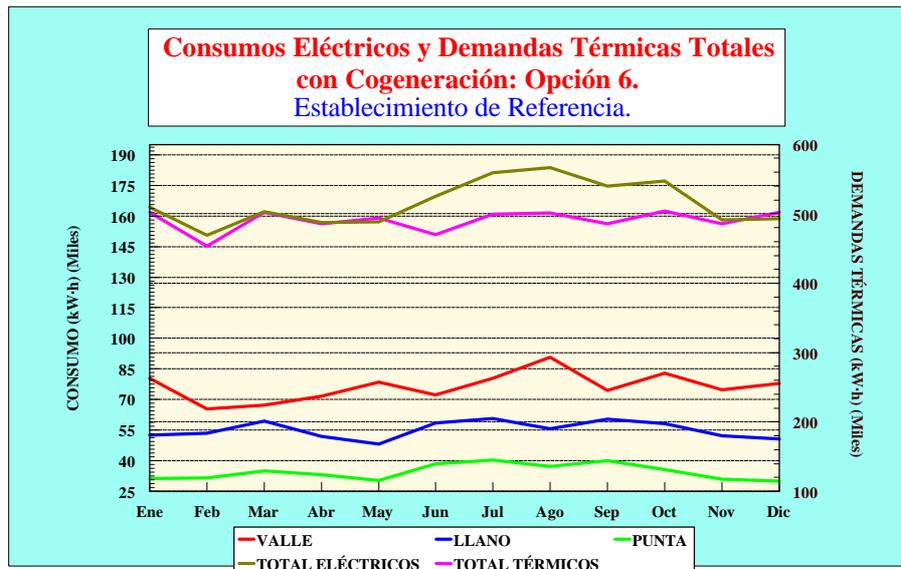


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.89.

TABLA 8.48.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 6.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	80436,9	52708,8	31152,7	164298,4	502200,0
FEB.	65390,5	53510,5	31555,5	150456,4	453716,0
MAR.	67411,2	59580,9	35096,7	162088,7	502200,0
ABR.	71645,1	52040,8	33005,7	156691,6	486000,0
MAY.	78458,8	48234,7	30397,6	157091,1	494400,0
JUN.	72336,1	58550,8	38582,3	169469,2	469800,0
JUL.	80362,7	60639,4	40287,7	181289,7	499200,0
AGO.	90815,1	55603,0	37337,2	183755,3	501600,0
SEP.	74318,7	60347,0	40063,6	174729,3	486054,0
OCT.	82885,9	58328,9	35749,5	176964,5	503679,8
NOV.	74739,3	52328,0	30903,8	157971,2	486000,0
DIC.	77898,1	50679,1	30093,6	158670,7	502200,0
TOT.	916697	662551	414225	1993473	5887527,4



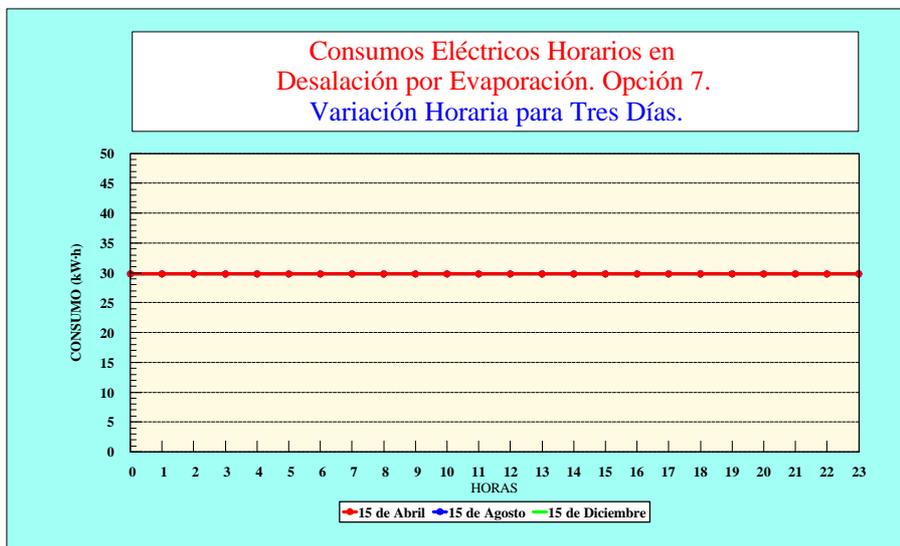
Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.90.

8.1.7. OPCIÓN 7.

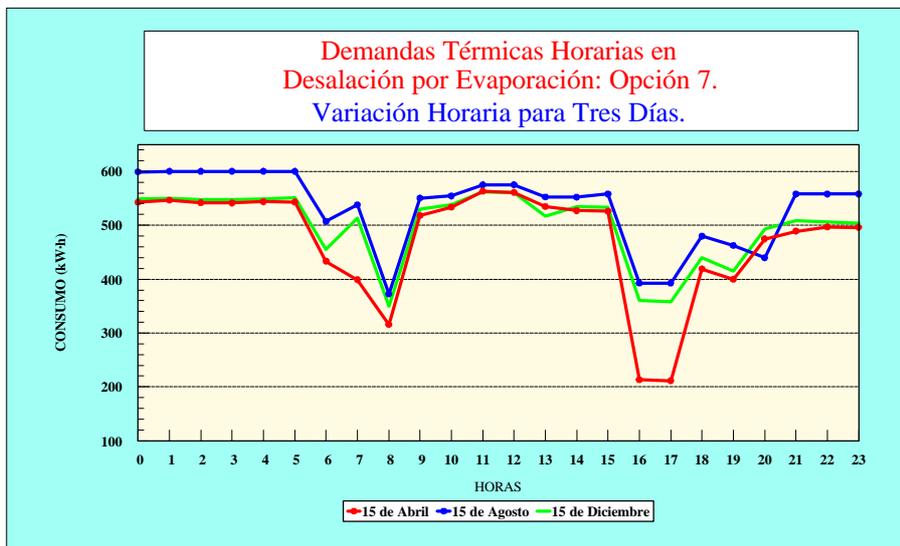
**TABLA 8.49.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN.
OPCIÓN 7.**

Hora	CONSUMOS (kW·h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	29,8	29,8	29,8	542,5	599,1	548,5
2	29,8	29,8	29,8	546,4	600,0	549,5
3	29,8	29,8	29,8	541,9	600,0	547,6
4	29,8	29,8	29,8	541,2	600,0	547,4
5	29,8	29,8	29,8	543,6	600,0	549,4
6	29,8	29,8	29,8	543,0	600,0	551,0
7	29,8	29,8	29,8	433,3	506,9	455,2
8	29,8	29,8	29,8	398,9	537,9	513,0
9	29,8	29,8	29,8	315,6	372,2	349,8
10	29,8	29,8	29,8	517,8	550,4	530,2
11	29,8	29,8	29,8	533,4	554,3	538,6
12	29,8	29,8	29,8	563,1	575,1	562,5
13	29,8	29,8	29,8	560,9	575,1	561,3
14	29,8	29,8	29,8	534,6	552,2	516,6
15	29,8	29,8	29,8	527,0	552,0	535,0
16	29,8	29,8	29,8	525,9	557,8	533,8
17	29,8	29,8	29,8	212,9	392,4	360,8
18	29,8	29,8	29,8	211,2	392,4	358,6
19	29,8	29,8	29,8	418,9	479,6	440,2
20	29,8	29,8	29,8	399,5	462,2	414,6
21	29,8	29,8	29,8	474,6	439,4	492,9
22	29,8	29,8	29,8	489,1	557,8	509,2
23	29,8	29,8	29,8	496,7	557,8	506,1
24	29,8	29,8	29,8	496,0	557,8	504,0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.91.

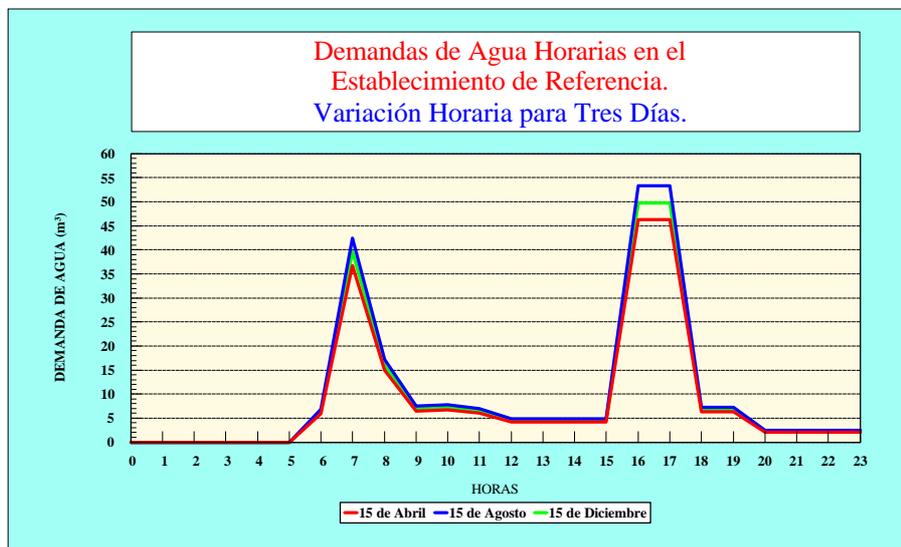


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.92

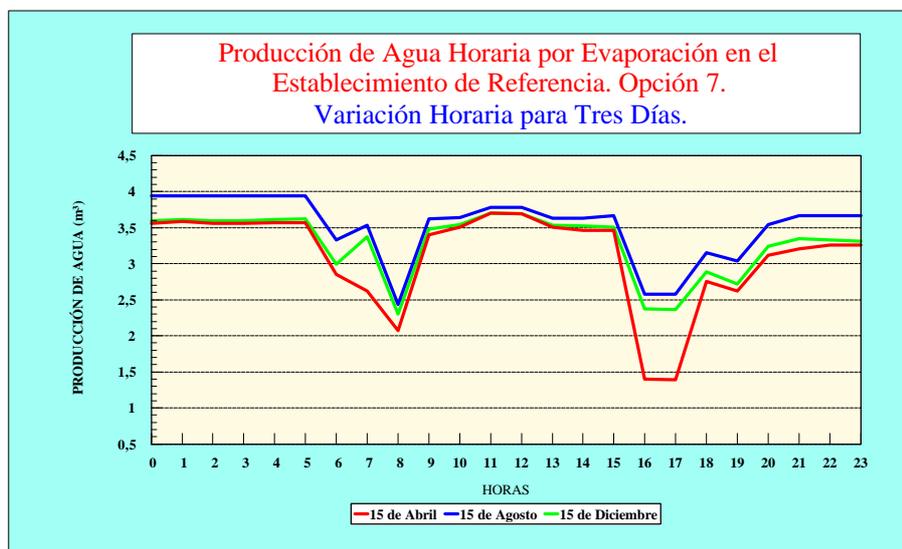
TABLA 8.50.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 7.

Hora	AGUA (m ³)					
	DEMANDAS			PRODUCCIÓN		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0,0	0,0	0,0	3,56	3,94	3,60
2	0,0	0,0	0,0	3,59	3,94	3,61
3	0,0	0,0	0,0	3,56	3,94	3,60
4	0,0	0,0	0,0	3,56	3,94	3,60
5	0,0	0,0	0,0	3,57	3,94	3,61
6	0,0	0,0	0,0	3,57	3,94	3,62
7	5,88	6,78	6,33	2,85	3,33	2,99
8	36,8	42,43	39,60	2,62	3,53	3,37
9	14,9	17,21	16,06	2,07	2,44	2,30
10	6,51	7,51	7,01	3,40	3,62	3,48
11	6,72	7,75	7,24	3,51	3,64	3,54
12	6,09	7,03	6,56	3,70	3,78	3,70
13	4,20	4,84	4,52	3,69	3,78	3,69
14	4,20	4,84	4,42	3,51	3,63	3,53
15	4,20	4,84	4,52	3,46	3,63	3,52
16	4,20	4,84	4,52	3,46	3,67	3,51
17	46,26	53,34	49,78	1,40	2,58	2,37
18	46,26	53,34	79,78	1,39	2,58	2,36
19	6,30	7,27	6,78	2,75	3,15	2,89
20	6,30	7,27	6,78	2,62	3,04	2,72
21	2,10	2,42	2,26	3,12	3,54	3,24
22	2,10	2,42	2,26	3,21	3,67	3,35
23	2,10	2,42	2,26	3,26	3,67	3,33
24	2,10	2,42	2,26	3,26	3,67	3,31



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.93.

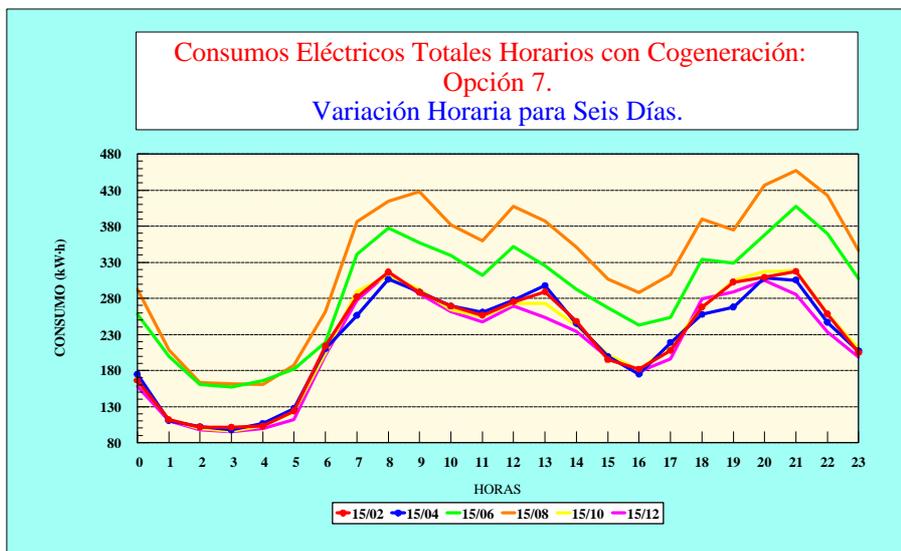


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.94

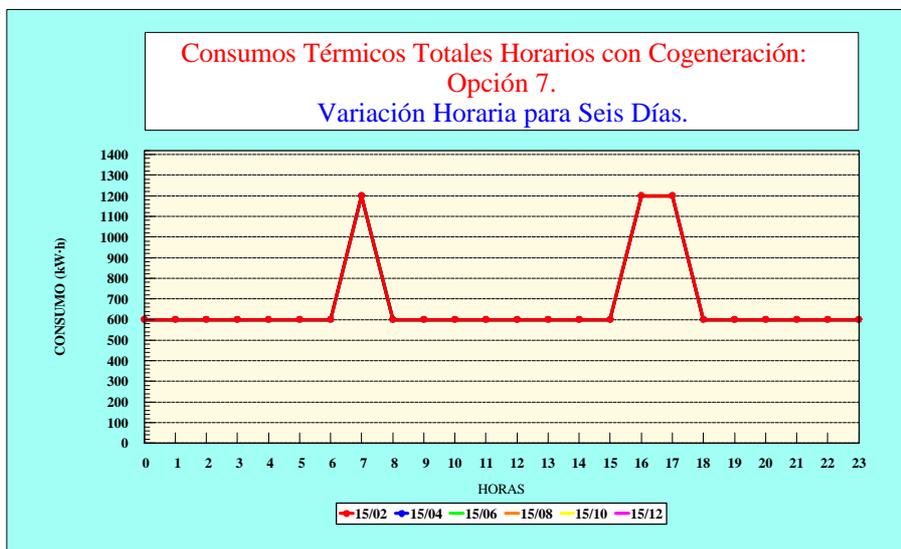
TABLA 8.51.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 7).

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	166,1	174,7	257,7	292,7	168,1	157,8	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
2	111,8	110,4	199,9	208,3	112,0	110,5	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
3	101,6	101,8	160,7	163,6	99,3	97,9	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
4	101,1	97,4	157,5	161,2	96,2	95,4	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
5	102,7	106,4	166,1	160,4	102,8	99,9	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
6	123,7	127,2	181,5	187,4	122,2	111,8	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
7	213,8	210,0	218,8	261,6	204,2	201,4	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
8	282,1	256,2	341,3	386,3	289,8	277,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
9	316,4	306,3	377,8	414,2	310,9	315,5	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
10	288,2	288,7	357,4	427,8	292,8	286,2	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
11	269,1	269,1	339,2	382,2	264,0	261,8	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
12	256,5	260,5	312,1	360,1	254,4	247,2	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
13	275,0	277,4	351,8	407,8	273,5	269,5	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
14	289,0	297,6	325,6	387,0	273,3	253,2	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
15	247,9	245,0	292,8	350,9	242,0	234,1	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
16	194,8	199,2	266,6	307,0	202,1	198,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
17	181,6	174,8	243,1	287,7	180,4	178,7	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
18	207,7	218,6	253,9	312,8	214,6	196,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
19	267,7	257,6	334,5	390,2	266,5	279,6	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
20	302,5	267,8	329,2	375,2	304,9	288,9	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
21	309,0	308,3	367,9	436,9	317,3	305,2	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
22	317,2	305,3	407,3	457,3	318,5	285,4	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
23	258,2	246,7	369,3	422,3	258,8	232,8	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0
24	204,6	207,0	307,1	346,2	209,8	199,1	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0	600,0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.95

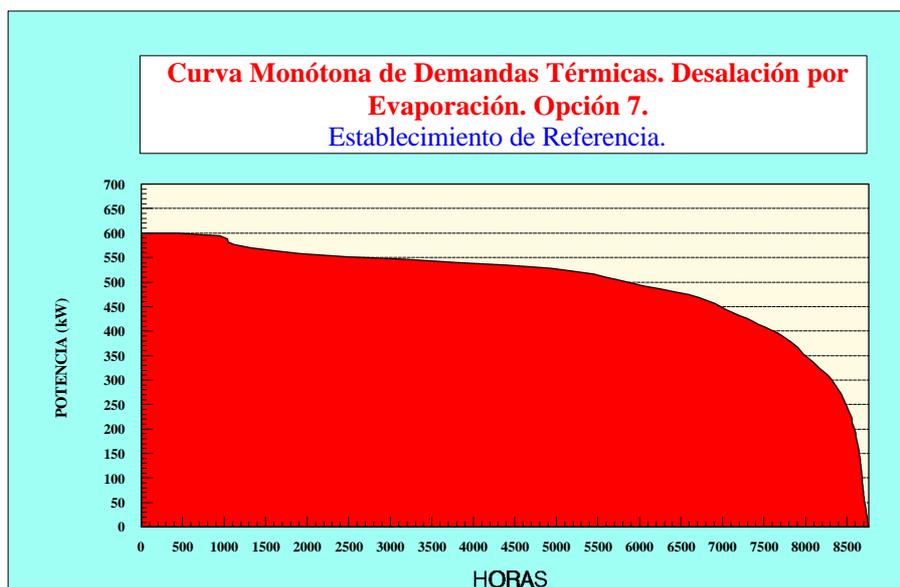


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.96

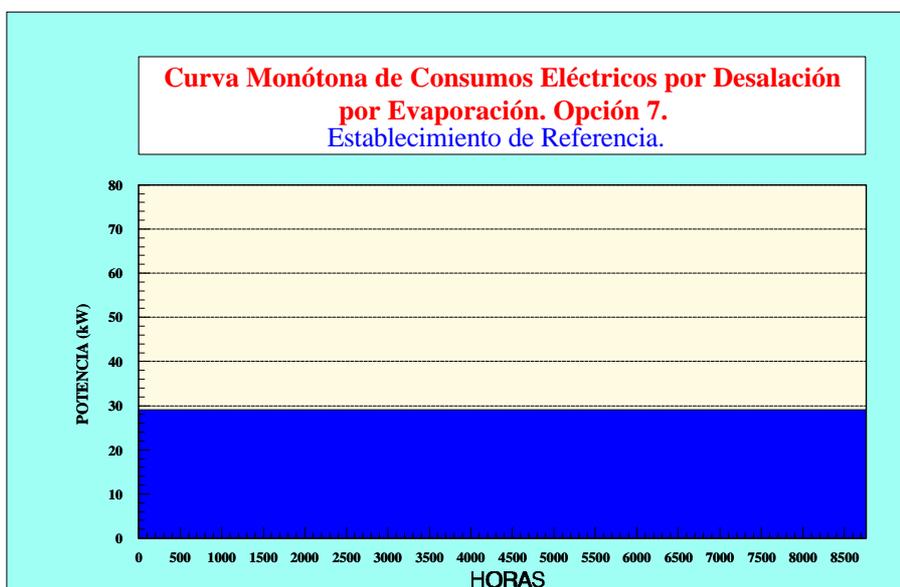
**TABLA 8.52.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN A INTERVALOS DE 10 kW.
OPCIÓN 7.**

DEMANDAS (kW) () = 6)						AGUA (m ³)					
TÉRMICAS				ELÉCTRIC.		DEMANDA				PRODUCC.	
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	m ³	HORA	m ³	HORA	m ³
0	600	8316	300	0	29	0	66	1184	17	0	3
427	600	8344	294	8760	29	1	66	1245	16	520	3
947	594	8368	288			2	65	1322	15	1081	3
1043	588	8389	282			5	64	1394	14	1460	3
1050	582	8412	276			13	63	1439	13	2627	3
1129	576	8435	270			20	62	1458	12	4189	3
1330	570	8454	264			24	61	1460	11	5224	3
1572	564	8468	258			31	60	1460	10	5705	3
1918	558	8480	252			42	59	1468	9	6103	3
2480	552	8495	246			61	58	1568	8	6521	3
3193	546	8512	240			84	57	1996	7	6831	3
3808	540	8530	234			104	56	2839	6	7027	2
4407	534	8547	228			126	55	3634	5	7222	2
4937	528	8557	222			150	54	4417	4	7427	2
5228	522	8563	216			187	53	5012	3	7612	2
5450	516	8570	210			236	52	5742	2	7768	2
5601	510	8579	204			284	51	6470	1	7881	2
5736	504	8592	198			330	50	8760	0	7974	2
5901	498	8603	192			383	49			8074	2
6067	492	8609	186			447	48			8178	2
6240	486	8616	180			510	47			8270	2
6428	480	8624	174			570	46			8344	1
6594	474	8631	168			626	45			8406	1
6723	468	8637	162			673	44			8454	1
6826	462	8642	156			719	43			8494	1
6906	456	8646	150			778	42			8534	1
6981	450	8652	144			833	41			8561	1
7047	444	8659	138			874	40			8585	1
7114	438	8664	132			910	39			8609	1
7200	432	8666	126			946	38			8626	1
7289	426	8669	120			984	37			8640	1
7364	420	8672	114			1014	36			8655	0
7434	414	8676	108			1035	35			8665	0
7511	408	8680	102			1056	34			8673	0
7590	402	8683	96			1077	33			8683	0
7662	396	8687	90			1089	32			8693	0
7723	390	8690	84			1093	31			8702	0
7773	384	8695	78			1094	30			8712	0
7825	378	8700	72			1095	29			8728	0
7871	372	8703	66			1095	28			8741	0
7907	366	8705	60			1095	27			8760	0
7937	360	8709	54			1095	26				
7971	354	8714	48			1095	25				
8013	348	8721	42			1095	24				
8058	342	8728	36			1095	23				
8097	336	8733	30			1095	22				
8135	330	8740	24			1095	21				
8172	324	8743	18			1101	20				
8214	318	8746	12			1113	19				
8255	312	8750	6			1137	18				
8286	306	8760	0								



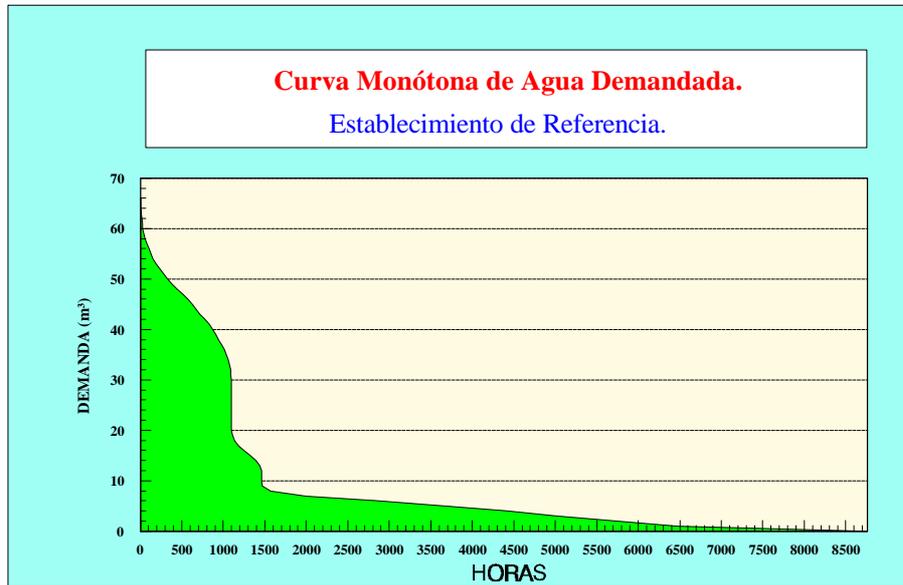
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.97.



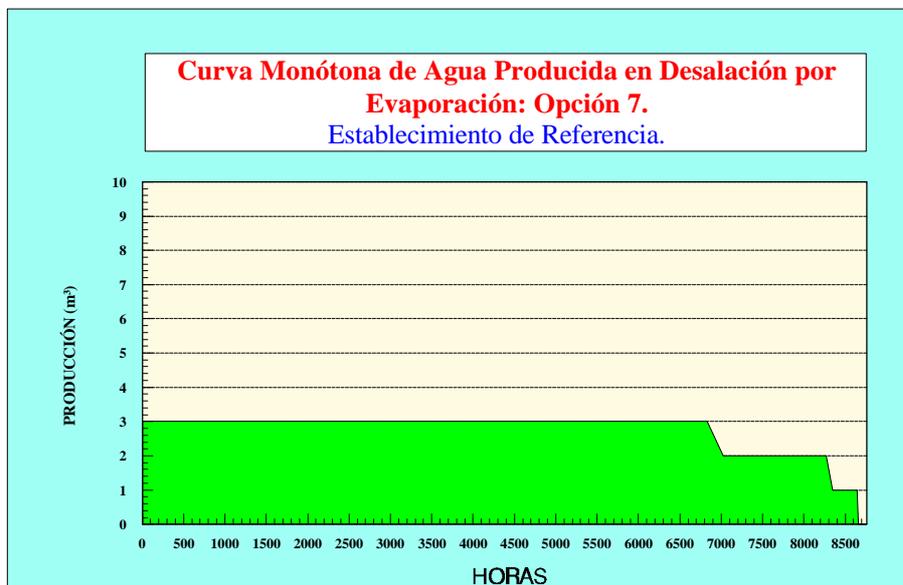
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.98.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.99.

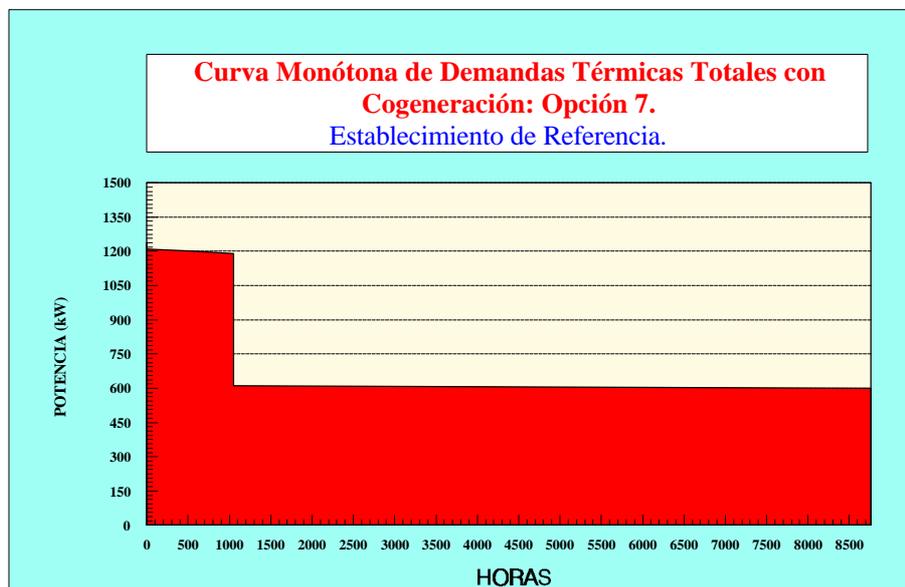


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.100.

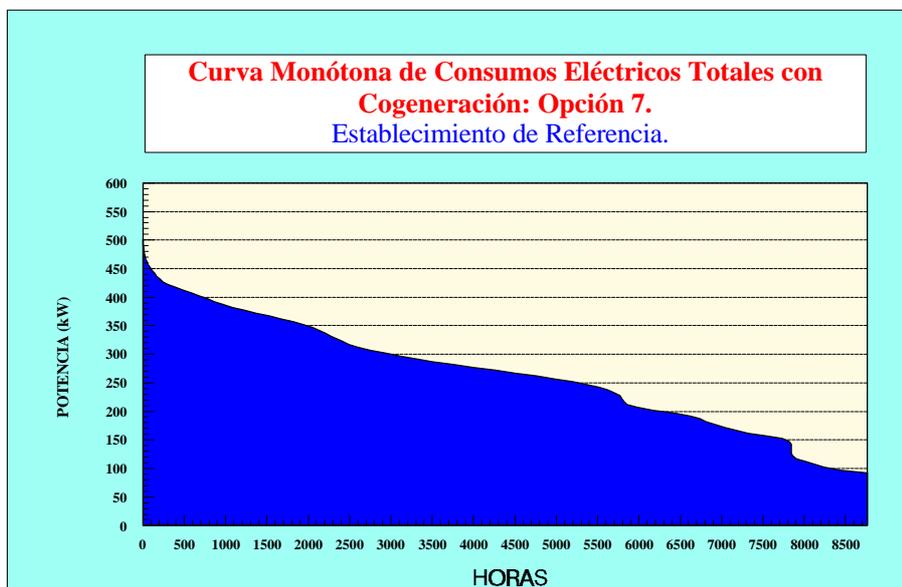
TABLA 8.53.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 7.

DEMANDAS (kW)							
TÉRMICAS () = 5)				ELÉCTRICAS () = 5)			
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	1237	1049	740	0	501	5195	252
1	1230	1049	730	1	497	5382	247
2	1220	1049	720	3	492	5524	242
3	1210	1049	710	6	487	5621	237
526	1200	1049	700	11	482	5707	232
1049	1190	1049	690	17	477	5768	227
1049	1180	1049	680	24	472	5796	222
1049	1170	1049	670	36	467	5815	217
1049	1160	1049	660	49	462	5858	212
1049	1150	1049	650	63	457	5971	207
1049	1140	1049	640	85	452	6171	202
1049	1130	1049	630	114	447	6418	197
1049	1120	1049	620	140	442	6616	192
1049	1110	1049	610	168	437	6733	187
1049	1100	8760	600	204	432	6816	182
1049	1090			244	427	6914	177
1049	1080			307	422	7037	172
1049	1070			394	417	7164	167
1049	1060			489	412	7323	162
1049	1050			588	407	7539	157
1049	1040			687	402	7731	152
1049	1030			777	397	7819	147
1049	1020			869	392	7839	142
1049	1010			971	387	7840	137
1049	1000			1085	382	7840	132
1049	990			1226	377	7840	127
1049	980			1376	372	7856	122
1049	970			1530	367	7907	117
1049	960			1679	362	8012	112
1049	950			1818	357	8141	107
1049	940			1948	352	8243	102
1049	930			2053	347	8450	97
1049	920			2135	342	8760	92
1049	910			2206	337		
1049	900			2277	332		
1049	890			2347	327		
1049	880			2414	322		
1049	870			2490	317		
1049	860			2598	312		
1049	850			2747	307		
1049	840			2925	302		
1049	830			3106	297		
1049	820			3290	292		
1049	810			3502	287		
1049	800			3745	282		
1049	790			4003	277		
1049	780			4258	272		
1049	770			4506	267		
1049	760			4756	262		
1049	750			4988	257		



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.101.

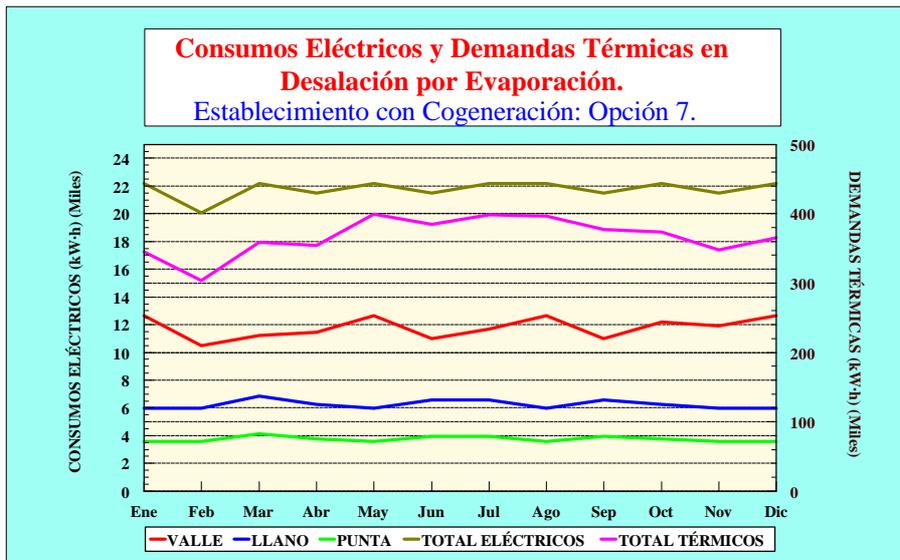


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.102.

TABLA 8.54.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 7.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	344894,5
FEB.	10499,5	5965,6	3579,4	20044,4	303755,6
MAR.	11215,3	6860,4	4116,3	22192,0	358485,9
ABR.	11454,0	6263,9	3758,3	21476,2	354343,4
MAY.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	399449,4
JUN.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	385043,5
JUL.	11692,6	6562,2	3937,3	22192,0	398825,2
AGO.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	396643,9
SEP.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	377604,0
OCT.	12169,8	6263,9	3758,3	22192,0	373921,9
NOV.	11931,2	5965,6	3579,4	21476,2	348265,2
DIC.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	365563,7
TOT.	141494	74867	44921	261282	4404815,4

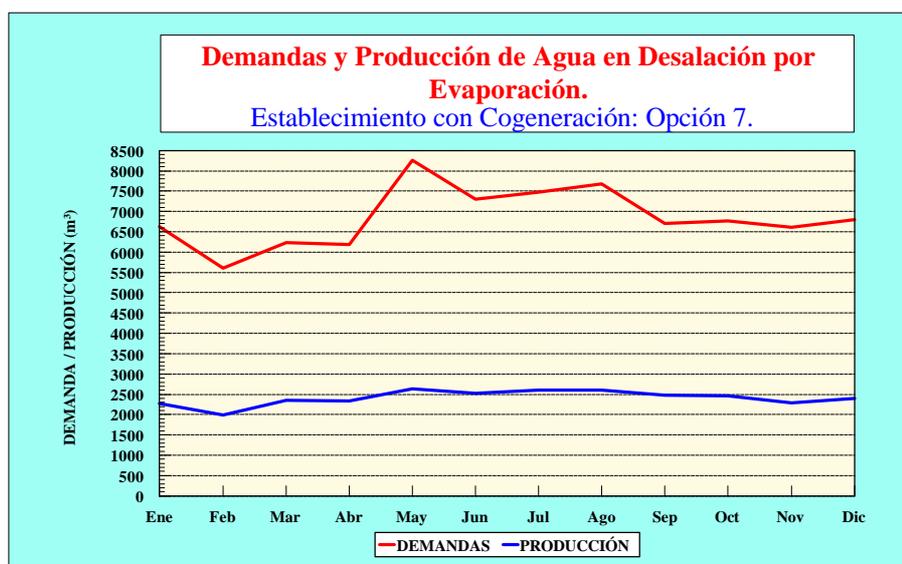


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.103.

TABLA 8.55.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).

m ³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN
ENE.	6628,1	2269,0
FEB.	5612,4	1998,4
MAR.	6230,3	2358,5
ABR.	6184,3	2331,2
MAY.	8256,5	2628,0
JUN.	7309,1	2533,2
JUL.	7470,8	2610,7
AGO.	7682,0	2609,5
SEP.	6701,4	2484,2
OCT.	6767,6	2460,0
NOV.	6604,5	2291,2
DIC.	6800,5	2405,0
TOT.	82247,3	28978,8

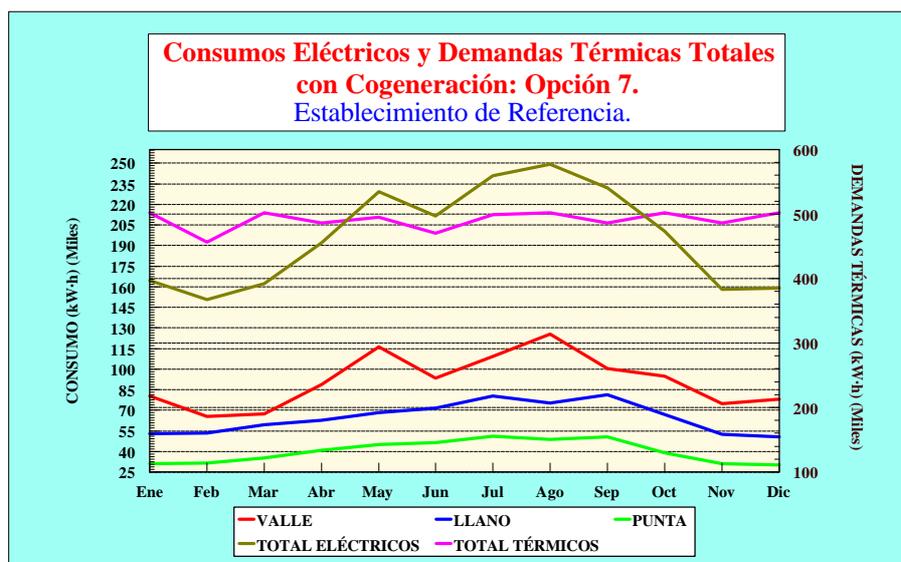


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.104.

TABLA 8.56.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 7.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	80136,9	52708,8	31152,7	164298,4	502200,0
FEB.	65390,5	53510,5	31555,5	150456,4	456716,0
MAR.	67411,2	59580,9	35096,7	162088,7	502200,0
ABR.	88594,1	62628,1	40620,6	191842,8	486000,0
MAY.	116108,4	68098,7	44777,3	228984,3	494400,0
JUN.	93382,9	71594,9	46349,9	211327,4	469800,0
JUL.	109135,4	80515,2	51010,1	240660,9	499200,0
AGO.	125291,3	75429,9	48520,4	249241,5	5016000,0
SEP.	100239,4	81324,1	50421,1	231984,7	486000,0
OCT.	94870,3	66715,5	38752,2	200338,1	502200,0
NOV.	74739,3	52328,0	30903,8	157971,2	486000,0
DIC.	77898,1	50679,1	30093,6	158970,7	502200,0
TOT.	1093497	775113	479254	2347864	5885994,5



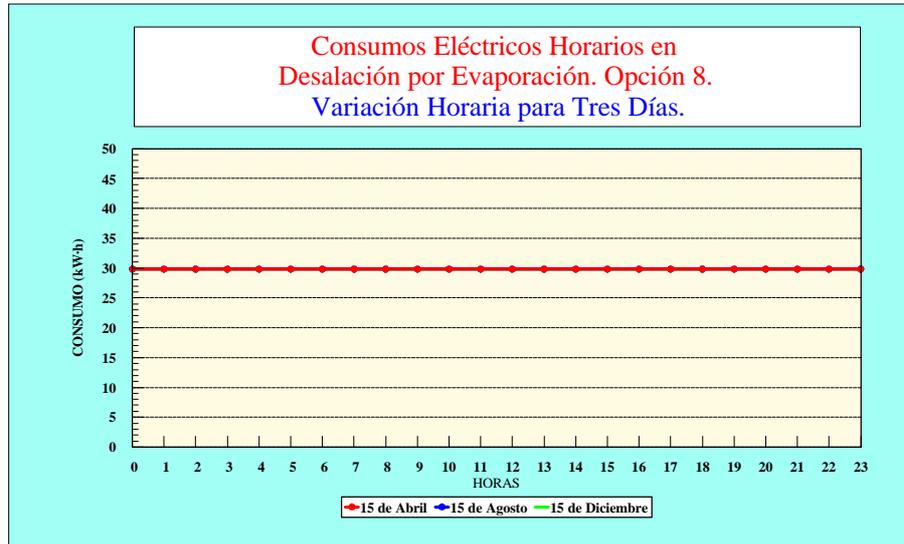
Fuente: Datos de Simulación Informática.
 Elaboración: Propia.

Fig. 8.105.

8.1.8. OPCIÓN 8.

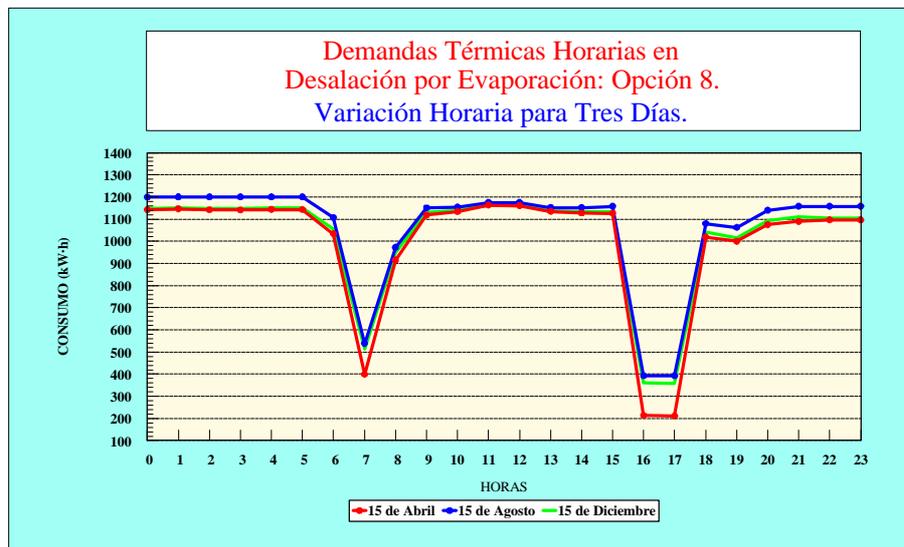
**TABLA 8.57.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN.
OPCIÓN 8.**

Hora	CONSUMOS (kW-h)					
	ELÉCTRICOS			TÉRMICOS		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	29,8	29,8	29,8	1142,5	1199,1	1148,5
2	29,8	29,8	29,8	1146,4	1200,0	1149,5
3	29,8	29,8	29,8	1141,9	1200,0	1147,6
4	29,8	29,8	29,8	1141,2	1200,0	1147,4
5	29,8	29,8	29,8	1143,6	1200,0	1149,4
6	29,8	29,8	29,8	1143,0	1200,0	1151,0
7	29,8	29,8	29,8	1033,3	1106,9	1055,2
8	29,8	29,8	29,8	398,9	537,9	513,0
9	29,8	29,8	29,8	914,6	972,2	949,8
10	29,8	29,8	29,8	1117,8	1150,4	1130,2
11	29,8	29,8	29,8	1133,4	1154,3	1138,6
12	29,8	29,8	29,8	1163,1	1175,1	1162,5
13	29,8	29,8	29,8	1160,9	1175,1	1161,3
14	29,8	29,8	29,8	1134,6	1152,2	1136,6
15	29,8	29,8	29,8	1127,0	1152,0	1135,0
16	29,8	29,8	29,8	1125,9	1157,8	1133,8
17	29,8	29,8	29,8	212,9	392,4	360,8
18	29,8	29,8	29,8	211,2	392,4	358,6
19	29,8	29,8	29,8	1018,9	1079,6	1040,2
20	29,8	29,8	29,8	999,5	1062,2	1014,6
21	29,8	29,8	29,8	1074,6	1139,4	1092,9
22	29,8	29,8	29,8	1089,1	1157,8	1109,2
23	29,8	29,8	29,8	1096,7	1157,8	1106,1
24	29,8	29,8	29,8	1096,0	1157,8	1104,0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.106.

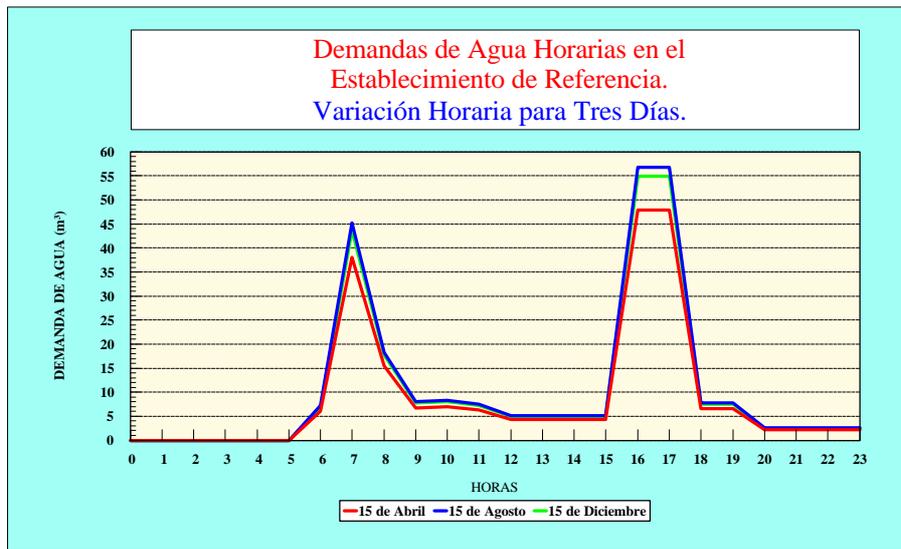


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.107.

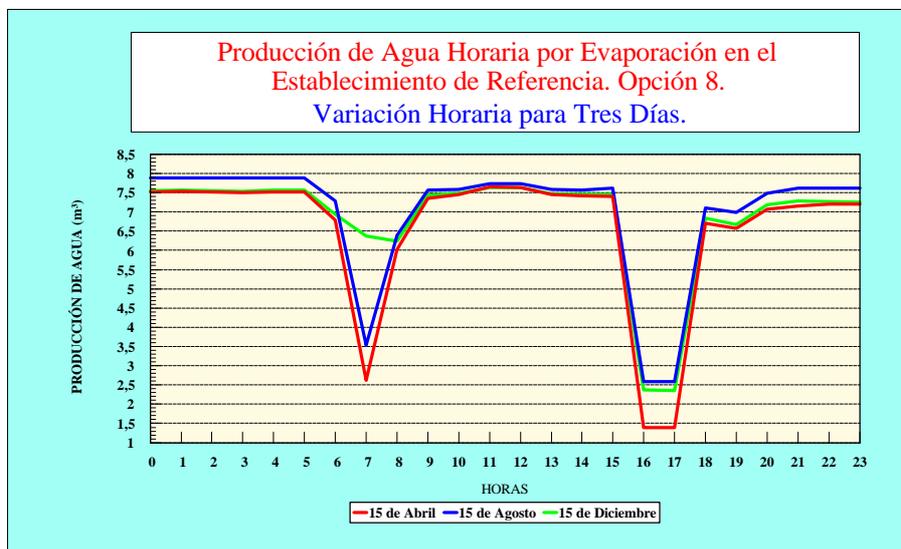
TABLA 8.58.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 8.

Hora	AGUA (m ³)					
	DEMANDAS			PRODUCCIÓN		
	15/04	15/08	15/12	15/04	15/08	15/12
1	0,0	0,0	0,0	7,51	7,88	7,55
2	0,0	0,0	0,0	7,54	7,89	7,56
3	0,0	0,0	0,0	7,51	7,89	7,55
4	0,0	0,0	0,0	7,50	7,89	7,54
5	0,0	0,0	0,0	7,52	7,89	7,56
6	0,0	0,0	0,0	7,52	7,89	7,57
7	6,10	7,22	6,66	6,79	7,28	6,94
8	38,12	45,17	43,71	2,62	3,53	6,37
9	15,46	18,32	17,73	6,02	6,39	6,24
10	6,75	8,00	7,74	7,35	7,56	7,43
11	6,97	8,26	7,99	7,45	7,59	7,49
12	6,31	7,48	7,24	7,65	7,73	7,64
13	4,35	5,16	4,99	7,63	7,73	7,64
14	4,35	5,16	4,99	7,46	7,58	7,47
15	4,35	5,16	4,99	7,41	7,57	7,46
16	4,35	5,16	4,99	7,40	7,61	7,46
17	47,93	56,78	54,95	1,40	2,58	2,37
18	47,93	56,78	54,95	1,39	2,58	2,36
19	6,53	7,74	7,49	6,70	7,10	6,84
20	6,53	7,74	7,49	6,57	6,98	6,67
21	2,17	2,58	2,49	7,07	7,49	7,19
22	2,17	2,58	2,49	7,16	7,61	7,29
23	2,17	2,58	2,49	7,21	7,61	7,27
24	2,17	2,58	2,49	7,21	7,61	7,26



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.108.

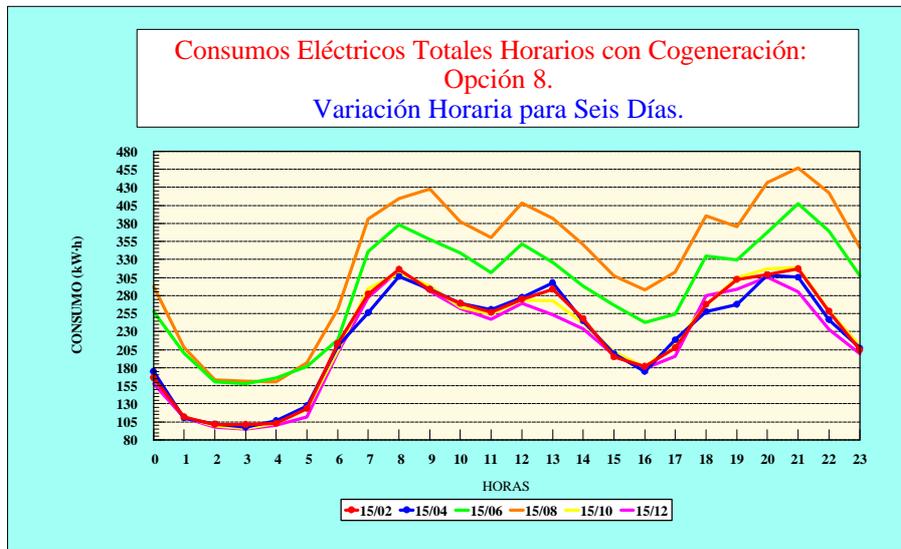


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.109.

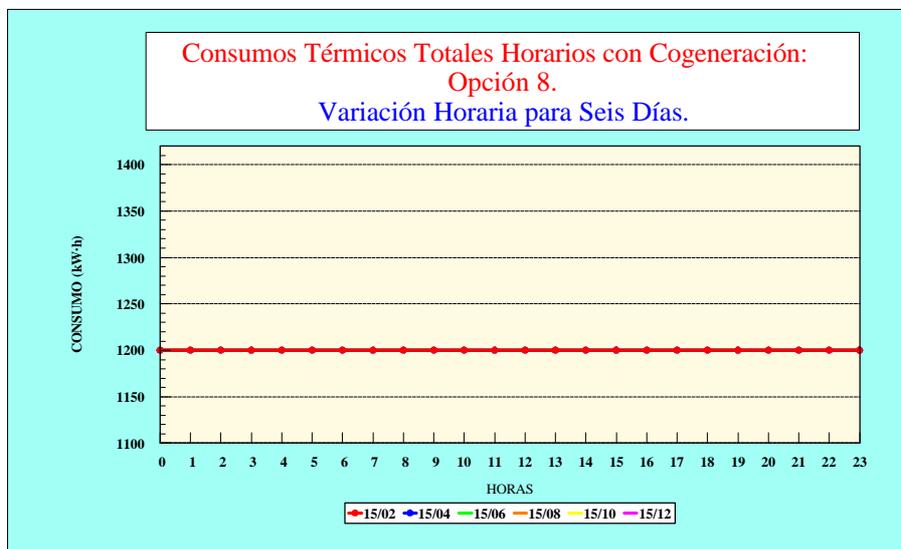
TABLA 8.59.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 8).

Hora	CONSUMOS (kW·h)											
	ELÉCTRICOS						TÉRMICOS					
	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12	15/02	15/04	15/06	15/08	15/10	15/12
1	166,1	174,7	257,7	292,7	168,1	157,8	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
2	111,8	110,4	199,9	208,3	112,0	110,5	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
3	101,6	101,8	160,7	163,6	99,3	97,9	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
4	101,1	97,4	157,5	161,2	96,2	95,4	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
5	102,7	106,4	166,1	160,4	102,8	99,9	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
6	123,7	127,2	181,5	187,4	122,2	111,8	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
7	213,8	210,0	218,8	261,6	204,2	201,4	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
8	282,1	256,2	341,3	386,3	289,8	277,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
9	316,4	306,3	377,8	414,2	310,9	315,5	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
10	288,2	288,7	357,4	427,8	292,8	286,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
11	269,1	269,1	339,2	382,2	264,0	261,8	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
12	256,5	260,5	312,1	360,1	254,4	247,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
13	275,0	277,4	351,8	407,8	273,5	269,5	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
14	289,0	297,6	325,6	387,0	273,3	253,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
15	247,9	245,0	292,8	350,9	242,0	234,1	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
16	194,8	199,2	266,6	307,0	202,1	198,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
17	181,6	174,8	243,1	287,7	180,4	178,7	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
18	207,7	218,6	253,9	312,8	214,6	196,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
19	267,7	257,6	334,5	390,2	266,5	279,6	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
20	302,5	267,8	329,2	375,2	304,9	288,9	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
21	309,0	308,3	367,9	436,9	317,3	305,2	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
22	317,2	305,3	407,3	457,3	318,5	285,4	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
23	258,2	246,7	369,3	422,3	258,8	232,8	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0
24	204,6	207,0	307,1	346,2	209,8	199,1	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0



Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.110.

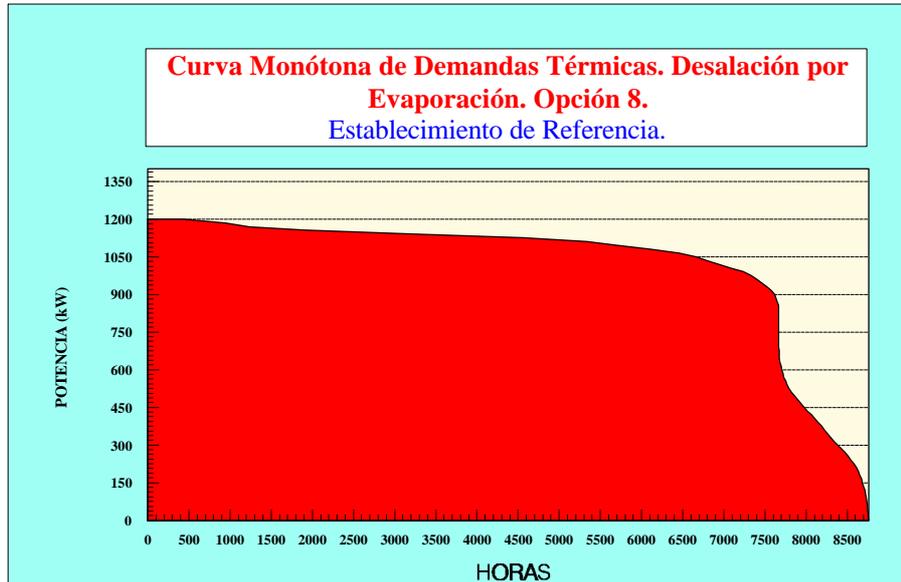


Fuente: Propia
Elaboración: Propia

Fig. 8.111.

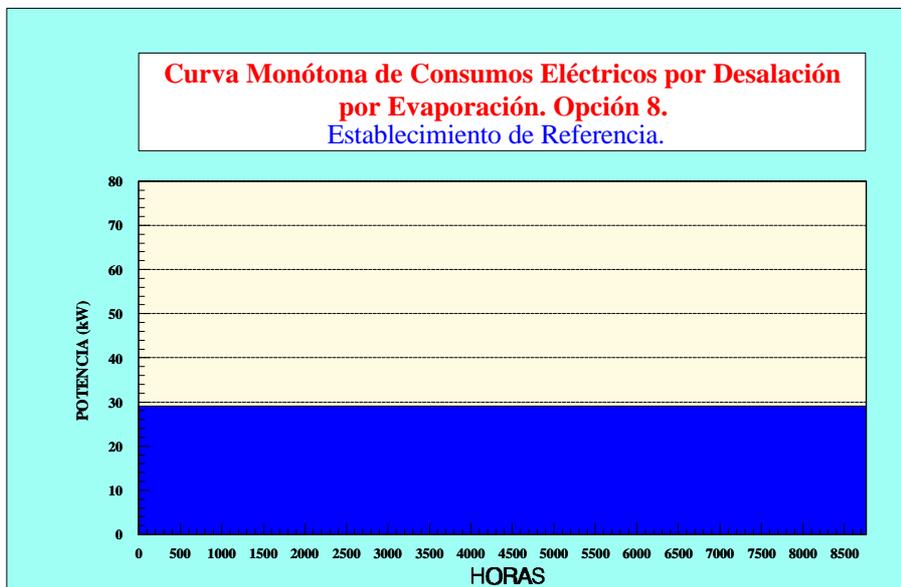
TABLA 8.60.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 8.

DEMANDAS (kW) ()=15)						AGUA (m ³)					
TÉRMICAS				ELÉCTR.		DEMANDA				PRODUCC.	
HORA	kW	HORA	kW	HORA	kW	HORA	m ³	HORA	m ³	HORA	m ³
0	1200	7938	465	0	29	0	67	1145	18	0	7
427	1200	7978	450	8760	29	3	67	1188	17	518	7
946	1185	8021	435			6	66	1258	16	1688	7
1232	1170	8064	420			7	65	1333	15	3742	7
1901	1155	8107	405			11	64	1398	14	5528	7
3176	1140	8145	390			18	63	1444	13	6256	7
4557	1125	8186	375			28	62	1458	12	6743	6
5331	1110	8223	360			41	61	1460	11	7040	6
5711	1095	8256	345			51	60	1460	10	7288	6
6106	1080	8297	330			60	59	1475	9	7444	6
6454	1065	8342	315			76	58	1597	8	7557	6
6662	1050	8389	300			93	57	2039	7	7631	5
6799	1035	8434	285			111	56	2878	6	7658	5
6946	1020	8474	270			140	55	3674	5	7666	5
7096	1005	8510	255			174	54	4460	4	7667	5
7232	990	8544	240			206	53	5038	3	7667	5
7333	975	8583	225			249	52	5768	2	7667	4
7397	960	8610	210			300	51	6492	1	7668	4
7461	945	8632	195			360	50	8760	0	7670	4
7522	930	8655	180			423	49			7677	4
7576	915	8672	165			477	48			7695	4
7616	900	8686	150			523	47			7718	3
7634	885	8699	135			578	46			7746	3
7652	870	8710	120			638	45			7792	3
7663	855	8718	105			696	44			7858	3
7666	840	8726	90			757	43			7939	3
7667	825	8736	75			807	42			8028	2
7667	810	8744	60			846	41			8111	2
7667	795	8749	45			888	40			8189	2
7667	780	8754	30			927	39			8269	2
7667	765	8756	15			957	38			8356	2
7667	750	8760	0			984	37			8444	1
7668	735					1016	36			8522	1
7668	720					1044	35			8585	1
7668	705					1067	34			8637	1
7669	690					1083	33			8676	1
7670	675					1090	32			8700	0
7671	660					1093	31			8719	0
7675	645					1095	30			8736	0
7685	630					1095	29			8750	0
7696	615					1095	28			8760	0
7705	600					1095	27				
7718	585					1095	26				
7732	570					1095	25				
7748	555					1095	24				
7765	540					1095	23				
7789	525					1095	22				
7824	510					1097	21				
7860	495					1105	20				
7899	480					1120	19				



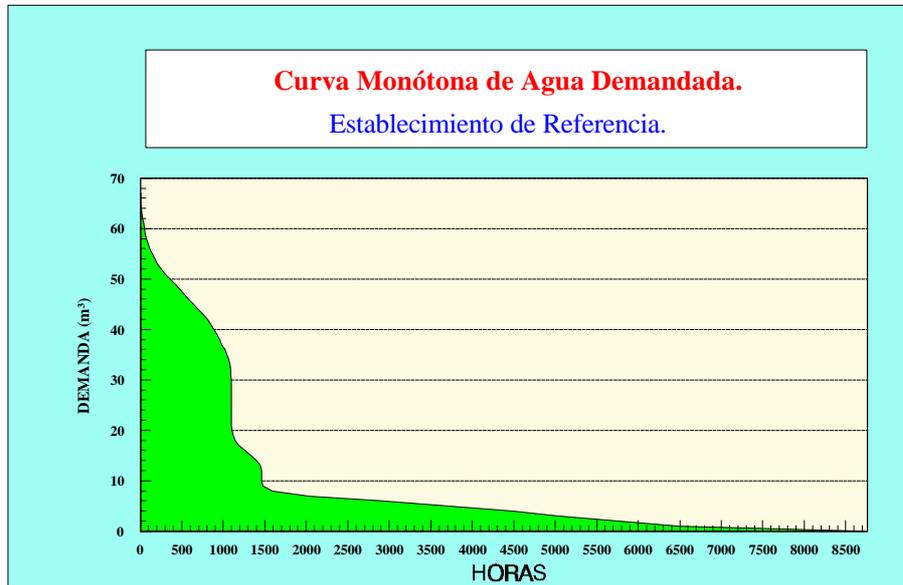
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.112.



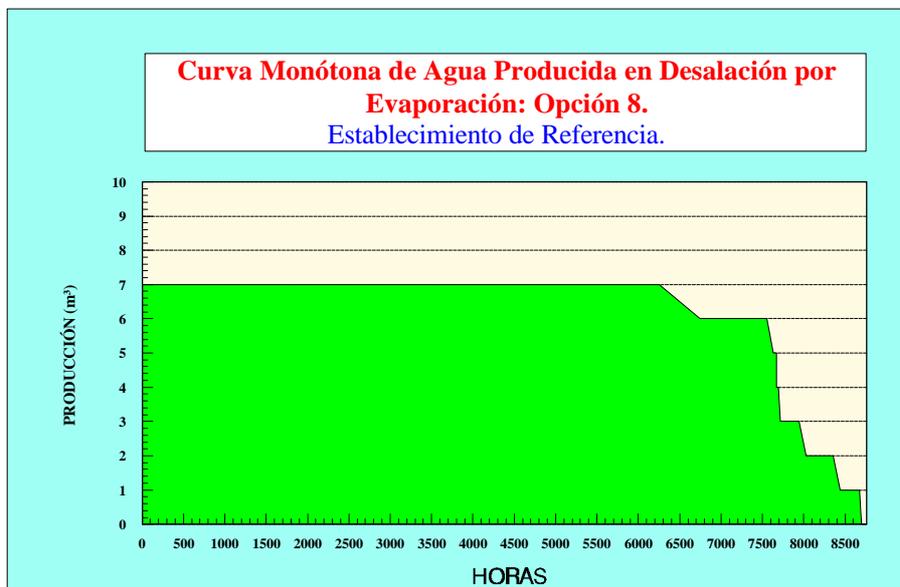
Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.113.



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.114.

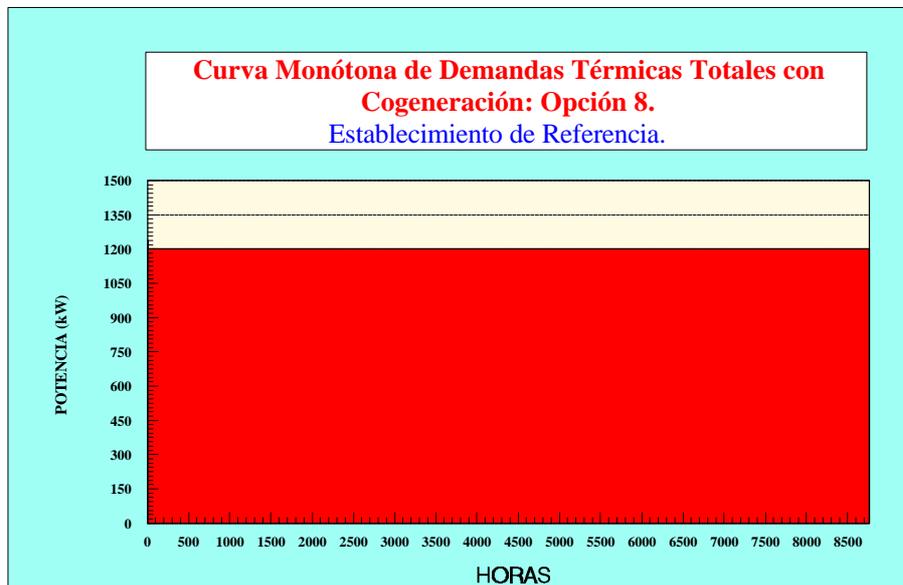


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.115.

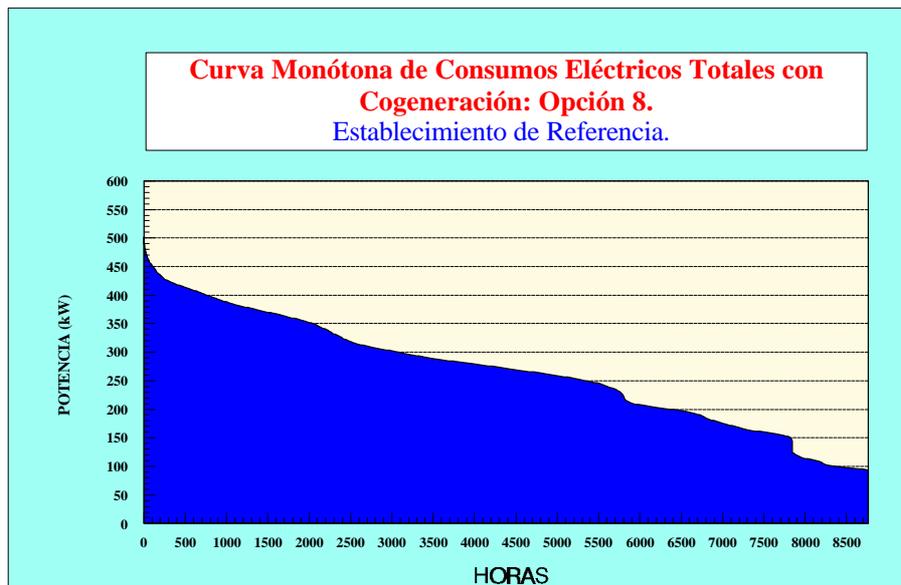
TABLA 8.61.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES. OPCIÓN 8.

DEMANDAS (kW)					
TÉR.M. ()=1)		ELÉCTRICAS ()=3)			
HOR A	kW	HORA	kW	HORA	kW
0	1237	0	501	3290	292
0	1237	1	497	3502	287
1	1236	3	492	3745	282
1	1235	6	487	4003	277
2	1234	11	482	4258	272
2	1233	17	477	4506	267
2	1232	24	472	4756	262
2	1231	36	467	4988	257
2	1230	49	462	5195	252
2	1229	63	457	5382	247
2	1228	85	452	5524	242
2	1227	114	447	5621	237
2	1226	140	442	5707	232
2	1225	168	437	5768	227
2	1224	204	432	5796	222
3	1223	244	427	5815	217
3	1222	307	422	5858	212
3	1221	394	417	5971	207
3	1220	489	412	6171	202
3	1219	588	407	6418	197
3	1218	687	402	6616	192
4	1217	777	397	6733	187
4	1216	869	392	6816	182
4	1215	971	387	6914	177
4	1214	1085	382	7037	172
4	1213	1226	377	7164	167
4	1212	1376	372	7323	162
4	1211	1530	367	7539	157
4	1210	1679	362	7731	152
4	1209	1818	357	7819	147
4	1208	1948	352	7839	142
4	1207	2053	347	7840	137
4	1206	2135	342	7840	132
4	1205	2206	337	7840	127
4	1204	2277	332	7856	122
4	1203	2347	327	7907	117
4	1202	2414	322	8012	112
4	1201	2490	317	8141	107
8760	1200	2598	312	8243	102
		2747	307	8450	97
		2925	302	8760	92
		3106	297		



Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.116.

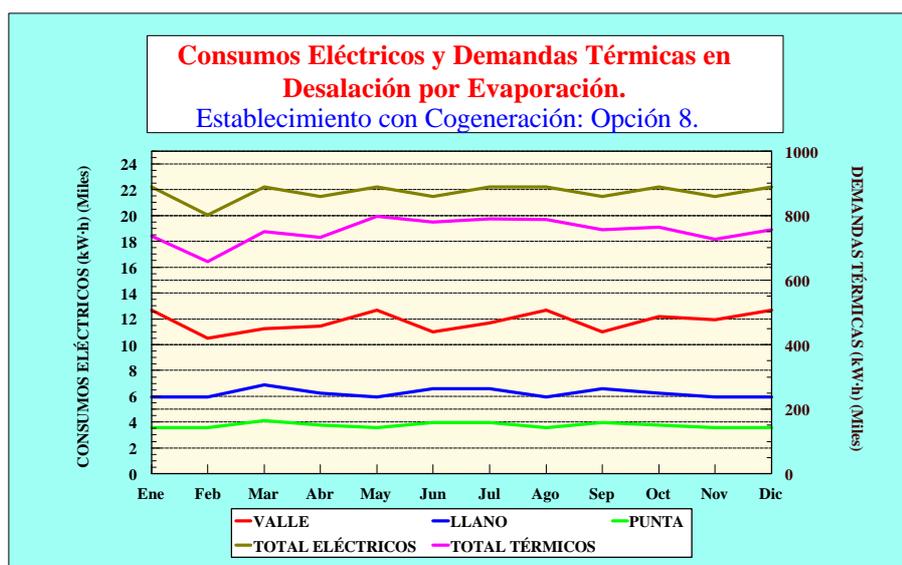


Fuente: Datos obtenidos de la simulación informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.117.

TABLA 8.62.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 8.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	735494,0
FEB.	10499,5	5965,6	3579,4	20044,4	656555,3
MAR.	11215,3	6860,4	4116,3	22192,0	749185,8
ABR.	11454,0	6263,9	3758,3	21476,2	732343,4
MAY.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	797848,8
JUN.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	779243,5
JUL.	11692,6	6562,2	3937,3	22192,0	790425,2
AGO.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	787843,8
SEP.	10976,7	6562,2	3937,3	21476,2	755604,8
OCT.	12169,8	6263,9	3758,3	22192,0	764521,9
NOV.	11931,2	5965,6	3579,4	21476,2	726265,2
DIC.	12647,1	5965,6	3579,4	22192,0	756163,1
TOT.	141494	74867	44921	261282	9030451,6

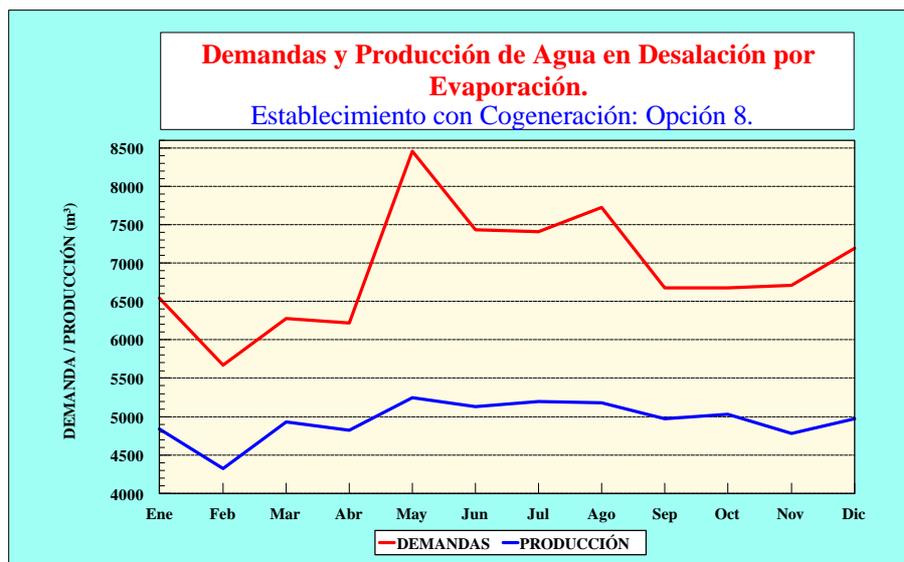


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.118.

TABLA 8.63.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³). OPCIÓN 8.

m³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN
ENE.	6545,8	4838,8
FEB.	5674,3	4319,4
MAR.	6276,3	4928,2
ABR.	6219,3	4818,0
MAY.	8457,7	5249,0
JUN.	7433,9	5126,6
JUL.	7410,7	5200,2
AGO.	7726,5	5183,2
SEP.	6680,0	4971,1
OCT.	6680,6	5029,8
NOV.	6714,4	4778,1
DIC.	7194,6	4974,8
TOT.	83014,1	59417,0

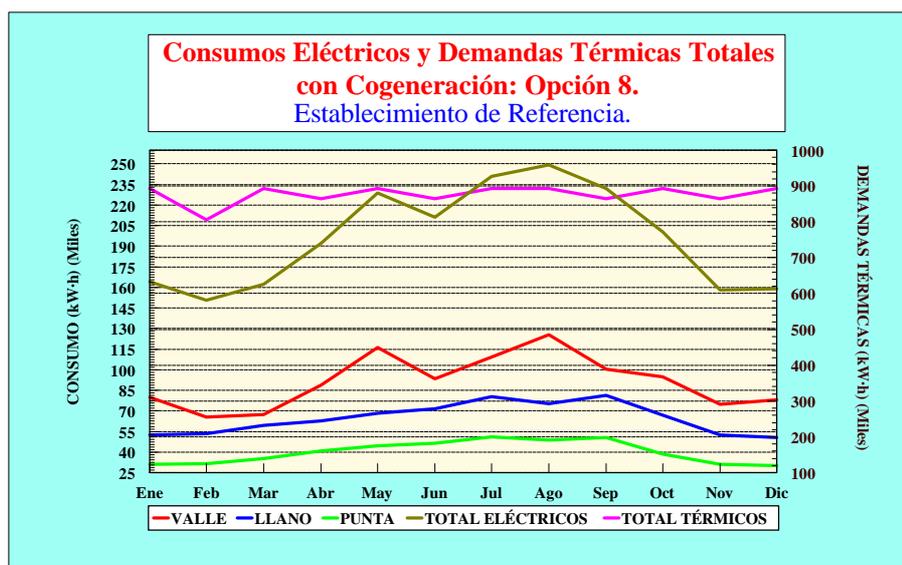


Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.119.

TABLA 8.64.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 8.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW-h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	80136,9	52708,8	31152,7	164298,4	892800,0
FEB.	65390,5	53510,5	31555,5	150456,4	806516,0
MAR.	67411,2	59580,9	35096,7	162088,7	892800,0
ABR.	88594,1	62628,1	40620,6	191842,8	864000,0
MAY.	116108,4	68098,7	44777,3	228984,3	892800,0
JUN.	93382,9	71594,9	46349,9	211327,4	864000,0
JUL.	109135,4	80515,2	51010,1	240660,9	892800,0
AGO.	125291,3	75429,9	48520,4	249241,5	892800,0
SEP.	100239,4	81324,1	50421,1	231984,7	864000,0
OCT.	94870,3	66715,5	38752,2	200338,1	892800,0
NOV.	74739,3	52328,0	30903,8	157971,2	864000,0
DIC.	77898,1	50679,1	30093,6	158970,7	892800,0
TOT.	1093497	775113	479254	2347864	10513007,6



Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 8.120.

8.2. DATOS COMPLEMENTARIOS Y RESUMEN.

TABLA 8.65.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS.

OPCIÓN		CONSUMO (kW·h)					
		MÁX.	DÍA ⁸⁹	HORA	MÍN.	DÍA	HORA
1	Evaporación	29,8	1	1	29,8	1	1
	Total	328,5	227	4	85,9	6	4
2	Evaporación	29,8	1	1	29,8	1	1
	Total	380,4	60	22	85,9	6	4
3	Evaporación	29,8	1	1	29,8	1	1
	Total	380,4	60	22	85,9	6	4
4	Evaporación	29,8	1	1	29,8	1	1
	Total	380,4	60	22	85,9	6	4
5	Evaporación	29,8	1	1	29,8	1	1
	Total	380,4	60	22	85,9	6	4
6	Evaporación	29,8	1	1	29,8	1	1
	Total	380,4	60	22	85,9	6	4
7	Evaporación	29,8	1	1	29,8	1	1
	Total	501,1	42	22	92,8	241	4
8	Evaporación	29,8	1	1	29,8	1	1
	Total	501,1	42	22	92,8	241	4

⁸⁹ Según el calendario del modelo, Tabla 5.3., pág. 110.

TABLA 8.66.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS.

OPCIÓN		CONSUMO (kW·h)					
		MÁX.	DÍA	HORA	MÍN.	DÍA	HORA
1	Evaporación	1809	311	3	421,2	116	17
	Total	1810	194	2	1729,6	43	12
2	Evaporación	1809	311	3	421,2	116	17
	Total	1810	194	2	1729,6	43	12
3	Evaporación	1950,7	311	3	589,5	116	17
	Total	1954	237	1	1909	43	12
4	Evaporación	1200,0	1	4	0	74	17
	Total	1341,9	116	17	1200,0	1	1
5	Evaporación	399,9	1	4	0	74	17
	Total	1341,9	116	17	399,9	116	12
6	Evaporación	600,0	1	4	0	74	17
	Total	1341,9	116	17	600,0	1	1
7	Evaporación	600,0	1	2	0	229	17
	Total	1237,3	241	18	600,0	1	1
8	Evaporación	1200,0	1	2	0	229	17
	Total	1237,3	241	18	1200,0	1	1

TABLA 8.67.: DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS.

OPCIÓN		DEMANDA/PRODUCCIÓN (m ³)					
		MÁX.	DÍA	HORA	MÍN.	DÍA	HORA
1	Demandas	66,4	342	17	0	1	1
	Evaporación	11,9	311	3	2,77	116	17
2	Demandas	65	336	17	0	1	1
	Evaporación	11,9	311	3	2,7	116	17
3	Demandas	67	323	17	0	1	1
	Evaporación	12,83	311	3	3,87	116	17
4	Demandas	65,55	325	17	0	1	1
	Evaporación	7,89	1	4	0	74	17
5	Demandas	67,36	334	17	0	1	1
	Evaporación	2,63	1	4	0	74	17
6	Demandas	66,66	344	17	0	1	1
	Evaporación	3,94	1	4	0	74	17
7	Demandas	66,34	320	17	0	1	1
	Evaporación	3,94	1	2	0	229	17
8	Demandas	67,85	323	17	0	1	1
	Evaporación	7,89	1	2	0,0	229	17

**TABLA 8.68.: DEPÓSITO INTERMEDIO NECESARIO Y RENDIMIENTO ELÉCTRICO EQUIVALENTE.
OPCIONES 1, 2 Y 3.**

	UNID.	SIMUL.	OPCIÓN		
			1	2	3
CAPACIDAD DEPÓSITO INTERMEDIO	m³	a	1500	100	2500
		b	5000	1000	3000
		c	6000	1500	4000
		d	7000	2000	5000
		e	7500	3500	7000
		f	8000	5000	8000
REE	%	a	50,99	52,97	55,84
		b	53,72	55,04	56,24
		c	54,69	55,69	56,94
		d	55,82	56,13	57,63
		e	56,3	56,68	58,79
		f	56,68	56,68	59,22

**TABLA 8.69.: DEPÓSITO INTERMEDIO NECESARIO Y RENDIMIENTO ELÉCTRICO EQUIVALENTE.
OPCIONES 4, 5, 6, 7 Y 8.**

	UNIDAD	OPCIÓN				
		4	5	6	7	8
CAPACIDAD	días	1	1	1	1	1
	m³	269,2	269,2	269,2	269,2	269,2
EXCESO TÉRM.	kW·h	-450,3	-450,3	-450,3	-115,5	-116,3
REE	%	70,1	70	70	70	70

TABLA 8.70.: COMBUSTIBLE, ELECTRICIDAD, CALOR Y AGUA. COMPARACIÓN DE LAS OPCIONES 1, 2 Y 3.

CANTIDAD ANUAL		UNID.	OPCIÓN		
			1	2	3
Consumo de Combustible		kW·h	26151764	26151764	33655036
Exceso de Electricidad Producida	Total	kW·h	3016211,5	2914250,5	6666828,8
	Horas Valle		1826107	1784231,4	3831655,1
	Horas Llano		732987,4	672902,7	1730882,4
	Horas Punta		457117,1	457117,1	1104283,1
Exceso de Calor Producido		kW·h	0	0	0
Agua Potable Producida		m ³	88939,6	79355,4	88500,7
Exceso de Agua Potable Producida		m ³	6216,9	0	6366,7
Agua Potable a Comprar		m ³	0	3122,3	0

TABLA 8.71.: COMBUSTIBLE, ELECTRICIDAD, CALOR Y AGUA. COMPARACIÓN OPCIONES 4, 5, 6, 7 Y 8.

CANTIDAD ANUAL		UNID.	OPCIÓN				
			4	5	6	7	8
Consumo de Combustible		kW·h	22790299,8	9536193,8	12769205,9	12766603,1	22790299,8
Ener. Eléctrica Total Producida		kW·h	8484716	3548074,2	4751288,3	4750320	8484716
Ener. Térm. 1 ^{er} Nivel -Baja T ^a -		kW·h	7422939,1	3101162,3	4156764,7	4155917	7422939,1
Ener. Térm. 2 ^o Nivel -Alta T ^a -		kW·h	3088627,2	1291662,3	1729590,4	1729238	3088627,2
Exceso de Electricidad Producida	Total	kW·h	6490248,7	1554643,5	2757317,9	2401957	6135862,8
	Horas Valle		3677689,6	880768,2	1585322	1408526	3500887,8
	Horas Llano		1768288	285250,3	674410	561365	1655726,1
	Horas Punta		1044278,4	388629,3	497581	432069	979250,7
Exceso de Calor Producido		kW·h	-450,3	-450,3	-450,3	-116,5	-116,5
Agua Sanitaria Producida		m ³	55586,9	15349,8	25156,6	28979	59417,0
Exceso Agua Sanit. Prod.		m ³	0	0	0	0	0
Agua Sanitaria a Comprar		m ³	27040,6	67020,2	57771,3	53269	23597,1

TABLA 8.72.:DATOS RELATIVOS A LAS TURBINAS: OPCIONES 1, 2 Y 3.

	UNID.	OPCIÓN		
		1	2	3
Potencia Mecánica	kW	635		1085
Potencia Eléctrica	kW	604		1045
Potencia Térmica	kW	1810		1959
Consumo de Combustible	kW	3083		3973
Tiempo de Funcionamiento	h	8760		8760

TABLA 8.73.:DATOS RELATIVOS A LOS MOTORES: OPCIONES 4, 5, 6, 7 Y 8.

		UNID	OPCIÓN				
			4	5	6	7	8
Potencia Mecánica		kW	1068,5	3 x 356,2	2 x 534,2	2 x 534,2	1068,5
Potencia Eléctrica		kW	968,5	3 x 322,8	2 x 484,2	2 x 484,2	968,5
Potencia Térmica 1 ^{er} Nivel		kW	847,4	3 x 282,4	2 x 423,7	2 x 423,7	847,4
Potencia Térmica 2 ^o Nivel		kW	352,6	3 x 117,5	2 x 176,3	2 x 176,3	352,6
Consumo de Combustible		kW	2601,7	3 x 867,6	2 x 1301,5	2 x 1301,5	2601,7
Tiempos de Funcionamiento	Por Motor	h	8760	8760 / 1487 / 744	8760 / 1051	8760 / 1049	8760
	Total		8760	10991	9811	9809	8760
	Promedio		8760	3663,6	4905,5	4905	8760

Capítulo 9
BALANCE ECONÓMICO COMPARATIVO:
CASO PRÁCTICO

9.1. INTRODUCCIÓN.

Hemos presentado un elemento importante de este trabajo, consecuencia de la investigación realizada: **la posibilidad de trabajar con establecimientos hoteleros virtualmente reales** y desarrollar análisis cuantitativos sobre los mismos. Son los que denominamos "**establecimientos de referencia**", consecuencia del análisis de la población estadística seleccionada.

Definido el establecimiento de trabajo, mediante el modelo matemático desarrollado y la consecuente simulación informática extraída, podremos **analizar su comportamiento energético**. Mediante la obtención de los respectivos parámetros que lo definen, podremos **analizar los equipos de cogeneración** y su comportamiento energético e incluso, podremos comparar **diversas utilidades producidas**. Todo ello dentro de un establecimiento concreto, seleccionado previamente.

Solamente **a título de ejemplo** exponemos un caso de "establecimiento de referencia" y lo analizamos económicamente desde el punto de vista energético, que, aunque configura una estructura teórica, sirve para sacar conclusiones válidas.

9.2. DATOS DE PARTIDA.

Por racionalizar los análisis concretos y poder comparar se mantiene el establecimiento de referencia básico en las dos tesis desarrolladas dentro del programa de investigación. Datos básicos:

- Nº de plazas: 750
- Categoría: 4 estrellas
- Zona climática: Sur
- Orientación: Suroeste.

El establecimiento queda definido mediante la asignación de valores a las variables significativas y los correspondientes atributos de funcionamiento en los programas informáticos que hemos desarrollado. Los valores obtenidos, que definen claramente el establecimiento, se relacionan a continuación:

9.2.1. ESTABLECIMIENTO CONVENCIONAL.

Se considera que el hotel no dispone de lavandería industrial y que la producción de A.C.S. se realiza a través de bombas de calor.

DATOS INICIALES: DATOSINI.EXE.

¿Generar fichero de temperaturas horarias?	s
¿Zona climática norte o sur?	S
¿Generar fichero de ocupaciones horarias?	s
Número de plazas del establecimiento	750
Coef. de ocupación media mensual del mes de enero	0,90
Coef. de ocupación media mensual del mes de febrero	0,95
Coef. de ocupación media mensual del mes de marzo	0,90
Coef. de ocupación media mensual del mes de abril	0,85
Coef. de ocupación media mensual del mes de mayo	0,80
Coef. de ocupación media mensual del mes de junio	0,90
Coef. de ocupación media mensual del mes de julio	0,95

Coef. de ocupación media mensual del mes de agosto	0,99
Coef. de ocupación media mensual del mes de septiembre	0,90
Coef. de ocupación media mensual del mes de octubre	0,82
Coef. de ocupación media mensual del mes de noviembre	0,80
Coef. de ocupación media mensual del mes de diciembre	0,70
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de enero	0,10
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de febrero	0,10
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de marzo	0,10
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de abril	0,10
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de mayo	0,10
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de junio	0,05
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de julio	0,05
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de agosto	0,05
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de septiembre	0,10
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de octubre	0,10
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de noviembre	0,10
Máximo valor de variación del coef. de ocupación del mes de diciembre	0,15

DATOS DEL SERVICIO DE ILUMINACIÓN Y TOMAS DE CORRIENTE: ILUMINA1.EXE E ILUMINA2.EXE.

Superficie de habitaciones (m ²)	25
Potencia instalada en habitaciones (W/habitación)	350
¿Asignar carácter aleatorio al coef. de simultaneidad de habitaciones?	1
Superficie de zonas comunes (m ²)	3800
Potencia total instalada en zonas comunes (W)	30000
Coef. de simultaneidad en zonas comunes para período diurno	0,2
Coef. de simultaneidad en zonas comunes para período programado nocturno	0,9
Coef. de simultaneidad en zonas comunes para período permanente nocturno	0,5
¿Asignar carácter aleatorio a los coefs. de simultaneidad en zonas comunes?	1
Límite de variación de coefs. de simultaneidad para el período diurno en z. comunes	0,1
Límite de variación de coefs. de simultaneidad para el período programado nocturno en z. comunes	0,1
Límite de variación de coefs. de simultaneidad para el período permanente nocturno en z. comunes	0,1
Número de bares exteriores	1

Número de bares interiores	2
Número de restaurantes	1
Superficie del bar exterior (m ²)	125
Potencia total instalada en el bar exterior (W)	18000
Coef. de simultaneidad del bar exterior en período de bajo consumo	0,15
Coef. de simultaneidad del bar exterior en período de medio consumo	0,30
Coef. de simultaneidad del bar exterior en período de alto consumo	0,9
¿Asignar carácter aleatorio a los coefs. de simultaneidad del bar exterior?	1
Límite de variación del coef. de simultaneidad en período de bajo consumo del bar exterior	0,05
Límite de variación del coef. de simultaneidad en período de medio consumo del bar exterior	0,1
Límite de variación del coef. de simultaneidad en período de alto consumo del bar exterior	0,1
Hora de inicio del primer período de medio consumo del bar exterior	10
Hora de fin del primer período de medio consumo del bar exterior	12
Hora de inicio del segundo período de medio consumo del bar exterior	16
Hora de fin del segundo período de medio consumo del bar exterior	18
Superficie del bar interior nº 1 (m ²)	300
Potencia total instalada en el bar interior nº 1 (W)	12000
Coef. de simultaneidad del bar interior nº 1 en período de bajo consumo	0,15
Coef. de simultaneidad del bar interior nº 1 en período de medio consumo	0,5
Coef. de simultaneidad del bar interior nº 1 en período de alto consumo	0,9
¿Asignar carácter aleatorio a los coefs. de simultaneidad del bar interior nº 1?	1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de bajo consumo del bar interior nº 1	0,05
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de medio consumo del bar interior nº 1	0,1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de alto consumo del bar interior nº 1	0,1
Hora de inicio del período de medio consumo del bar interior nº 1	10
Hora de fin del período de medio consumo del bar interior nº 1	16
Hora de fin del período de alto consumo del bar interior nº 1	1
Superficie del bar interior nº 2 (m ²)	200
Potencia total instalada en el bar interior nº 2 (W)	16000
Coef. de simultaneidad del bar interior nº 2 en período de bajo consumo	0,1
Coef. de simultaneidad del bar interior nº 2 en período de medio consumo	0,3
Coef. de simultaneidad del bar interior nº 2 en período de alto consumo	0,85
¿Asignar carácter aleatorio a los coefs. de simultaneidad del bar interior nº 2?	1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de bajo consumo del bar interior nº 2	0,05
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de medio consumo del bar interior nº 2	0,05

Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de alto consumo del bar interior nº 2	0,15
Hora de inicio del período de medio consumo del bar interior nº 2	18
Hora de fin del período de medio consumo del bar interior nº 2	20
Hora de fin del período de alto consumo del bar interior nº 2	2
Superficie del restaurante (m ²)	1000
Potencia total instalada en el restaurante (W)	36000
Coefficiente de simultaneidad medio en el restaurante	0,9
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de simultaneidad medio en el restaurante?	1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad medio	0,1
Hora de inicio del primer período de actividad del restaurante	7
Hora de fin del primer período de actividad del restaurante	10
Hora de inicio del segundo período de actividad del restaurante	12
Hora de fin del segundo período de actividad del restaurante	15
Hora de inicio del tercer período de actividad del restaurante	18
Hora de fin del tercer período de actividad del restaurante	21
Superficie de zonas exteriores (m ²)	8000
Potencia total instalada en zonas exteriores (W)	42000
Coefficiente de simultaneidad de iluminación exterior en período programado nocturno	0,9
Coefficiente de simultaneidad de iluminación exterior en período permanente nocturno	0,4
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de simultaneidad en el período programado nocturno?	1
Límite inferior del coeficiente de simultaneidad en iluminación exterior en período programado nocturno	0,9
Límite superior del coeficiente de simultaneidad en iluminación exterior en período programado nocturno	1
Potencia total instalada en iluminación de pistas de deportes (W)	5000
Superficie de cocina (m ²)	200
Potencia total instalada en iluminación y tomas de corriente en cocina (W)	3600
Coefficiente de simultaneidad del consumo permanente de cocina	0,05
Coefficiente de simultaneidad del período de medio consumo de cocina	0,7
Coefficiente de simultaneidad del período de alto consumo de cocina	0,9
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de simultaneidad de consumos permanentes?	0
¿Asignar carácter aleatorio al resto de coeficientes de simultaneidad?	1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad de consumo permanente de cocina	0
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del resto de períodos de cocina	0,1
Hora de inicio del período de medio consumo de cocina	8
Hora de fin del período de medio consumo de cocina	17
Hora de inicio del período de alto consumo de cocina	17

Hora de fin del período de alto consumo de cocina	22
Superficie de pasillos de servicio (m ²)	400
Superficie del comedor y áreas de descanso del personal (m ²)	150
Superficie de oficinas y almacenes (m ²)	500
Superficie de vestuarios de personal (m ²)	180
Potencia instalada en pasillos de servicio (W/m ²)	3,5
Potencia instalada en comedor y áreas de descanso del personal (W/m ²)	5
Potencia instalada en oficinas y almacenes (W/m ²)	12
Potencia instalada en vestuarios (W/m ²)	5
Coefficiente de simultaneidad del período de bajo consumo de áreas de personal	0,25
Coefficiente de simultaneidad del período de medio consumo de áreas de personal	0,6
Coefficiente de simultaneidad del período de alto consumo de áreas de personal	0,9
¿Asignar carácter aleatorio a los coeficientes de simultaneidad?	1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de bajo consumo de áreas de personal	0,05
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de medio consumo de áreas de personal	0,1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de alto consumo de áreas de personal	0,2
Hora de inicio de alto consumo en áreas de personal	12
Hora de inicio de medio consumo en áreas de personal	19
Hora de fin de alto consumo en áreas de personal	22
Superficie de lavandería (m ²)	300
Potencia instalada en iluminación de lavandería (W)	10
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de simultaneidad?	1
Límite inferior del coeficiente de simultaneidad en iluminación de lavandería	0,9
Límite superior del coeficiente de simultaneidad en iluminación de lavandería	1
Hora de inicio de iluminación en lavandería	7
Hora de fin de iluminación en lavandería	18
Superficie de sala de máquinas (m ²)	600
Potencia instalada en iluminación de sala de máquinas en jornada laboral (W/m ²)	8
Potencia instalada en iluminación de emergencia de máquinas (W/m ²)	2
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de simultaneidad durante la jornada laboral?	1
Límite inferior del coeficiente de simultaneidad en iluminación de sala de máquinas en jornada laboral	0,9
Límite superior del coeficiente de simultaneidad en iluminación de sala de máquinas en jornada laboral	1
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de simultaneidad en iluminación de emergencia?	0
Límite inferior del coeficiente de simultaneidad en iluminación de sala de máquinas en iluminación de emergencia ..	0
Límite superior del coeficiente de simultaneidad en iluminación de sala de máquinas en iluminación de emergencia ..	0

Hora de inicio de jornada laboral en sala de máquinas	8
Hora de fin de jornada laboral en sala de máquinas	20
Superficie del taller (m ²)	120
Potencia instalada en el taller (W)	7,5
Coefficiente de simultaneidad medio del período de actividad normal	0,85
Coefficiente de simultaneidad medio del período de baja actividad	0,4
¿Asignar carácter aleatorio a los consumos del taller?	0
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de actividad normal en el taller	0
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de baja actividad en el taller	0
Hora de inicio de período de actividad normal del taller	8
Hora de fin del período de actividad normal del taller	19
Hora de fin del período de baja actividad del taller	22
Superficie del gimnasio (m ²)	200
Potencia total instalada en iluminación y tomas de corriente en el gimnasio (W)	8500
Coefficiente de simultaneidad medio en el período de media carga del gimnasio	0,6
Coefficiente de simultaneidad medio en el período de alta carga del gimnasio	0,9
¿Asignar carácter aleatorio a los consumos del gimnasio?	1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de media carga en el gimnasio	0,1
Límite de variación del coeficiente de simultaneidad del período de alta carga en el gimnasio	0,1
Hora de inicio de consumos a media carga en el gimnasio	10
Hora de fin de consumos a media carga en el gimnasio	16
Hora de inicio de consumos a alta carga en el gimnasio	20
Superficie del garaje (m ²)	600
Potencia total instalada en iluminación permanente en el garaje (W/m ²)	2
Potencia total instalada en iluminación de servicio en el garaje (W/m ²)	8
Duración de los encendidos (min)	2,5
Número mínimo / máximo de encendidos en período de consumo punta	12/15
Número mínimo / máximo de encendidos en período de medio consumo	6/10
Número mínimo / máximo de encendidos en período de bajo consumo	0/5
Hora de fin del período de bajo consumo del garaje	7
Hora de fin del primer período punta del garaje	10
Hora de fin del primer período medio del garaje	17
Hora de fin del segundo período punta del garaje	20
Hora de fin del segundo período medio del garaje	23
Superficie de animación (m ²)	350

Potencia total instalada en animación (W)	18000
Coefficiente de simultaneidad medio en animación	0,85
¿Asignar carácter aleatorio a los consumos de animación?	1
Límite inferior del coeficiente de simultaneidad por iluminación en animación	0,75
Límite superior del coeficiente de simultaneidad por iluminación en animación	0,95
Hora de inicio de consumos en animación	21
Hora de fin de consumos en animación	1

DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN: AIREACON.EXE.

Número de máquinas de frío	2
Potencia unitaria de las máquinas de frío (frig/h)	750000
Número de compresores por máquina de frío	4
Día de puesta en marcha del servicio de aire acondicionado	300
Día de parada del servicio de aire acondicionado	115
Hora de inicio del funcionamiento del aire acondicionado (manual)	0
Hora de fin del funcionamiento del aire acondicionado (manual)	24
Incremento de humedad relativa del aire de renovación (g/m ³)	11
Potencia de la(s) bomba(s) del primario del sistema de climatización (W)	10000
Coefficiente de potencia absorbida de la(s) bomba(s) del primario	0,8
Potencia de la(s) bomba(s) de circulación de climatizadores (W)	15000
Coefficiente de potencia absorbida de la(s) bomba(s) de climatizadores	0,8
Potencia de la(s) bomba(s) de circulación de <i>fan-coils</i> (W)	15000
Coefficiente de potencia absorbida de la(s) bomba(s) de circulación de <i>fan-coils</i>	0,8
Potencia de los motores eléctricos de climatizadores de comedor (W)	12000
Coefficiente de potencia absorbida de los motores eléctricos de climatizadores de comedor	0,8
Potencia de los motores eléctricos de los climatizadores de hall y salones (W)	18000
Coefficiente de potencia absorbida de los motores eléctricos de hall y salones	0,8
Potencia de los motores eléctricos de los climatizadores de animación (W)	8000
Coefficiente de potencia absorbida de los motores eléctricos de los climatizadores de animación	0,8
Potencia de los elementos asociados al condensador (W)	5000
Coefficiente de potencia absorbida de elementos asociados al condensador	1

Coefficiente de transmisión del cristal (kcal/h °C m ²)	5,1
Coefficiente de transmisión de paredes (kcal/h °C m ²)	1,46
Coefficiente de transmisión de techos y suelos (kcal/h °C m ²)	1,2
Calor latente de personas en habitaciones (kcal/h persona)	30
Calor sensible de personas en habitaciones (kcal/h persona)	60
Factor de calor por iluminación en habitaciones	1
Caudal de aire de renovación en habitaciones (m ³ /h persona)	10
Temperatura de consigna en habitaciones (°C)	24
Superficie exterior acristalada en habitaciones (m ²)	6
Superficie de paredes interiores en habitaciones (m ²)	50
Superficie de paredes exteriores en habitaciones (m ²)	2
Superficie de techo y suelo (suma) en habitaciones (m ²)	50
Coefficiente de radiación del cristal de habitaciones	0,4
Orientación principal de habitaciones	E
Orientación secundaria de habitaciones	O
Porcentaje de orientación principal sobre secundaria	50
Potencia de <i>fan-coils</i> (W)	50
Coefficiente de potencia absorbida de <i>fan-coils</i>	0,8
Aforo de hall y salones	450
Calor latente de personas en hall y salones (kcal/h persona)	60
Calor sensible de personas en hall y salones (kcal/h persona)	65
Factor de calor por iluminación en hall y salones	0,7
Caudal de aire de renovación en hall y salones (m ³ /h persona)	25
Temperatura de consigna en hall y salones (° C)	24
Superficie interior acristalada en hall y salones	0
Superficie exterior acristalada en hall y salones (m ²)	200
Superficie de paredes interiores en hall y salones (m ²)	1300
Superficie de paredes exteriores en hall y salones (m ²)	160
Superficie de techo y suelo (suma) en hall y salones (m ²)	2800
Coefficiente de radiación del cristal de hall y salones	0,4
Orientación principal de hall y salones	N
Orientación secundaria de hall y salones	S
Porcentaje de orientación principal sobre secundaria	70
Aforo de comedor	650

Calor latente de personas en comedor (kcal/h persona)	70
Calor sensible de personas en comedor (kcal/h persona)	70
Factor de calor por iluminación en comedor	1
Caudal de aire de renovación en comedor (m ³ /h persona)	25
Temperatura de consigna en comedor (° C)	24
Superficie interior acristalada en comedor	0
Superficie exterior acristalada en comedor (m ²)	180
Superficie de paredes interiores en comedor (m ²)	210
Superficie de paredes exteriores en comedor (m ²)	80
Superficie de techo y suelo (suma) en comedor (m ²)	2000
Coefficiente de radiación del cristal de comedor	0,4
Orientación principal de comedor	S
Orientación secundaria de comedor	E
Porcentaje de orientación principal sobre secundaria	60
Aforo del bar interior 1	150
Calor latente de personas en el bar interior 1 (kcal/h persona)	60
Calor sensible de personas en el bar interior 1 (kcal/h persona)	65
Factor de calor por iluminación en el bar interior 1	1
Caudal de aire de renovación en el bar interior 1 (m ³ /h persona)	25
Temperatura de consigna en el bar interior 1 (° C)	24
Superficie interior acristalada en el bar interior 1	50
Superficie exterior acristalada en el bar interior 1 (m ²)	100
Superficie de paredes interiores en el bar interior 1 (m ²)	80
Superficie de paredes exteriores en el bar interior 1 (m ²)	50
Superficie de techo y suelo (suma) en el bar interior 1 (m ²)	800
Coefficiente de radiación del cristal de el bar interior 1	0,4
Orientación principal del bar interior 1	O
Orientación secundaria del bar interior 1	S
Porcentaje de orientación principal sobre secundaria	75
Aforo del bar interior 2	250
Calor latente de personas en el bar interior 2 (kcal/h persona)	60
Calor sensible de personas en el bar interior 2 (kcal/h persona)	65
Factor de calor por iluminación en el bar interior 2	1
Caudal de aire de renovación en el bar interior 2 (m ³ /h persona)	25
Temperatura de consigna en el bar interior 2 (° C)	24

Superficie interior acristalada en el bar interior 1	0
Superficie exterior acristalada en el bar interior 2 (m ²)	110
Superficie de paredes interiores en el bar interior 2 (m ²)	150
Superficie de paredes exteriores en el bar interior 2 (m ²)	140
Superficie de techo y suelo (suma) en el bar interior 2 (m ²)	1000
Coefficiente de radiación del cristal del bar interior 2	0,4
Orientación principal del bar interior 2	S
Orientación secundaria del bar interior 2	S
Porcentaje de orientación principal sobre secundaria	100
Personas en las oficinas	16
Calor latente de personas en las oficinas (kcal/h persona)	50
Calor sensible de personas en las oficinas (kcal/h persona)	60
Factor de calor por iluminación en las oficinas	1,1
Caudal de aire de renovación en las oficinas (m ³ /h persona)	20
Temperatura de consigna en las oficinas (° C)	22
Superficie interior acristalada en las oficinas	0
Superficie exterior acristalada en las oficinas (m ²)	50
Superficie de paredes interiores en las oficinas (m ²)	100
Superficie de paredes exteriores en las oficinas (m ²)	120
Superficie de techo y suelo (suma) en las oficinas (m ²)	500
Coefficiente de radiación del cristal de las oficinas	0,3
Orientación principal de las oficinas	E
Aforo de animación (discoteca)	450
Calor latente de personas en animación (kcal/h persona)	130
Calor sensible de personas en animación (kcal/h persona)	85
Factor de calor por iluminación en animación	1
Caudal de aire de renovación en animación (m ³ /h persona)	35
Temperatura de consigna en animación (° C)	24
Superficie interior acristalada en animación	0
Superficie exterior acristalada en animación (m ²)	0
Superficie de paredes interiores en animación (m ²)	250
Superficie de paredes exteriores en animación (m ²)	100
Superficie de techo y suelo (suma) en animación (m ²)	1200
Coefficiente de radiación del cristal de animación	0
Orientación principal de animación	N

DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL: FUERZA.EXE.

Número total de ascensores	4
Potencia instalada por unidad (W)	8000
Coeficiente de potencia absorbida en ascensores	0,8
Número total de montacargas	3
Potencia instalada por unidad (W)	6000
Coeficiente de potencia absorbida en montacargas	0,8
Número de bombas para fuentes interiores	1
Potencia instalada por unidad (W)	4000
Coeficiente de potencia absorbida en bombas de fuentes interiores	0,8
Hora de inicio del funcionamiento de fuentes interiores	10
Hora de fin del funcionamiento de fuentes interiores	22
Número de bombas de riego	2
Potencia instalada por unidad (W)	1500
Coeficiente de potencia absorbida en bombas de riego	0,8
Hora de inicio del funcionamiento de bombas de riego	10
Hora de fin del funcionamiento de bombas de riego	13
¿Funcionamiento diario de las bombas de riego?	0
Intervalos entre días en funcionamiento de las bombas de riego	0
¿Funcionamiento aleatorio de las bombas de riego?	1
Potencia del horno de convección (W)	42000
Producción del horno de convección (kg/h)	25
Potencia del cocedor de vapor (W)	20000
Producción del cocedor de vapor (kg/h)	15
Potencia del horno de pastelería (W)	24000
Producción del horno de pastelería (kg/h)	15
Potencia de la(s) marmita(s) (W)	15000
Producción de la(s) marmita(s) (dm ³ /h)	50

Potencia del (los) cocedor(es) de pasta (W)	10000
Producción del(los) cocedor(es) de pasta (kg/h)	16
Potencia de la salamandra (W)	5000
Potencia de las mesas frías (W)	1500
Potencia de las mesas calientes (W)	10000
Potencia de la cocina eléctrica (W)	0
Producción de la cocina eléctrica (kg/h)	1
Potencia del lavavajillas industrial de cocina (W)	40000
Capacidad nominal del lavavajillas de cocina (platos/h)	2100
Potencia de las bombas de presión de agua sanitaria (W)	6000
Coefficiente de potencia absorbida de bombas de presión	0,8
Potencia de las bombas de aguas fecales (W)	4000
Coefficiente de potencia absorbida de las bombas de aguas fecales	0,8

DATOS DEL SERVICIO DE CÁMARAS FRIGORÍFICAS: CAMARAS.EXE.

Potencia de compresores de cámaras frigoríficas (W)	12000
Coefficiente de potencia absorbida por compresores de cámaras frigoríficas	0,75
Coefficiente de consumo mínimo	0,7

DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN: EXTRA.EXE.

Potencia total instalada en extracción de habitaciones (W)	16000
Coefficiente medio de potencia absorbida en extracción de habitaciones	0,75
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de potencia absorbida en extracción de habitaciones?	0
Límite inferior del coeficiente de potencia absorbida en extracción de habitaciones	0
Límite superior del coeficiente de potencia absorbida en extracción de habitaciones	0
Hora de inicio de funcionamiento de extracción de habitaciones	8
Hora de fin de funcionamiento de extracción de habitaciones	23
Potencia total instalada en extracción de zonas comunes (W)	6000

Coefficiente medio de potencia absorbida en extracción de zonas comunes	0,75
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de potencia absorbida por extracción en zonas comunes?	0
Límite de variación del coeficiente de potencia absorbida por extracción en zonas comunes	0
Hora de inicio del funcionamiento por extracción en zonas comunes	18
Hora de fin del funcionamiento por extracción en zonas comunes	24
Potencia total instalada por extracción en el bar exterior (W)	3000
Coefficiente medio de potencia absorbida por extracción en el bar exterior	0,75
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de potencia absorbida por extracción en el bar exterior?	0
Límite de variación del coeficiente de potencia absorbida por extracción en el bar exterior	0
Hora de inicio del funcionamiento de extracción en el bar exterior	12
Hora de fin del funcionamiento de extracción del bar exterior	16
Potencia total instalada en extracción de cocina (W)	20000
Coefficiente medio de potencia absorbida por extracción en cocina	0,75
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de potencia absorbida por extracción en cocina?	0
Límite inferior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en cocina	0
Límite superior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en cocina	0
Períodos de funcionamiento de extracción en cocina	1
Hora de inicio del funcionamiento del primer período de extracción de cocina	8
Hora de fin del funcionamiento del primer período de extracción de cocina	22
Hora de inicio del funcionamiento del segundo período de extracción de cocina	0
Hora de fin del funcionamiento del segundo período de extracción de cocina	0
Potencia total instalada en extracción de lavandería (W)	4000
Coefficiente medio de potencia absorbida por extracción en lavandería	0,75
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de potencia absorbida por extracción en lavandería?	0
Límite inferior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en lavandería	0
Límite superior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en lavandería	0
Hora de inicio del funcionamiento por extracción en lavandería	7
Hora de fin del funcionamiento por extracción en lavandería	18
Potencia total instalada en extracción de sala de máquinas (W)	8000
Coefficiente medio de potencia absorbida por extracción en sala de máquinas	0,75
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de potencia absorbida por extracción en sala de máquinas?	0
Límite inferior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en sala de máquinas	0
Límite superior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en sala de máquinas	0
Hora de inicio del funcionamiento por extracción en sala de máquinas	0
Hora de fin del funcionamiento por extracción en sala de máquinas	24

Potencia total instalada en extracción de gimnasio (W)	6000
Coefficiente medio de potencia absorbida por extracción en gimnasio	0,75
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de potencia absorbida por extracción en gimnasio?	0
Límite inferior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en gimnasio	0
Límite superior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en gimnasio	0
Períodos de funcionamiento de extracción en gimnasio	2
Hora de inicio del funcionamiento del primer período de extracción de gimnasio	9
Hora de fin del funcionamiento del primer período de extracción de gimnasio	12
Hora de inicio del funcionamiento del segundo período de extracción de gimnasio	16
Hora de fin del funcionamiento del segundo período de extracción de gimnasio	20
Potencia total instalada en extracción de garaje (W)	12000
Coefficiente medio de potencia absorbida por extracción en garaje	0,75
¿Asignar carácter aleatorio al coeficiente de potencia absorbida por extracción en garaje?	0
Límite inferior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en garaje	0
Límite superior del coeficiente de potencia absorbida por extracción en garaje	0
Hora de inicio del funcionamiento por extracción continua en garaje	17
Hora de fin del funcionamiento por extracción continua en garaje	20
Tiempo de funcionamiento restante por extracción (min/h)	5

DATOS DEL SERVICIO DE AGUA CALIENTE SANITARIA: ACS.EXE.

Consumo medio de A.C.S. por cliente y día (dm ³)	150
Variación en el consumo de A.C.S. por clientes	0,1
Consumo de A.C.S. en lavavajillas (dm ³ /h)	660
Consumo de A.C.S. en el "plonge" (dm ³ /h)	1000
Otros consumo de A.C.S. en cocina (dm ³ /h)	500
Consumo de A.C.S. en bares (dm ³ /h)	25
Temperatura de acumulación de A.C.S. (° C)	52
Potencia de calentamiento (kcal/h)	350000
Volumen de acumulación (dm ³)	50000
Temperatura del agua de la red en invierno (° C)	14
Temperatura del agua de la red en verano (° C)	16,5

Potencia de la bomba de circulación de A.C.S. (W)	5000
Coefficiente de potencia absorbida de la bomba de circulación de A.C.S.	0,75
Potencia de la bomba de retorno de A.C.S. (W)	2500
Coefficiente de potencia absorbida de la bomba de retorno de A.C.S.	0,75
Potencia del ventilador de la bomba de calor (W)	5000
Coefficiente de potencia absorbida del ventilador de la bomba de calor	0,75
Potencia de cada una de las bombas de calor (kcal/h)	175000
Número de bombas de calor	2
Número de compresores por bomba de calor	2
¿Efectuar un desplazamiento en la producción de A.C.S. nocturna?	0
Hora de inicio del desplazamiento	0
Hora de fin del desplazamiento	0

**DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN EN ZONAS EXTERIORES:
PISCINA.EXE.**

Día de inicio de climatización de piscina	102
Día de fin de climatización de piscina	313
Hora de inicio de climatización de piscina	0
Hora de fin de climatización de piscina	24
Temperatura de régimen (° C)	24
Temperatura del agua de la red (° C)	14
Potencia del ventilador de la bomba de calor para climatización de piscina (W)	5000
Coefficiente de potencia absorbida del ventilador de la bomba de calor	0,75
Potencia de la bomba de filtrado (W)	6000
Coefficiente de potencia absorbida de la bomba de filtrado	0,75
Hora de inicio de filtrado de piscina	0
Hora de fin de filtrado de piscina	24
Potencia de la bomba de circulación para climatización de piscina (W)	3000
Coefficiente de potencia absorbida de la bomba de climatización	0,75
Potencia de la bomba de "cascada" de piscina (W)	10000
Coefficiente de potencia absorbida de la bomba de "cascada"	0,75

Hora de inicio de funcionamiento de la bomba de "cascada"	11
Hora de fin de funcionamiento de la bomba de "cascada"	18
Superficie libre de la piscina (m ²)	300
Volumen de agua de la piscina (m ³)	550
Potencia de calentamiento (kcal/h)	92000
Potencia de mantenimiento (kcal/h)	129000
Número de bombas de calor para climatización de piscina	1
Número de compresores por bomba de calor	2
¿Tomar como potencia instalada la potencia de calentamiento?	0
¿Tomar como potencia instalada la potencia de mantenimiento?	1
¿Tomar como potencia instalada otra potencia?	0
Introducir nuevo valor para la potencia instalada para climatización de piscina (kcal/h)	0

9.2.2. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN.

Añadimos las demandas por desalación de agua y refrigeración por absorción.

DATOS DEL SERVICIO DE DESALACIÓN DE AGUA: AGUA.EXE.

Consumo total de agua (m ³ /cliente-día)	0.374
Variación en el consumo	0
Precio del m ³ de agua (ptas.)	228
Porcentaje de agua producida respecto a la demandada (en tanto por uno)	1
Capacidad del depósito de agua regulador	1
Consumo mínimo a pagar	12
¿Se considera lavandería industrial en la planta de cogeneración? (0-1)	0

¿Se considera climatización por absorción en la planta de cogeneración? (0-1)	1
¿Se considera climatización por compresión mecánica en la planta de cogeneración? (0-1)	0
¿Se considera evaporación (0), ósmosis inversa (1) o ambas (2) en la planta de cogeneración? (0-1-2)	2
EVAPORACIÓN: Consumo térmico específico (W·h/m ³)	152000
Potencia de las bombas del evaporador (W)	37285
Coefficiente de potencia absorbida de las bombas del evaporador	0.8
ÓSMOSIS INVERSA: Consumo eléctrico específico (W·h/m ³)	6500
Potencia de las bombas de ósmosis inversa (W)	60000
Número de máquinas de ósmosis inversa (etapas) [1 a 8]	3

DATOS DEL SERVICIO DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE POR ABSORCIÓN: ABSORCIO.EXE.

Relación entre la potencia térmica de agua caliente frente a la potencia térmica de agua fría de la máquina (W/W)	1.357
Capacidad nominal de la máquina de absorción (W)	291000
Potencia de las bombas de circulación de la máquina de absorción (W)	3908
Coefficiente de potencia absorbida de las bombas	0.80
Demanda térmica permanente de la máquina de absorción (W)	291000
Potencia de la bomba del primario de climatización (W)	10000
Coefficiente de potencia absorbida de la bomba del primario de climatización	0.80
Potencia de las bombas de circulación de fan-coils (W)	15000
Coefficiente de potencia absorbida de las bombas de fan-coils	0.80
Potencia de los motores eléctricos del climatizador del comedor (W)	12000
Coefficiente de potencia absorbida de los motores eléctricos del climatizador del comedor	0.70
Potencia de los motores eléctricos de los climatizadores de hall y salones (W)	18000
Coefficiente de potencia absorbida de los motores eléctricos de los climatizadores de hall y salones	0.70
Potencia de los motores eléctricos del climatizador de animación (W)	8000
Coefficiente de potencia absorbida de los motores eléctricos del climatizador de animación	0.70
Potencia total de los motores eléctricos de los fan-coils (W)	80
Coefficiente de potencia absorbida de los motores eléctricos de los fan-coils	0.80

DATOS PARA LA SIMULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO DE COGENERACIÓN.

OPCIÓN 5: COGEESCM.EXE.

¿Se considera lavandería industrial en la planta de cogeneración? (0-1)	0
¿Se considera evaporación (1) u ósmosis inversa (2) en la planta de cogeneración? (0-1-2)	0
¿Se considera climatización de piscina en la planta de cogeneración? (0-1)	1
¿Se considera aire acondicionado por absorción en la planta de cogeneración? (0-1)	0
Discriminación de los excedentes eléctricos	4
Potencia térmica total de los motores (W)	847000
Relación entre potencia eléctrica y potencia mecánica de los motores	0.9064
Relación entre potencia térmica de primer nivel y potencia mecánica de los motores	0.7931
Relación entre potencia térmica de segundo nivel y potencia mecánica de los motores	0.3300
Relación entre consumo de combustible y potencia mecánica de los motores	2.5430
Número de motores en funcionamiento	3
Relación entre potencia térmica total del motor 1 y potencia térmica de todos los motores	0.3333
Relación entre potencia térmica total del motor 2 y potencia térmica de todos los motores	0.3333
Relación entre potencia térmica total del motor 3 y potencia térmica de todos los motores	0.3333
Relación entre potencia térmica total del motor 4 y potencia térmica de todos los motores	0
Relación entre potencia térmica total del motor 5 y potencia térmica de todos los motores	0

OPCIÓN 6: COGEESCM.EXE.

¿Se considera lavandería industrial en la planta de cogeneración? (0-1)	0
¿Se considera evaporación (1) u ósmosis inversa (2) en la planta de cogeneración? (0-1-2)	0
¿Se considera climatización de piscina en la planta de cogeneración? (0-1)	1
¿Se considera aire acondicionado por absorción en la planta de cogeneración? (0-1)	0
Discriminación de los excedentes eléctricos	4
Potencia térmica total de los motores (W)	847000

Relación entre potencia eléctrica y potencia mecánica de los motores	0.9064
Relación entre potencia térmica de primer nivel y potencia mecánica de los motores	0.7931
Relación entre potencia térmica de segundo nivel y potencia mecánica de los motores	0.3300
Relación entre consumo de combustible y potencia mecánica de los motores	2.5430
Número de motores en funcionamiento	2
Relación entre potencia térmica total del motor 1 y potencia térmica de todos los motores	0.5
Relación entre potencia térmica total del motor 2 y potencia térmica de todos los motores	0.5
Relación entre potencia térmica total del motor 3 y potencia térmica de todos los motores	0
Relación entre potencia térmica total del motor 4 y potencia térmica de todos los motores	0
Relación entre potencia térmica total del motor 5 y potencia térmica de todos los motores	0

9.3. CONSUMOS ELÉCTRICOS, TÉRMICOS Y DE AGUA. FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL Y CON COGENERACIÓN.

TABLA 9.1.: CONSUMOS / PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD, CALOR, COMBUSTIBLE Y AGUA.
COMPARACIÓN INICIAL FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL Y OPCIONES 5 Y 6.

CANTIDAD ANUAL		UNID .	OPCIÓN		
			CONVENC.	5	6
Consumo de Combustible		kW·h	0	9459268,3	11280794,8
Energía Térmica Total			0	4360627,7	5200158,9
Exceso de Calor Producido			0	0,5	0,9
Energía Eléctrica Demandada	Total		3156292	2257883	2257883
	Horas Valle		1373329	1039008	1039008
	Horas Llano		988188	757747	757747
	Horas Punta		794775	461128	461128
Energía Eléctrica Vendida	Total		0	1327616,1	1970711,8
	Horas Valle		0	645240,6	1024419,3
	Horas Llano		0	309895,3	407648,3
	Horas Punta		0	372480,2	538644,2
Energía Eléctrica Comprada	Total		3156292	66239,2	31460,5
	Horas Valle		1373329	22939,1	9634,5
	Horas Llano	988188	43195,5	21437,9	

	Horas Punta		794775	104,6	355,1
Agua Potable Producida		m³	0	8606,3	14132,3
Evaporac.					
Exceso de Agua Potable			0	0	0
Producida					
Agua Potable a Comprar			86688,8	78082,5	72556,5

TABLA 9.2.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL.

	CONSUMOS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	117464,3	74503,3	58057,9	250052,4	0,0
FEB.	98040,5	75842,7	58570,6	232453,8	0,0
MAR.	90376,4	79776,1	66242,7	236395,2	0,0
ABR.	115607,8	79510,0	67624,5	262742,3	0,0
MAY.	134152,7	81553,6	64994,8	280701,0	0,0
JUN.	116096,6	94581,0	74304,7	284982,2	0,0
JUL.	129563,0	99451,7	78592,2	307606,9	0,0
AGO.	148131,1	92449,6	72388,0	312968,7	0,0
SEP.	118017,3	102279,8	78966,3	299263,6	0,0
OCT.	111945,7	79380,0	64693,7	256019,7	0,0
NOV.	95677,7	67067,1	55554,8	218299,3	0,0
DIC.	98254,2	61793,1	54757,1	214804,7	0,0
TOT.	1373329	988188	794775	3156292	0,0

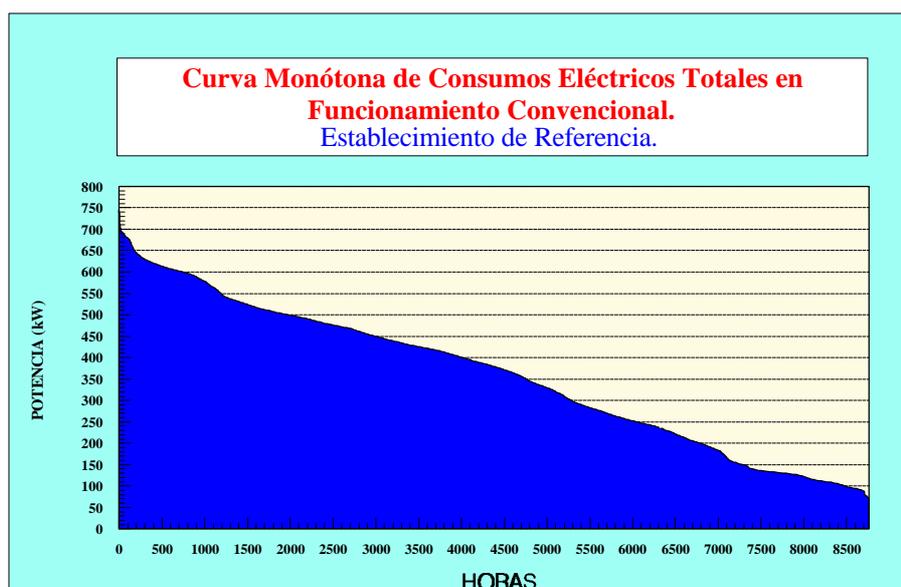


Fig. 9.1.

TABLA 9.3.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. FUNCIONAMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 5.

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL	TOTAL
ENE.	76186,4	51786,8	30868,1	155841,2	316779,7
FEB.	59009,9	52401,6	31065,3	142476,8	295604,5
MAR.	60531,5	59172,6	35050,3	154754,3	299839,6
ABR.	82199,8	61400,0	38139,4	181739,3	358000,9
MAY.	115492,6	68577,2	42278,1	226347,9	389340,2
JUN.	99281,3	77397,0	47543,2	224221,4	415597,3
JUL.	108084,8	78557,8	48296,6	234939,1	448630,6
AGO.	120551,2	72162,5	44595,5	237309,2	449760,0
SEP.	99013,6	77728,8	47742,9	224485,4	440442,9
OCT.	86997,3	61511,5	36857,9	185366,7	364494,5
NOV.	66157,2	49554,4	29706,4	145418,1	290804,9
DIC.	68502,7	47498,6	28984,2	144985,5	291369,6
TOT.	1039008	757747	461128	2257883	4360857,6

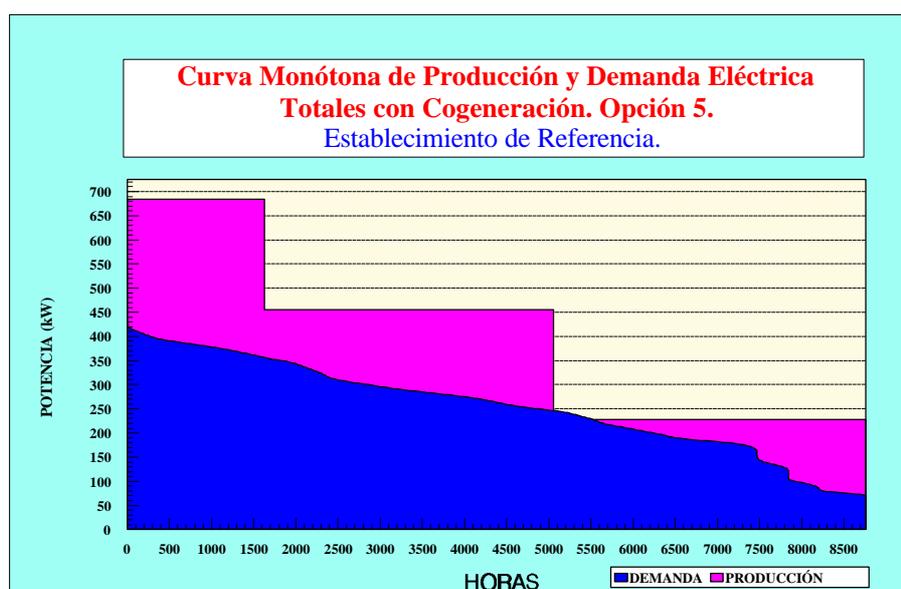


Fig. 9.2.

**TABLA 9.4.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS
HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. FUNCIONAMIENTO CON
COGENERACIÓN. OPCIÓN 6.**

	CONSUMOS / DEMANDAS (kW·h)				
	ELÉCTRICOS				TÉRMICOS
	VALLE	LLANO	PUN A	TOTAL	TOTAL
ENE.	76186,4	51786,8	30868,1	155841,2	463309,4
FEB.	59009,9	52401,6	31065,3	142476,8	42568,3
MAR.	60531,5	59172,6	35050,3	154754,3	438746,1
ABR.	82199,8	61400,0	38139,4	181739,3	460700,1
MAY.	115492,6	68577,2	42278,1	226347,9	426464,6
JUN.	99281,3	77397,0	47543,2	224221,4	419265,1
JUL.	108084,8	78557,8	48296,6	234939,1	443828,4
AGO.	120551,2	72162,5	44595,5	237309,2	446369,3
SEP.	99013,6	77728,8	47742,9	224485,4	442134,5
OCT.	86997,3	61511,5	36857,9	185366,7	417570,0
NOV.	66157,2	49554,4	29706,4	145418,1	422653,3
DIC.	68502,7	47498,6	28984,2	144985,5	423923,5
TOT.	1039008	757747	461128	2257883	5200439,8

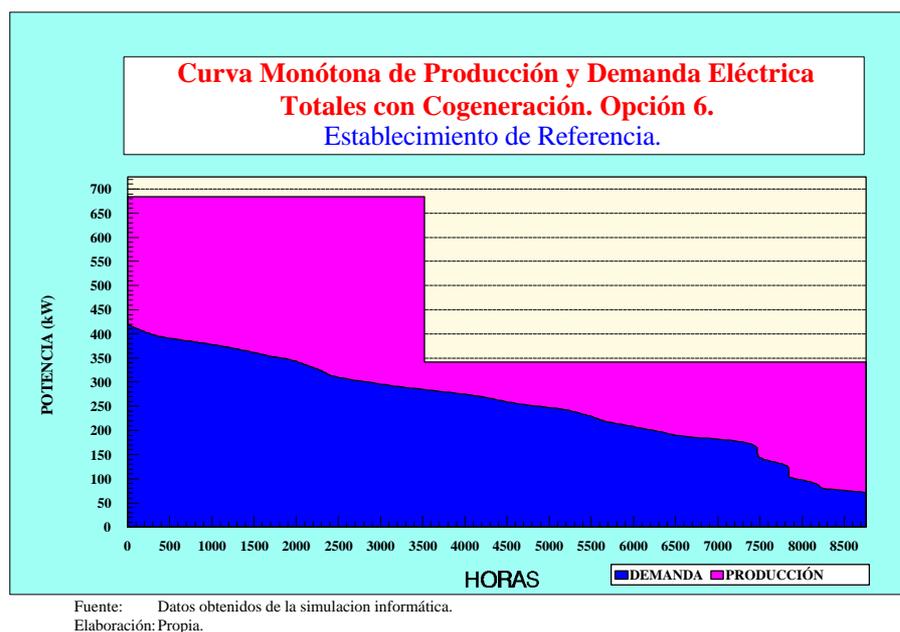
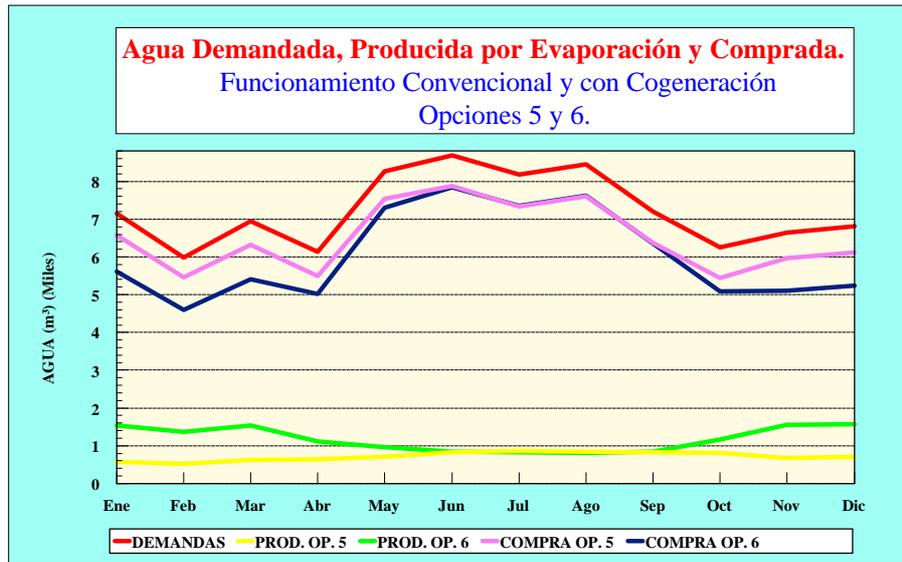


Fig. 9.3.

TABLA 9.5.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA DE AGUA (m³). FUNCIONAMIENTO CON COGENERACIÓN.

m ³	DEMANDAS	PRODUCCIÓN		COMPRA	
		OPCIÓN 5	OPCIÓN 6	OPCIÓN 5	OPCIÓN 6
ENE.	7149,5	566,8	1530,8	6582,7	5618,7
FEB.	5974	516,7	1372,1	5457,3	4601,9
MAR.	6938,6	617,4	1531,3	6321,2	5407,3
ABR.	6141,2	640,3	1118,6	5500,9	5022,6
MAY.	8257,6	717,5	961,8	7540,1	7295,8
JUN.	8695	826,4	850,6	7868,6	7844,4
JUL.	8183,7	856,4	825,0	7327,3	7358,7
AGO.	8442,5	840	817,7	7602,5	7624,8
SEP.	7193,7	826,6	837,7	6367,1	6356
OCT.	6246,7	810,5	1159,7	5436,2	5087
NOV.	6648,8	680,2	1547,7	5968,6	5101,1
DIC.	6818	707,2	1579,3	6110,8	5238,7
TOT.	86688,8	8606,3	14132,3	78082,5	72556,5



Fuente: Datos de Simulación Informática.
Elaboración: Propia.

Fig. 9.4.

TABLA 9.6.: POTENCIAS ELÉCTRICAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PRODUCIDAS Y DEMANDADAS. POTENCIAS MÍNIMAS DE LOS EXCEDENTES. FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL Y PARA LAS OPCIONES 5 Y 6.

			UNID .	OPCIÓN		
				CONVENC .	5	6
POTENCIA ELÉCTRIC A	DEMANDADA	MÁX.	kW	745,4	428,4	428,4
		MÍN.		70,3	71,7	71,7
	PRODUCIDA	MÁX.		0	683,7	683,7
		MÍN.		0	227,9	341,8
	EXCEDENTES	MÍN.		0	1,7	0,1

9.4. BALANCE ECONÓMICO COMPARATIVO DESDE EL PUNTO DE VISTA ENERGÉTICO.

9.4.1. FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL.

9.4.1.1. DATOS BÁSICOS.

Energía Eléctrica:

Tarifa⁹⁰ 2.1:

Alta tensión. Media utilización. No superior a 36 kV:

Término de potencia (Tp): 617 ptas/kW y mes

Término de energía (Te): 9,15 ptas/kW·h

⁹⁰Ministerio de Industria y Energía, Real Decreto 2016/1997 de 26 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1998, BOE núm. 310 de sábado 27 de diciembre de 1997.

Estructura⁹¹ :

Supuesto corregido el factor de potencia de forma automática, mediante la instalación, escalonada, de baterías de condensadores:

$$\cos \eta = 0,99$$

$$K_r(\%) = 3,7$$

Discriminación horaria:

Tipo 4, con discriminación horaria con contador de triple tarifa y discriminación de sábados y festivos. Zona 6 - Canarias-.

TABLA 9.7.: DISCRIMINACIÓN HORARIA PARA LA ZONA 6.

		PERÍODO		
		PUNTA	LLANO	VALLE
ESTACIÓN	INVIERNO	16 - 22	7 - 16	0 - 7
			22 - 23	23 - 24
	VERANO	17 - 23	8 - 17	0 - 8
			23 - 24	

Término de potencia:

Potencia máxima durante el año: 745,4 kW

$$T_p = 745 \text{ kW}$$

Agua Sanitaria:

Zona: sur de Tenerife (Adeje y Arona).

Tipo: agua para suministro industrial.

Costo⁹²:

primeros 24 m³ 5.081 ptas.

⁹¹ Ministerio de Industria, Orden de 12 de enero de 1995, BOE núm. 12.

⁹² Dato dado por Canaragua (empresa distribuidora), correspondiente a Agosto de 1998.

resto: 228 ptas/m³

Procedencia: red municipal de suministro.

9.4.1.2. EVALUACIÓN DE LOS COSTES.

Energía Eléctrica:

Término de potencia (Tp): 745 kW x 12 meses x 617 ptas = 5.515.980 ptas

Término de energía (Te):

Llano (ACT): 988.188 kW·h / año

Punta(PUN): 794.775 "

Valle (VAL): 1.373.329 "

Total: 3.156.292 kW·h / año x 9,15 ptas/kW·h = 28.880.072 ptas

Discriminación horaria:

100 % S (794.775) = 794.775 kW·h

-43 % S(1.373.329) = - 590.531 kW·h

Total = 204.244 kW·h x 9.15 ptas/kW·h = 1.868.833 ptas

Complemento por energía reactiva:

Bonificación: 3,7 % S(Tp + Te) = - 1.262.518 ptas

COSTO ANUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA: 35.002.367 ptas

Energía Térmica:

En funcionamiento convencional se ha supuesto que las demandas térmicas son satisfechas mediante "bombas de calor", por lo que no existe consumo de combustible y sí de electricidad, incluido en el apartado anterior.

COSTO ANUAL DE ENERGÍA TÉRMICA: 0 ptas

Mantenimiento:

2,5 % s/costo energía eléctrica.

COSTO ANUAL POR MANTENIMIENTO:

$$2,5\% \text{ s}/35.002.367 = \dots\dots\dots 875.059 \text{ ptas}$$

$$\text{COSTES ENERGÉTICOS} = \dots\dots\dots 35.877.426 \text{ ptas}$$

Agua Sanitaria:

Demanda anual: 86.688,8 m³

COSTO ANUAL DE AGUA SANITARIA:

$$12 \text{ meses} \times 5.081 \text{ ptas/mes} = \dots\dots\dots 60.972 \text{ ptas}$$

$$(86.688,8 \text{ m}^3 - (12 \text{ meses} \times 24 \text{ m}^3/\text{mes})) \times 228 \text{ ptas/m}^3 = \dots\dots\dots 19.699.382 \text{ ptas}$$

$$\text{TOTAL} \dots\dots\dots 19.760.354 \text{ ptas}$$

COSTO ANUAL TOTAL:	55.637.780 ptas
---------------------------------	------------------------

9.4.2. FUNCIONAMIENTO CON COGENERACIÓN.

9.4.2.1. DATOS BÁSICOS.

Opción de trabajo: 5

Cogeneración con 3 grupos iguales con motores alternativos de combustión interna (MACI).

Funcionamiento a plena carga.

Por grupo:

Potencia mecánica: $W_m = 251,4 \text{ kW}$

Potencia eléctrica: $W_e = 227,9 \text{ "}$

Potencia térmica recuperable: $W_t = 282,4 \text{ "}$

Consumo de combustible⁹³: $C_c = 639,3$ "

Tiempos de funcionamiento: $h_1 = 8.760$ horas

$h_2 = 5.054$ "

$h_3 = 1.631$ "

Servicios complementarios, además de los convencionales:

Producción de frío (servicio de climatización) por absorción (calor).

Producción de agua sanitaria por desalación de agua de mar.

Energía Eléctrica Cedida a la Red:

Sin garantía de potencia:

Grupo⁹⁴ (Art. 2): d

Precio del término de energía⁹⁵ (Anexo IV) para P # 15 MVA:

$T_e = 7,56$ ptas/kW·h

Energía reactiva (ER):

$\cos \eta = 0,99$

$K_r(\%) = 3,7$

Coefficientes (Art. 18):

$k_c = 0,94$ (valor medio) cte. de costes incluidos en tarifas no evitados. Valor decreciente durante 5 años.

$k_p = 1,06$ cte. de aportación a la política energética (grupo d).

$k_f = k_c \times k_p = 0,94 \times 1,06 = 0,9964$ coeficiente multiplicador.

Con estos datos se obtiene un precio de venta de la energía eléctrica de $7,27$ ptas/kW·h

⁹³ Considerando un consumo específico de combustible de 205 g/kW·h, según se establece en el *Cap. V*.

⁹⁴ Real Decreto 2016/1997, de 26 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1998, BOE núm. 310, 27 de diciembre de 1997.

⁹⁵ Real Decreto 2366/1994, de 9 de diciembre sobre producción de energía eléctrica por instalaciones hidráulicas, de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, BOE núm. 313 de 28 de diciembre de 1994.

Agua Sanitaria Fría:

Procedencia: producción propia por desalación de agua de mar.

Consumo anual: 86.688,8 m³

Producción:

Por evaporación: 8.606,3 m³

Por ósmosis inversa: 78.082 m³

Combustible:

Tipo: gasóleo industrial

densidad (15 °C): 0,8389 kg/dm³

P.C.I.: 42.780 kJ/kg (11,8928 kW·h/kg)

precio (incluidos impuestos):

50 ptas/dm³ ⁹⁶ (59,6019 ptas/kg ó 5,0116 ptas/kW·h)

Mantenimiento Complementario:

Tipo: mantenimiento integral contratado.

Coste: 1,10 ptas/kW·h (dato práctico)

⁹⁶Se han considerado los siguientes datos para el cálculo del costo de combustible:

50 ptas./ dm³(17,8 impuestos + 32,2 combustible); 42780 kJ/kg; 0,8389 kg/dm³, obteniendo 5,015 ptas / kW·h

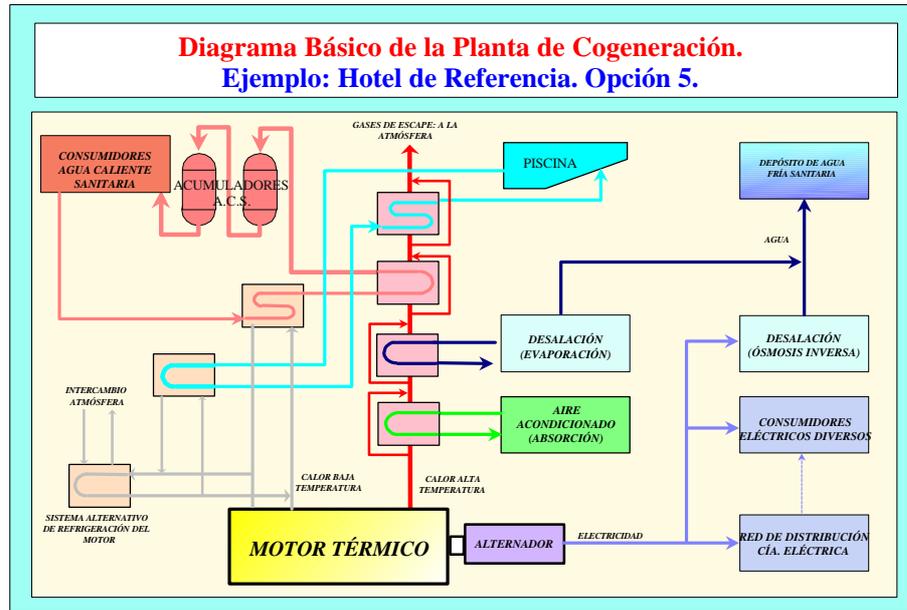


Fig. 9.5.

9.4.2.2. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Período: un año.

Gastos de Combustible (Energía Primaria):

Consumo de combustible anual (Tabla 9.1): 9.459.268 kW·h

COSTO ANUAL DE COMBUSTIBLE: $9.459.268 \times 5,0116 = \dots\dots\dots 47.406.067$ ptas.

Mantenimiento Complementario:

Energía eléctrica producida (Tabla 9.1.): 3.585.499 kW·h

COSTO DE MANTENIMIENTO = $3.585.499 \times 1,10 = \dots\dots\dots 3.944.048$ ptas

Energía Eléctrica Adquirida de la Red:

Aunque en el análisis aparece como energía eléctrica a adquirir de la red en un año, un total de 66.239,2 kW·h, es irrelevante, y procedente de consumos "punta", absorbido, fácilmente, por el equipo de cogeneración.

COSTO ANUAL: $\dots\dots\dots 0$ ptas

COSTES ENERGÉTICOS: $\dots\dots\dots 51.350.115$ ptas

Venta de Energía Eléctrica:

Excedentes de Energía Eléctrica (Tabla 9.1.):

Total: 1.327.616,1 kW·h / año

Necesidades de Energía Eléctrica para Ósmosis Inversa:

Rendimiento: 5,6 kW·h/m³

Producción: 78.082,5 m³

Consumo = $5,6 \times 78.082,5 = 437.262$ kW·h

Energía Eléctrica a la Red = $1.327.616 - 437.262 = 890.354 \text{ kW}\cdot\text{h}$

Ingresos anuales por venta = $890.354 \times 7,27 = \dots\dots\dots 6.472.873 \text{ ptas}$

COSTO ANUAL TOTAL:	46.877.242 ptas
---------------------------------	------------------------

TABLA 9.8.: RESUMEN COMPARATIVO DE COSTOS DEBIDOS A COMBUSTIBLE, ELECTRICIDAD, AGUA Y MANTENIMIENTO.

CANTIDAD ANUAL		UNID	OPCIÓN	
			CONVENC.	5
Costo de Combustible		ptas.	0	47.406.067
Energía Eléctrica Total	Comprada		35.002.367	0
	Vendida		0	6.472.873
Agua Potable a Comprar			19.760.354	0
Mantenimiento			875.059	3.944.048
TOTAL			55.637.780	44.877.242
AHORRO RESPECTO A CONVENC.				10.760.538
		%		19,3

Llama la atención el bajo precio de la energía eléctrica a vender (media 7.27 ptas./kW·h), frente al alto precio de compra del agua (228 ptas./m³). De entrada parece más interesante la obtención de agua por desalación que la compra a la red.

Se puede considerar, en términos generales y sólo a título orientativo, que la cogeneración sería favorable en las condiciones antes apuntadas hasta un precio de adquisición del agua de 137 ptas/m³ aproximadamente, en el supuesto que comentamos.

Conclusiones

CONCLUSIONES.

1. **Se aporta una ampliación del modelo de simulación de planta de cogeneración energética, con la introducción de nuevas opciones de consumos: frío por absorción y desalación de agua de mar.**
2. **Se analizan dos tipos de plantas de cogeneración de especial utilización en el sector servicios, subsector de hostelería: cogeneración con turbinas de gas -TG- (opciones 1, 2 y 3) y cogeneración con motores alternativos de combustión interna -MACI- (opciones 3, 4, 5, 6, 7 y 8).**
3. **De la simulación y posterior análisis, parecen desaconsejables las plantas con turbina de gas -como base energética de cogeneración-, para los establecimientos hoteleros con potencia instalada menor de 1 MW (establecimientos hoteleros individuales del tamaño que hemos estudiado). Para estos tamaños, la condición legal de cumplimiento del REE presenta dificultades tanto mayores cuanto menor es el tamaño de la máquina.**
4. **Para estas dimensiones, parece que las plantas con motores alternativos de combustión interna (MACI), son, con mucho, las que mejor opción presentan.**
5. **Dentro de la anterior consideración, las opciones 4, 5, 6, 7 y 8 analizadas, obtienen el mayor REE (70 %), debido al funcionamiento del motor al 100 % de su carga y aprovechamiento de toda la energía térmica útil (exergía térmica).**

-
6. **El aprovechamiento de la totalidad de la energía térmica útil se ha conseguido introduciendo en la cadena de aprovechamiento frío por absorción y, como "cola", producción de agua sanitaria por desalación de agua de mar, por evaporación.**

 7. **Se detectan "puntas energéticas" eléctricas que deberían tener especial tratamiento en las realizaciones prácticas.**

 8. **Se aprecia especial dificultad para colocar en la red el excedente eléctrico, con "garantía de potencia", en aplicación de la tarifa eléctrica vigente, en producción en régimen especial. Al tenerse que vender por el término de energía exclusivamente, el precio de venta resulta muy bajo. Como consecuencia, parece interesante derivar los excedentes eléctricos hacia la producción complementaria de agua, mediante ósmosis inversa -dado el alto precio del agua en las zonas turísticas-, con repercusión más sensible, desde el punto de vista positivo, en el balance energético y económico de la instalación, en el entorno hotelero.**

 9. **Los programas informáticos se han aplicado a un establecimiento hotelero tipo, denominado de referencia, analizándose los resultados, principalmente energéticos incluyendo un estudio económico, a título de ejemplo, por comparación con una instalación equivalente convencional.**

Apéndice

Bibliografia

LIBROS.

1. ANDREA BLANCO, EMILIO, *Cogeneración: Sistema de Financiación por Terceros (F. P. T.)*, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, IFEMA, Madrid, 1995, Tomo II.
2. ARAGÓN MESA, AGUSTÍN, et al., *La Cogeneración en Desalación y Depuración de Aguas*, Jornadas Técnicas Cogeneración '97, IFEMA, Madrid, 1997, Tomo II.
3. ARGEMÍ, RAIMON, *Supervisión de Centrales de Cogeneración en Fase de Operación*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, IDAE, Madrid, 1992.
4. ÁVILA, E., et al., *Estudio Comparativo, Respecto a Coste y a Producción, de Diversas Plantas Desalinizadoras de H₂O de Mar o Salobre*, III Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Proyectos de Ingeniería, Barcelona, 1996.
5. AYNOS MAZA, GERARDO, *Gestión de Explotación y Mantenimiento de Plantas de Cogeneración*, Jornadas Técnicas Cogeneración '97, IFEMA, Madrid, 1997, Tomo II.
6. BACIGALUPO, EMILIO C., *Thermo-Refrigeration Cogeneration Plant for New University of Napoli*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hoteler, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia, Institut Català d'Energia, Barcelona, 1.993.

7. BARCELÓ, JULI, *Cogeneration Financing: Particularities in Buildings Sector*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hoteler, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia, Institut Català d'Energia, Barcelona, 1.993.
8. BASKÁKOV, A.P., *Termotecnia*, MIR, Moscú, 1982.
9. BERGMAN, K.O., et al., *¿Turbinas de Gas o Motores Diesel para una Planta de Cogeneración?*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, IDAE, Madrid, 1992.
10. BLACHMAN, NANCY, *Mathematica. Un Enfoque Práctico*, Ariel Informática, Barcelona, 1993.
11. BOSCH, XAVIER, *La Gestió de L'Aigua a la Indústria*, Jornada "Gestió Eficient de L'Energia en el Sector Hoteler", Generalitat de Catalunya. Departament d'Indústria i Energia. Institut Català d'Energia, Barcelona, 1993.
12. BUSCAGLIONI, ALDO, *Cogeneración Industrial en Italia: Tendencias y Ventajas*, Jornadas Técnicas Cogeneración '90, IDAE, Madrid, 1990.
13. CARRERA, I., & CONTRERAS, D., et. al., *La Cogeneración Industrial en Europa*, Catalana de Gas, S. A., Barcelona, 1988.
14. CARRIER, *Manual de Aire Acondicionado*, Marcombo, Barcelona, 1970.
15. CATANEO, FRANCESCO, *Breakdown of Energy Consumption According to Type of System and Energy Source*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hoteler, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia. Institut Català d'Energia, Barcelona, 1.993.

-
16. CATALANA DE GAS Y ELECTRICIDAD (Ed.), *La Cogeneración Industrial en Europa*, Madrid, 1988.
 17. CLEMENS, HUBERT, *Development Constraints of Cogeneration in Tertiary Sector, Cogeneration in Non-Residential Buildings*, Generalitat de Catalunya. Departament d'Industria i Energia. Institut Català d'Energia, Barcelona, 1992.
 18. COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS. DIRECCIÓN GENERAL DE LA ENERGÍA (DG XVII) (Ed.), *Cogeneración 90. Jornadas Técnicas*, Madrid, 1990.
 19. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, *Combined Production of Heat and Power (Cogeneration)*, Elsevier Applied Science, Essex, 1990.
 20. CORBELLANI, PAOLO, et al., *Present implantation and potential market of cogeneration in EEC. Market study on cogeneration in non-residential buildings*, Cogeneration in Non-Residential Buildings, Generalitat de Catalunya. Departament d'Industria i Energia. Institut Català d'Energia, Barcelona, 1992.
 21. DÍAZ VEGA, JUAN DIEGO, *Cogeneración con Motores de Gas de Alta Temperatura en el Sector Cerámico. Adaptación a Proceso y Condiciones de Diseño*, IFEMA, Madrid, 1995, Tomo II.
 22. DUBOIS, ALAIN, *Planta de Cogeneración de 30 MW Utilizando Motores Diesel Duales (HFO/Gas Natural) para Industria Lechera: la Central Grelva en Granada*, IFEMA, Madrid, 1995, Tomo II.
 23. EASTOP, T.D., & CROFT, D.R., *Energy Efficiency for Engineers and Technologists*, Longman Scientifical & Technical, Essex, 1990.

24. ENAGAS (Ed.), *Cogeneración y Gas Natural*, Madrid, 1989.
25. ENAGAS (Ed.), *El Gas Natural: Energía Eficiente, Rentable y Limpia*, s.l., 1992.
26. ESCOBAR MARTÍNEZ, ANDRÉS, & MONLLOR CASTELLÓ, JOSÉ MANUEL, *Instalación de Cogeneración en el Centro Comercial Méndez Álvaro (HIPERCOR)*, Jornadas Técnicas Cogeneración '97, IFEMA, Madrid, 1997, Tomo II.
27. FERNÁNDEZ OLANO, JOSÉ, *Cogeneración con Carbón en la Industria*, IDAE, Jornadas Técnicas Cogeneración 90, Madrid, 1990.
28. FERRANDO, FERNANDO, & PASCUAL, EDMUNDO, *Resultados y Experiencia de un Año de Explotación de la Instalación de Trigeneración en la Estación de Chamartín*, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, IFEMA, Madrid, 1995, Tomo I.
29. FIGUEROLA, MANUEL, *Teoría Económica del Turismo*, Alianza Editorial, Madrid, 1990.
30. GARA, SUSANNA, et al., *Market Study on Cogeneration in Non-Residential Buildings*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, IFEMA, Madrid, 1992.
31. GÓMEZ GARCÍA, EMILIO, *Mediciones Energéticas por Modelado en Plantas de Cogeneración*. Colección Textos Universitarios, Gobierno de Canarias. Dirección General de Universidades e Investigación, Santa Cruz de Tenerife, 1997
32. GÓMEZ GOTOR, ANTONIO, *Estado del Arte de la Tecnología de Desalinización de Agua de Mar*, Curso: Uso de las Energías Renovables para la Desalinización de Agua de Mar, Instituto de Estudios de la Energía, Almería, Mayo de 1992.

-
33. GONZÁLEZ BELLMONT, MIGUEL, *La Cogeneración con Gas Natural en el Sector Terciario*, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, IFEMA, Madrid 1995, Tomo I.
 34. GREEN, DAVID, *Mercados e Innovación*, Jornadas Técnicas Cogeneración 90, IDAE, Madrid, 1990.
 35. GUTIÉRREZ ZAPICO, ARCADIO, *Aspectos Tecnológicos y Económicos de la Cogeneración*, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, IFEMA, Madrid, Tomo I.
 36. HU, S. D., *Cogeneration*, Reston Publishing Company, Inc., Virginia, 1985.
 37. IDAE (Ed.), *Técnicas de Conservación Energética en la Industria (Tomo II)*, Madrid, 1982.
 38. IDAE (Ed.), *Jornadas Técnicas Cogeneración '92, Libro de Ponencias*, Madrid, 1992.
 39. IFEMA (Ed.), *Jornadas Técnicas Cogeneración '95. Libro de Ponencias*, Madrid, 1995, 2 Tomos.
 40. IFEMA (Ed.), *Jornadas Técnicas Cogeneración '97. Libro de Ponencias*, Madrid, 1997, 2 Tomos.
 41. ISERN VICENS, SALVADOR, *La Absorción como Complemento de la Cogeneración en el Sector Terciario*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, IDAE, Madrid, 1992.
 42. JAUMANDREU, ANTONIO, *El Gas Natural Como Principal Fuente Energética Para La Cogeneración*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, Madrid, 1992.
 43. JUTGLAR i BANYERAS, L., *Cogeneración de Calor y Electricidad*, CEAC, 1996.

44. KIRILLIN, V.A. et al., *Termodinámica Técnica*, Mir, Moscú, 1986.
45. LAFORE, R., *Programación en Microsoft C*, Anaya Multimedia, Madrid, 1990.
46. LIMAYE, DILIP R., *Industrial Cogeneration Applications*, Prentice Hall, Lilburn, 1987.
47. LIMAYE, DILIP R. et al., *Cogeneration in the 1980s*, Planning Cogeneration Systems, s.l., s.a., págs. 1-10.
48. LOBO BEDMAR, ÁNGEL, & DÍAZ VEGA, JUAN DIEGO, *Planta de Cogeneración Portable (PCP)*, Jornadas Técnicas Cogeneración '97, IFEMA, Madrid, 1997, Tomo II.
49. LÓPEZ TORRES, HONORATO, *El Abastecimiento de Agua y sus Repercusiones Energéticas*, Seminario: Problemática de la Energía y Desarrollo de las Islas Comunitarias, Comisión de las Comunidades Europeas, Lanzarote, 1993.
50. MARTÍNEZ CAMUS, J.L., *Cogeneración con Turbina de Gas para Secaderos y Caldera de Agua Caliente*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, IDAE, Madrid, 1992.
51. McMULLAN, J.T., et al., *Recursos Energéticos*, Blume Ecología, Barcelona, 1981.
52. MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE, *Reglamento E Instrucciones Técnicas de las Instalaciones de Calefacción, Climatización Y Agua Caliente Sanitaria*, Madrid, 1.992.

-
53. MOLIÈRE, M., et al., *Rendimiento, Flexibilidad y Performancias Ambientales. La Turbina de Gas Marca la Pauta para las Nuevas Unidades de Cogeneración Instaladas en Refinerías*, IFEMA, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, Madrid, 1995, Tomo II.
54. MORENO APARISI, JOSÉ, et al., *La Trigeneración Aplicada a un Complejo Residencial Turístico*, Jornadas Técnicas Cogeneración '97, Madrid, 1997, págs. 106-126.
55. NAPIERALA, G.P., & PHANEUF, D. J., *Factores Condicionantes Medioambientales a Nivel Mundial*, IDAE, Jornadas Técnicas Cogeneración 92, Madrid, 1992.
56. NAVAL, JULIÀ, *La Cogeneració, Producció d'Electricitat, Calor i Fred. Aplicació als Hotels Royal i FERIA Palace*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hotelier, Generalitat de Catalunya. Departament d'Indústria i Energia. Institut Català d'Energia, Barcelona, 1993.
57. PALOMAS, JOAN, *Optimització de les Tarifes Elèctriques a Dos Hotels de Barcelona*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hotelier, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia. Institut Català d'Energia, Barcelona, 1.993.
58. PERNAS REYES, DIEGO, *Planta de Cogeneración-Absorción en Caja España Basada en Grupos de Emergencia Existentes*, Jornadas Técnicas Cogeneración '97, Madrid, 1997, págs. 127-142.
59. PIZZETTI, C., *Acondicionamiento del Aire y Refrigeración*, Librería Editorial Bellisco, Madrid, 1991.
60. POVEDA CIÓRRAGA, MIGUEL, & POVEDA BAUTISTA, ROCÍO, *Viabilidad Técnico-Económica de una Planta Termoeléctrica que Utiliza como Combustible Orujo de Vid Desalcoholizado*, III Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos,

- Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Proyectos de Ingeniería, Barcelona, 1996.
61. POYSER, EDWARD H., & HARTIKAINEN, E. OLLI, *Off-Line Computer Utilization to Optimize an Industrial Power Plant*, TAPPI Proceedings Annual Meeting, 1982.
 62. RÁFALES LAMARCA, ERNESTO J., *Metodología de la Investigación Técnico-Científica*, Rubiños-1860, Madrid, 1993
 63. RAVIGNE, M., *Cogeneration-CHP with Gas Turbines in Health Services & Hospitals. Design-Economics-References*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hotelier, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia, Institut Català d'Energia, Barcelona, 1.993.
 64. RECONDO, IGNACIO, & GARCÍA GUAJARDO, JOAQUÍN, *Cogeneración en el Hospital de Navarra Mediante Financiación por Terceros*, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, Madrid, 1995, Tomo I.
 65. RODRÍGUEZ CABEZÓN, F., et al., *Consideraciones Varias en el Diseño Eléctrico de una Planta de Cogeneración*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, IDAE, Madrid, 1992.
 66. ROQUETA MATÍAS, JOSÉ MARÍA, *Cogeneración: Tecnologías Aplicables, Desarrollos Actuales y Futuro*, 1^{as} Jornadas de Cogeneración, México, Junio 1992.
 67. SALA, J.M^a., et al., *Trigeneración para un Parque Tecnológico*, Jornadas Técnicas Cogeneración '95, IFEMA, Madrid, 1995, Tomo I.
 68. SALA LIZARRAGA, J.M., *Cogeneración. Aspectos Termodinámicos, Tecnológicos y Económicos*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao, 1994.

-
69. SALA LIZARRAGA, J.M., *Termodinámica de Fluidos y el Método de Análisis Exergético*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao, 1987.
70. SÁNCHEZ DE VERA, ÁNGEL, *Potencial de la Cogeneración en los Hospitales Españoles*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, Madrid, 1.992.
71. SAN MARTÍN PÁRAMO, RAMÓN, & TUDURI MIQUEL, ANTONIO, *Alumbrado Energéticamente Eficaz en el Sector Hotelero*, Gestió Eficient de l'Energia en el Sector Hoteler, Generalitat de Catalunya, Departament d'Indústria i Energia, Institut Català d'Energia, Barcelona, 1.993.
72. SEGURA CLAVELL, J., *Termodinámica Técnica*, Editorial AC, Madrid, 1980.
73. SERRANO MARTÍNEZ, FRANCISCO, *II Salón Internacional de la Cogeneración, Palabras de Inauguración*, IDAE, Jornadas Técnicas Cogeneración '90, Madrid, 1990.
74. SERVICIO TÉCNICO DE DESARROLLO ECONÓMICO, CABILDO INSULAR DE TENERIFE (Ed.), *El Turismo en Tenerife. Características Estructurales y Económicas. Impacto Económico y Espacial*, La Laguna, 1992, 3 Tomos.
75. SERVICIO TÉCNICO DE DESARROLLO ECONÓMICO, CABILDO INSULAR DE TENERIFE (Ed.), *El Turismo en Tenerife. Características Estructurales y Económicas. Impacto Económico y Espacial*. Actualización Septiembre 1.995.
76. SENA, L.A., *Unidades de las Magnitudes Físicas y sus Dimensiones*, Mir, Moscú, 1979.
77. SHORROCK, LES, *Computer Modelling of Energy Consumption in Housing*, Jornada Europea sobre Diagnóstico y Rehabilitación Energética en Edificios, Generalitat de

Catalunya. Departament d'Industria i Energia. Institut Català d'Energia, Barcelona, 1.994.

78. STRUCK, W., *Explotación Combinada de Fuerza y Calor en una Central de Cogeneración de Electricidad, Calor y Frío*, Jornadas Técnicas Cogeneración '92, IDAE, Madrid, 1992.
79. TRANE (Ed.), *Single Stage Absorption Cold Generator. 101 to 1660 Tons*, s.l., 1989.
80. VARIOS, *IV Jornadas de Estudios Económicos Canarios. El Turismo en Canarias*, Gobierno de Canarias y otros, Madrid, 1895.

PUBLICACIONES PERIÓDICAS.

1. ANDRÉS REDONDO, JORGE, *Nuevas Membranas de Ósmosis Inversa de Poliamida*, Ingeniería Química, Junio 1996, págs. 87-90.
2. AZNAR CARRASCO, ANDRÉS, *Ósmosis Inversa en Tratamiento de Aguas*, Montajes e Instalaciones, Enero 1993, págs. 41-47.
3. BERGUILLOS DOBLAS, ANTONIO, & ESTÉVEZ SERRANO, SANTIAGO, *Estudio de Cogeneración en el Sector Terciario*, DYNA, LXIX-2, Marzo 1994, págs. 6-12.
4. CONTRERAS OLMEDO, DIEGO, *La Financiación por Terceros de Proyectos de Cogeneración*, Ingeniería Química, Marzo, 1993, págs. 107-111.

-
5. CUBERO, OSCAR G., *La Cogeneración en el Sector Petrolífero*, DYNA, LXVIII-7, Octubre 1993, págs. 46-50.
 6. E.C.M., EQUIPO TÉCNICO, *Instalaciones Combinadas de Cogeneración y Desalación o EDAR*, Ingeniería Química, Mayo 1996, págs. 181-185.
 7. FARIÑAS IGLESIAS, MANUEL, & CROVETTO DE LA TORRE, J. MANUEL, *Desalación de Agua por Ósmosis Inversa*, Ingeniería Química, Junio 1983, Julio 1983, Agosto 1993, Septiembre 1993, págs. 33-40, 133-142, 57-64, 149-158, 4 Capítulos.
 8. FERNÁNDEZ-NORTE, F., et al., *Optimización de Sistemas de Energía. Modelo de Optimización Incluyendo un Sistema de Cogeneración con Turbina de Gas*, Ingeniería Química, Mayo, 1996, págs. 165-171.
 9. FIDALGO AYALA, DOMINGO, & PONTE MOURIÑO, ALBERTO, *Cogeneración y Generadores de Vapor*, DYNA, LXVII-7, Octubre 1991, págs. 35-41.
 10. FLOREZ SARMIENTO, MANUEL, & MATEOS ALENDA, ANTONIO, *Plantas de Cogeneración con Motor Alternativo*, Química Hoy, núm. Diciembre 1996-Enero 1997, págs. 51-54.
 11. FRAILE, DIEGO, *Sistemas de Recuperación de Calor en Cogeneración. Cómo Elegir el Sistema de Recuperación de Calor de una Planta de Cogenración*, Ingeniería Química, Marzo 1996, págs. 89-96.
 12. FRAILE, D., & BAUTISTA, A., *Refrigeración por Absorción y Cogeneración. Ventajas de la Asociación de Ambos Sistemas*, Ingeniería Química, Mayo, 1992, págs. 144-149.

13. FRANCO TRIGUEROS, SILVIA, & ARGEMI i PUIGDOMENECH, RAIMON, *Ahorro Energético en Plantas de Cogeneración*, Ingeniería Química, Marzo, 1996, págs. 115-119.
14. GALLEGO, LUIS MIGUEL, *Cogeneración Modular en Hoteles, Residencias y Hospitales*, Mantenimiento, Julio-Agosto 1996, págs. 13-20.
15. GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGÍA. INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia*, nº 112, Noviembre 1993.
16. GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Cogeneració amb Motor de Gas a l'Institut Dexeus*, Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia, nº 115, Febrero 1994.
17. GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Optimització Energètica en el Camp de l'Enllumenat*, Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia, nº 116, Marzo 1994.
18. GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Planta de Cogeneració amb Motors a Gas en un Hospital de Tarragona*, Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia, nº 127, Marzo 1995.
19. GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Sistemes de Climatització Als Edificis*, Eficiència Energètica. Conservació i Gestió de l'Energia, nº 101, Noviembre 1992.

-
20. GERLACH, TOM, *Calefacción Urbana Centralizada*, DYNA, LXVII-5, Junio 1992, págs. 38-40.
 21. GRUPO EVE, *La Cogeneración en Euskadi*, DYNA, LXVII-7, Octubre 1991, págs. 13-17.
 22. HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, JESÚS, *El Gas Natural, como Combustible Idóneo para la Desalación de Agua de Mar Asociada a la Generación Eléctrica*, Oilgas, Año XXX, núm. 346, Febrero 1997, págs. 45-52.
 23. HUÉLAMO MARTÍNEZ, EUSEBIO, & RODRÍGUEZ DÁVILA, ANTONIO, *Informática Aplicada a Procesos de Cogeneración*, DYNA, LXVII-7, Octubre 1991, págs. 65-72.
 24. INFOPOWER (Ed.), *Censo de Plantas de Cogeneración en España (2ª Parte)*, nº 8, Julio-Agosto 1998, págs.64-65.
 25. IZQUIERDO MILLÁN, M., et al., *Climatización de Edificios con Gas Natural. Sistemas de Absorción, Montajes e Instalaciones*, Febrero 1991, págs. 79-85.
 26. JAUMANDREU, ANTONIO, *Cogeneración y Gas Natural*, DYNA, LXIX-7, Octubre 1994, págs. 14-15.
 27. MARTÍNEZ CAMUS, JOSÉ LEANDRO, & ALONSO ROMÁN, FRANCISCO JAVIER, *Cogeneración y Gestión Energética por Ordenador de un Sistema Centralizado en el Sector Residencial*, Montajes e Instalaciones, nº 221.
 28. MARTÍNEZ CAMUS, JOSÉ LEANDRO, & GARAY, MIGUEL, & SALA, JOSÉ MARÍA, *Aplicación del Motor Alternativo a Gas en la Industria Papelera*, Química Hoy, Volumen 9, Septiembre 1992, págs.97-102

29. MURUA, PEDRO, et al., *Aplicación de un Ciclo Combinado para Optimización del Medio Ambiente y Ahorro Energético*, DYNA, LXVII-7, Octubre 1991, págs. 21-26.
30. NAVAL i GARCÍA, J., *La Cogeneración en el Sector Hospitalario*, Montajes e Instalaciones, núm. 227, págs. 49-55.
31. NAVARRO LARRAURI, MIGUEL, et al., *Central de Cogeneración a Fueloleo para Industrial Textil*, DYNA, LXVIII-7, Octubre 1993, págs. 7-9.
32. PADROS, FRANCESC, *Cogeneración a gas en la Clínica Quirón de Barcelona*, Montajes e Instalaciones, nº 223, págs. 83-89.
33. PERAL, VICENTE, *Calderas de Recuperación de Gases de Turbina. Nuevos Desarrollos*, DYNA, LXVIII-7, Octubre 1993, págs. 27-31.
34. PÉREZ GONZÁLEZ, MARIANO, *Cogeneración Termoeléctrica. El Resurgir de una Vieja Técnica*, Medio Ambiente, Marzo-Abril, 1993, págs. 45-56.
35. PIEDRA PARRA, JAVIER, *La Eficiencia Energética en Procesos Singulares de Cogeneración*, Proyectos Químicos, núm. 933, 1997, págs. 24-30.
36. PINEDA, J.P., & BALAGUÉ, J.B., *Cogeneración en el Sector Terciario*, Revista Técnica Sulzer (Separata), 3/4, 1989.
37. ROCA i SERRADELL, JORDI, *Cogeneración en la Ciudad Sanitaria Vall d'Hebron de Barcelona*, Montajes e Instalaciones, Abril 1992, págs. 94-96.

-
38. RODRÍGUEZ, E.J., & MÍGUEZ GÓMEZ, C., *Optimización de la Cogeneración Mediante Máquinas de Absorción*, Ingeniería Química, Marzo, 1992, págs. 109-112.
39. RUBIO, JAVIER, *Estudios de Viabilidad de Cogeneración. Necesidad, Contenido y Conclusiones*, DYNA, LXVII-7, Octubre 1991, págs. 9-11.
40. SALA LIZARRAGA, JOSÉ MARÍA, & ARIAS ANTÓN, A., *Cogeneración y Frigoríficos de Absorción en el Subsector de Productos Lácteos*, Alimentación Equipos y Tecnología, julio-agosto 1992, págs. 51-56.
41. SALA LIZARRAGA, JOSÉ MARÍA, & BAEZA AGUADO, AUGUSTO V.S., *Control Energético de Plantas de Cogeneración. Aplicación de la Termoeconomía en un Paquete de Software*, Ingeniería Química, Marzo 1995, págs. 87-95.
42. SALA LIZARRAGA, JOSÉ MARÍA, et al., *La Simulación en los Estudios de Viabilidad de Cogeneración*, Energía, Septiembre-Octubre 1989, págs. 91-97.
43. SÁNCHEZ FLORES, XAVIER, *Diseño a Medida de Sistemas de Cogeneración con Turbinas de Gas*, DYNA, LXVII-7, Octubre 1991, págs. 73-76.
44. SANCHO ROS, ÁNGEL, *Un Caso de Cogeneración: El Proyecto Grelva*, DYNA, LXIX-7, Octubre 1994, págs. 24-26.
45. SIERRA, M^a CARMEN, & LUCINI, JULIO, *Estudio Técnico-Económico de una Planta de Cogeneración en el Sector Urbanístico*, Química Hoy, núm. Diciembre 1996-Enero 1997, págs. 61-64.
46. SILVENNOINEN, SEPPO, *Planificación Energética y Dimensionamiento de Plantas de Cogeneración en la Industria (I y II)*, Ingeniería Química, Marzo y Abril de 1990, págs. 177-183 y 197-202.
-

47. SORIANO, ENRIQUE, et al., *Nuevas Tendencias en las Tecnologías de Desalación*, Ingeniería Química, Febrero 1994, págs. 131-139.
48. TALEGÓN CONTRERAS, JUAN, *Planta de Cogeneración con Turbina de Gas para una Industria Cerámica*, DYNA, LXVIII-7, Octubre 1993, págs. 45-47.
49. TURET CLAPAROLS, JOSÉ, *El Plan de Cogeneración de REPSOL-INH*, DYNA, LXIX-7, Octubre 1994, págs. 16-18.
50. VESTRUCCI, PAOLO, & GRAZIOLI, AUGUSTO, *Cogeneration - Heat-Pump System Optimization Through Simulation Analysis*, Energy Vol. 13, núm. 5, 1988, págs. 431-443.
51. VILLARRUBIA, M., & JUTGLAR, L., *Cálculo del Máximo Calor Desechable en Cogeneración*, Ingeniería Química, Septiembre 1992, págs. 157-162.

VARIOS.

1. ATOR, J. T., *A Method for Preliminary Evaluation and Sizing of Solar Thermal Cogeneration System Applications*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, El Segundo (California), 1981.

-
2. BEEBE, DONALD E. (Jr.), *Mechanical/Thermal Cogeneration in the Forest Products Industry*, Forest Products Research Soc. Energy Generation & Cogeneration from Wood, Atlanta, 1980.
 3. BOSSIO, A., & MANFRIDA, G., *Computer-Aided Choice of Optimal Solutions for Gas-Turbine Cogeneration Systems*, s.l., s.a.
 4. CABILDO INSULAR DE TENERIFE (Ed.), *Estadísticas de Turismo Receptivo 1995*, s.l., s.a.
 5. COLLIER, STEVEN E., *Dealing with Cogenerators and Small Power Producers: Principles and Methods*, C. H. Guernsey & Company, Oklahoma City, s.i., s.a.
 6. DAVIS, A.A., et al., *The Optimization of Electric and Thermal Cogeneration in an Integrated Community Energy System*, s.l., s.a., págs. 89-97.
 7. Decreto 149/1986, de 9 de octubre, de Ordenación Hotelera, Boletín Oficial de la Comunidad Autónoma de Canarias, núm. 129, lunes 27 de octubre de 1986
 8. ELECNOR, S. A. (Ed.), *Guía de la Cogeneración de Energía*, Bilbao, s.l., s.a.
 9. ETO, J.H., & GATES, S.D., *Modeling Cogeneration Systems with DOE-2.1C*, Symposium on Building Energy Cogeneration Systems Analysis, s.l., 1988, págs. 1605-1615.
 10. FROST AND SULLIVAN (Ed.), *Cogeneration Plant Market in Western Europe*, s.i., 1990.
 11. GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Central de Cogeneració-Absorció per*

a la Producció Combinada d'Electricitat, Fred i Calor. Ciutat Sanitària de la Vall d'Hebron, Energía Demo, núm 20, s.i.

12. GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Central de Cogeneració Amb Turbina de Gas. Hospital de Bellvitge "Prínceps d'Espanya"*, Energía Demo, núm. 15, s.i.
13. GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Gestió Informatitzada d l'Energia. Hospital Arnau de Vilanova*, Energía Demo, núm. 2 , s.i.
14. GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT D'INDUSTRIA I ENERGIA, INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA (Ed.), *Instal·lacions d'alt Rendiment amb Gestió Centralitzada. Hotel Feria Palace*, Energía Demo, núm. 30, s.i.
15. GUANG QI, XU, *Cogeneration System of Utilizing Residual Heat from IC Engine*, Intersociety Energy Conversion Engineering, 23rd Conf., Denver, 1988.
16. GUINN, G.R., *The Use of Detailed Simulation for the Study of the Feasibility of Cogeneration at a University Campus*, Symposium on Building Energy Cogeneration Systems Analysis, s.l., 1988, págs. 1626-1639.
17. IDAE (Ed.), *Financiación por Terceros. Al Servicio de la Mejora Energética y la Competitividad*, Madrid, s.a.
18. INTECSA UHDE INDUSTRIAL (Ed.), *Ingeniería Energética, Cogeneración*, Madrid, s.i., s.a.

-
19. LATORRE BELTRÁN, JOSÉ VICENTE, & CUÑAT MARTÍNEZ, GERMÁN, *A Review of Cogeneration Equipment and Selected Installations in Europe*, Institut Valencià de l'Energia, Valencia, 1992.
 20. Ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas, BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS, núm. 94, viernes 27 de julio de 1990.
 21. Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, B.O.E. Núm. 189, jueves 8 de agosto de 1985.
 22. Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre conservación de energía, B.O.E. núm. 23 de 27 de enero de 1981.
 23. Ley de Ordenación del Turismo de Canarias, BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS.
 24. Orden de 7 de julio de 1982 por la que se establecen normas para la obtención de la condición de autogenerador eléctrico, B.O.E. núm. 170 de 17 de julio de 1982.
 25. Orden de 8 de abril de 1983 por la que se establecen normas para la obtención de la condición de autogenerador eléctrico para los titulares de centrales de autogeneración de energía eléctrica en explotación, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 907/1982, de 2 de abril, sobre fomento de la autogeneración de energía eléctrica, B.O.E. núm. 91 de 16 de abril de 1983.
 26. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 KVA y centrales de autogeneración eléctrica, B.O.E. núm. 219, jueves 12 de septiembre de 1985.

27. PEDREYRA, P.E., *A Microcomputer Version of a Large Mainframe Program for Use in Cogeneration Analysis*, Symposium on Building Energy Cogeneration Systems Analysis, s.l., 1988, págs. 1617-1624.
28. Real Decreto 907/1892, de 2 de abril, sobre fomento de la autogeneración de energía eléctrica., B.O.E. núm. 111 de 10 de mayo de 1982.
29. Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamención Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público, B.O.E. núm. 226, jueves 20 de septiembre de 1990.
30. Real Decreto 1327/1995, de 28 de julio, sobre las instalaciones de desalación de agua marina o salobre, B.O.E. núm. 189, miércoles 9 de agosto de 1995.
31. Real Decreto 2016/1997, de 26 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1998, BOE núm. 310 de sábado 27 de diciembre de 1997.
32. Real Decreto 2366/1994, de 9 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones hidráulicas, de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, BOE núm.313 de 31 de diciembre de 1994.
33. Real Decreto 2657/1966, de 27 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 1997, BOE núm. 313 de 28 de diciembre de 1997.
34. Recomendaciones 75/436/Euraton, CECA, CEE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DOCE), núm. L194 de 25 de Julio de 1975.
35. Recomendaciones: 77/714, 81/924, 85/374, 88/611 de la Comunidad Europea, así como la publicada en la Gaceta de las Comunidades Europeas el 12 de Mayo de 1988.

-
36. Registro General de Hoteles de la Consejería de Turismo y Transporte del Gobierno Autónomo de Canarias, 10 de junio de 1996.

DIRECCIONES DE INTERNET.

SUMINISTRADORES DE EQUIPOS Y SERVICIOS PARA COGENERACIÓN:

1. ALFA LAVAL: <http://www.alfalaval.se/alfalaval/>
2. CATERPILLAR: <http://www.cat.com/>
3. DEUTZ: <http://www.deutz.de/menu/main/eindex.htm>
4. FINANZAUTO: <http://www.finanzauto.es>
5. FOSTER WHEELER: <http://www.fwc.com/heat.htm>
6. FUJITSU: <http://www.fujitsu.com>
7. GAS TURBINES: <http://www.gas-turbines.com/>
8. GAS TURBINES: <http://www.gas-turbines.com/>

9. KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES: <http://www.khi.co.jp/products/index.html>
10. MAN: <http://www.man.de/>
11. MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES: <http://www.mhi.co.jp/index/eprocu.html>
12. REPSOL: <http://www.repsol.es/>
13. SCANIA: <http://www.scania.es/>
14. SULZER: <http://www.sulzer.ch>
15. TURBINAS DE GAS SOLAR: <http://www.cat.com/products/solar/index.htm>
16. TURBOMACH: <http://www.turbomach.ptv.es/>

INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES RELACIONADAS CON COGENERACIÓN:

17. COBRA: <http://www.nebulae.net/cobra.htm>
18. COGENERACIÓN: <http://www.cogeneracion.com/>
19. COGENERATION: <http://www.cogeneration.com/>
20. MINISTERIO DE INDUSTRIA: http://www.min.es/Productores/que_es.htm

PUBLICACIONES ELECTRÓNICAS:

21. CO-GENERATION.COM: <http://www.co-generation.com/>

22. ENERGY USERS NEWS: <http://www.energyusernews.com/>

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.

LISTA DE TABLAS.

CAPÍTULO III.

- TABLA 3.1.: DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES HOTELERAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS, POR ISLAS Y CATEGORÍAS.
- TABLA 3.2.: PLAZAS HOTELERAS DE 4 Y 5 ESTRELLAS RESPECTO DEL TOTAL.
- TABLA 3.3.: ISLA DE GRAN CANARIA. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS.
- TABLA 3.4.: ISLA DE LANZAROTE. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS.
- TABLA 3.5.: ISLA DE TENERIFE. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS.
- TABLA 3.6.: ISLA DE GRAN CANARIA. HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS.
- TABLA 3.7.: ISLA DE LANZAROTE. HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS.
- TABLA 3.8.: ISLA DE TENERIFE. HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS.
- TABLA 3.9.: DISTRIBUCIÓN POR AÑOS DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL DE LOS HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS DE GRAN CANARIA, LANZAROTE Y TENERIFE.

-
- TABLA 3.10.: ISLA DE GRAN CANARIA. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS Y AÑO DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL POSTERIOR A 1987.
- TABLA 3.11.: ISLA DE LANZAROTE. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS Y FECHA DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL POSTERIOR A 1987.
- TABLA 3.12.: ISLA DE TENERIFE. RELACIÓN DE HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS CON MÁS DE 600 PLAZAS Y AÑO DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL POSTERIOR A 1987.
- TABLA 3.13.: DISTRIBUCIÓN DE LAS TEMPORADAS DE CONTRATACIÓN.
- TABLA 3.14.: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE GASTOS. HOTELES DE 4 ESTRELLAS. 1.994.

CAPÍTULO IV.

- TABLA 4.1.: SUBDIVISIÓN DE LAS DEMANDAS ELÉCTRICAS POR AREAS Y SERVICIOS.
- TABLA 4.2.: SUBDIVISIÓN DE LAS DEMANDAS TÉRMICAS POR AREAS Y SERVICIOS.
- TABLA 4.3. : CARACTERÍSTICAS GENERALES.
- TABLA 4.4.: OCUPACIONES MEDIAS MENSUALES (%).
- TABLA 4.5.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.1".
- TABLA 4.6.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.2".

- TABLA 4.7.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.3".
- TABLA 4.8.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.4".
- TABLA 4.9.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.5".
- TABLA 4.10.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.6".
- TABLA 4.11.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.7".
- TABLA 4.12.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES DEL HOTEL "E.8".
- TABLA 4.13.: CONSUMOS MENSUALES DE COMBUSTIBLE (kg).
- TABLA 4.14.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.1".
- TABLA 4.15.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.2".
- TABLA 4.16.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.3".
- TABLA 4.17.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.4".
- TABLA 4.18.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.5".
- TABLA 4.19.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.6".

TABLA 4.20.:	DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.7".
TABLA 4.21.:	DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.8".
TABLA 4.22.:	DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.1".
TABLA 4.23.:	DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.2".
TABLA 4.24.:	DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.3".
TABLA 4.25.:	DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.4".
TABLA 4.26.:	DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.5".
TABLA 4.27.:	DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.6".
TABLA 4.28.:	DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.7".
TABLA 4.29.:	DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.8".
TABLA 4.30.:	DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.1".
TABLA 4.31.:	DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.2".
TABLA 4.32.:	DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.3".
TABLA 4.33.:	DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.4".

- TABLA 4.34.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.5".
- TABLA 4.35.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.6".
- TABLA 4.36.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.7".
- TABLA 4.37.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.8".
- TABLA 4.38.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.1".
- TABLA 4.39.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.2".
- TABLA 4.40.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.3".
- TABLA 4.41.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.4".
- TABLA 4.42.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.5".
- TABLA 4.43.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.6".
- TABLA 4.44.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.7".
- TABLA 4.45.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.8".
- TABLA 4.46.: USOS DEL AGUA EN LOS ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS.
- TABLA 4.47.: CONSUMOS DE AGUA EN EL HOTEL "E.1", 802 PLAZAS, SIN LAVANDERÍA INDUSTRIAL.
- TABLA 4.48.: CONSUMOS DE AGUA EN EL HOTEL "E.2", 616 PLAZAS, CON LAVANDERÍA INDUSTRIAL.

-
- TABLA 4.49.: CONSUMOS DE AGUA EN EL HOTEL "E.7", 564 PLAZAS, *CON* LAVANDERÍA INDUSTRIAL.
- TABLA 4.50.: CONSUMOS DE AGUA EN EL HOTEL "E.7", 564 PLAZAS, *SIN* LAVANDERÍA INDUSTRIAL.
- TABLA 4.51.: CONSUMOS DE AGUA MEDIOS PONDERADOS EN LOS HOTELES ESTUDIADOS.
- TABLA 4.52.: ESTIMACIÓN DE LOS CONSUMOS HORARIOS MEDIOS DE AGUA FRÍA Y CALIENTE (dm³/cliente).
- TABLA 4.53.: SUPERFICIES EDIFICADAS Y SUPERFICIES EXTERIORES.
- TABLA 4.54.: POTENCIA FRIGORÍFICA INSTALADA.
- TABLA 4.55.: TIPO DE TARIFA ELÉCTRICA, POTENCIA CONTRATADA, POTENCIA INSTALADA EN EQUIPOS DE EMERGENCIA Y POTENCIA REGISTRADA EN MAXÍMETRO.
- TABLA 4.56.: CAPACIDAD DE ACUMULACIÓN DE AGUA SANITARIA.
- TABLA 4.57.: CONSUMOS MEDIOS DE ELECTRICIDAD POR CLIENTE Y DÍA (kW·h/cliente·día).
- TABLA 4.58.: OCUPACIONES MEDIAS MENSUALES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA .
- TABLA 4.59.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.R".
- TABLA 4.60.: DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.R".
- TABLA 4.61.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.R".
- TABLA 4.62.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.R".
-

CAPÍTULO V.

- TABLA 5.1.: COEFICIENTES G_i , T_i , F_i .
- TABLA 5.2.: APORTACIONES SOLARES A TRAVÉS DE VIDRIO SENCILLO (30° Lat. N.), kcal / h · m².
- TABLA 5.3.: EQUIVALENCIA CALENDARIO CONVENCIONAL-CALENDARIO DEL MODELO.
- TABLA 5.4.: COEFICIENTES DE CONSUMO ELÉCTRICO HORARIO EN EL SUBSISTEMA a1.
- TABLA 5.5.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. BAR EXTERIOR.
- TABLA 5.6.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. BARES INTERIORES.
- TABLA 5.7.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. RESTAURANTE.
- TABLA 5.8.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. ZONAS EXTERIORES.
- TABLA 5.9.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. CANCHAS DE DEPORTES.
- TABLA 5.10.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN COCINA.
- TABLA 5.11.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. ZONAS DE PERSONAL.
- TABLA 5.12.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN LAVANDERÍA.
- TABLA 5.13.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. SALA DE MÁQUINAS.

-
- TABLA 5.14.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN TALLER.
- TABLA 5.15.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN GIMNASIO.
- TABLA 5.16.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN GARAJE.
- TABLA 5.17.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN. LAVANDERÍA.
- TABLA 5.18.: COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SERVICIO DE AIRE ACONDICIONADO.
- TABLA 5.19.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN DE CLIMATIZACIÓN EN HABITACIONES.
- TABLA 5.20.: COEFICIENTES DE OCUPACIÓN PARA CLIMATIZACIÓN EN HABITACIONES.
- TABLA 5.21.: CALOR SENSIBLE Y LATENTE DE LOS OCUPANTES DE LOS LOCALES.
- TABLA 5.22.: COEFICIENTE $Co_{x2}(h)$ E INTERVALO DE VARIACIÓN DE $Ka_{x2}(h)$.
- TABLA 5.23.: COEFICIENTE $Csm_{x2}(h)$.
- TABLA 5.24.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN ASCENSORES.
- TABLA 5.25.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN MONTACARGAS.
- TABLA 5.26.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN MONTACARGAS.
- TABLA 5.27.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN BOMBAS DE RIEGO.
- TABLA 5.28.: PERÍODOS DE FUNC. Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN APARATOS DE COCINA.
-

- TABLA 5.29.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO E INTERVALO DE VARIACIÓN ALEATORIA DE BOMBAS DE AGUA SANITARIA Y BOMBAS DE AGUAS FECALES.
- TABLA 5.30.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES $Ka(h)$.
- TABLA 5.31.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN $x5$.
- TABLA 5.32.: COEFICIENTES DE DEMANDA.
- TABLA 5.33.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO, $Cr(d)$, $Tred_i$ Y $Tred_v$.
- TABLA 5.34.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN $c6$.
- TABLA 5.35.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN EL LAVAVAJILLAS.
- TABLA 5.36.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN EL "PLONGE".
- TABLA 5.37.: PERÍODOS DE FUNC. Y COEFS. DE UTILIZACIÓN EN CONSUMIDORES VARIOS.
- TABLA 5.38.: COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN $Cu_{acs}(d, h)$.
- TABLA 5.39.: COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN $Cu_{cya}(d, h)$.
- TABLA 5.40.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN $d7$.
- TABLA 5.41.: CONDICIONES FIJADAS PARA EL CÁLCULO DE $Wc_{d7}(d, h)$ EN $d7$.
- TABLA 5.42.: CONDICIONES FIJADAS PARA EL CÁLCULO DE Wcn_{d7} EN $d7$.

-
- TABLA 5.43.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN $d7$.
- TABLA 5.44.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN EN $g8$.
- TABLA 5.45.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y $Cu'_x(d, h)$.
- TABLA 5.46.: VALORES DEL COEFICIENTE Cr_d .
- TABLA 5.47.: VALORES DEL COEFICIENTE Cr_d .
- TABLA 5.48.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y $Cu'_{gen}(h)$.
- TABLA 5.49.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y $Cu'_{que}(h)$.
- TABLA 5.50.: PERÍODOS DE FUNCIONAMIENTO Y $Cu'_{bat}(h)$.
- TABLA 5.51.: COEFICIENTE DE VARIACIÓN MENSUAL DE CONSUMOS DE AGUA EN LOS HOTELES: "E.1", "E.2" Y "E.7".
- TABLA 5.52.: COEFICIENTES DE VARIACIÓN HORARIA DE CONSUMOS DE A.C.S. Y A.F.S.
- TABLA 5.53.: CARACTERÍSTICAS DE TURBINAS DE GAS AL 100 % DE SU CARGA.
- TABLA 5.54.: CARACTERÍSTICAS DE MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA "TIPO".
- TABLA 5.55.: CONSUMOS ESPECÍFICOS DE COMBUSTIBLE DE MOTORES *CATERPILLAR*.
- TABLA 5.56.: FIABILIDAD EN EL CÁLCULO DE OCUPACIONES MEDIAS MENSUALES.
- TABLA 5.57.: SIMULACIÓN DE TEMPERATURAS HORARIAS: ERRORES RELATIVOS (ZONA "B").
-

- TABLA 5.58.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.1".
- TABLA 5.59.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.2".
- TABLA 5.60.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.3".
- TABLA 5.61.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.4".
- TABLA 5.62.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.5".
- TABLA 5.63.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.6".
- TABLA 5.64.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.7".
- TABLA 5.65.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.8".
- TABLA 5.66.: CONSUMOS TÉRMICOS REALES Y SIMULADOS.
- TABLA 5.67.: ERRORES RELATIVOS COMETIDOS EN LA SIMULACIÓN DE CONSUMOS DE AGUA.

CAPÍTULO VI.

- TABLA 6.1.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS: ALUMBRADO Y FUERZA GENERAL.
- TABLA 6.2.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: CLIMATIZACIÓN.

-
- TABLA 6.3.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS: CÁMARAS FRIGORÍFICAS Y EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN.
- TABLA 6.4.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: AGUA CALIENTE SANITARIA.
- TABLA 6.5.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: CLIMATIZACIÓN DE PISCINA.
- TABLA 6.6.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS: ACEITE TÉRMICO DE LAVANDERÍA.
- TABLA 6.7.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN Y POR ÓSMOSIS INVERSA.
- TABLA 6.8.: DEMANDAS DE AGUA EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- TABLA 6.9.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES: MÁQUINA DE ABSORCIÓN.
- TABLA 6.10.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS.
- TABLA 6.11.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS.
- TABLA 6.12.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS.
- TABLA 6.13.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS ELÉCTRICAS A INTERVALOS DE "2" kW: ALUMBRADO, CLIMATIZACIÓN INTERIOR Y FUERZA GENERAL.
- TABLA 6.14.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS ELÉCTRICAS A INTERVALOS DE "2" kW: ACS, CLIMATIZACIÓN DE PISCINA, ACEITE TÉRMICO, EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN Y CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

- TABLA 6.15.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS ELÉCTRICAS TOTALES A INTERVALOS DE 2 kW.
- TABLA 6.16.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS ELÉCTRICAS POR MÁQUINA DE ABSORCIÓN, DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN Y DESALACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA (kW).
- TABLA 6.17.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS TÉRMICAS DE A.C.S. Y CLIMATIZACIÓN DE PISCINA A INTERVALOS DE "2" kW.
- TABLA 6.18.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS TÉRMICAS DE CLIMATIZACIÓN INTERIOR Y ACEITE TÉRMICO.
- TABLA 6.19.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW.
- TABLA 6.20.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR EVAPORACIÓN A INTERVALOS DE 10 kW.
- TABLA 6.21.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR ABSORCIÓN A INTERVALOS DE 1 kW.
- TABLA 6.22.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.23. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS DE ALUMBRADO EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.24.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS DE CLIMATIZACIÓN INTERIOR EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.25. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS DE FUERZA GENERAL EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.26.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS DE CÁMARAS FRIGORÍFICAS EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

-
- TABLA 6.27. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.28.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS DE AGUA CALIENTE SANITARIA EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.29.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS DE CLIMATIZACIÓN DE PISCINA EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.30.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS DE ACEITE TÉRMICO DE LAVANDERÍA EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.31.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.32.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.33.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN AIRE ACONDICIONADO POR ABSORCIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.
- TABLA 6.34.: DEMANDAS DE FRÍO DE LOS ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS ESTUDIADOS.

CAPÍTULO VII.

- TABLA 7.1.: CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA DE COGENERACIÓN. OPCIONES 1, 2 Y 3.

TABLA 7.2.: CONFIGURACIÓN DE LA PLANTA DE COGENERACIÓN. OPCIONES 4, 5, 6, 7 Y 8.

CAPÍTULO VIII.

TABLA 8.1.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 1.

TABLA 8.2.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 1.

TABLA 8.3.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 1).

TABLA 8.4.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 1.

TABLA 8.5.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES. OPCIÓN 1.

TABLA 8.6.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL.

TABLA 8.7.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).

TABLA 8.8.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 1.

TABLA 8.9.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 2.

-
- TABLA 8.10.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 2.
- TABLA 8.11.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 2).
- TABLA 8.12.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 2.
- TABLA 8.13.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 2.
- TABLA 8.14.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 2.
- TABLA 8.15.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).
- TABLA 8.16.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 2.
- TABLA 8.17.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 3.
- TABLA 8.18.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 3.
- TABLA 8.19.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 3).
- TABLA 8.20.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 3.
- TABLA 8.21.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 3.
-

- TABLA 8.22.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 3.
- TABLA 8.23.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).
- TABLA 8.24.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 3.
- TABLA 8.25.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 4.
- TABLA 8.26.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 4.
- TABLA 8.27.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 4).
- TABLA 8.28.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 4.
- TABLA 8.29.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES. OPCIÓN 4.
- TABLA 8.30.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 4.
- TABLA 8.31.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³). OPCIÓN 4.
- TABLA 8.32.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 4.
- TABLA 8.33.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 5.

-
- TABLA 8.34.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 5.
- TABLA 8.35.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 5).
- TABLA 8.36.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 5.
- TABLA 8.37.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES. OPCIÓN 5.
- TABLA 8.38.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 5.
- TABLA 8.39.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³). OPCIÓN 5.
- TABLA 8.40.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 5.
- TABLA 8.41.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 6.
- TABLA 8.42.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 6.
- TABLA 8.43.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 6).
- TABLA 8.44.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 6.
- TABLA 8.45.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 6.
-

- TABLA 8.46.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 6.
- TABLA 8.47.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).
- TABLA 8.48.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 6.
- TABLA 8.49.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 7.
- TABLA 8.50.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 7.
- TABLA 8.51.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 7).
- TABLA 8.52.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 7.
- TABLA 8.53.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES A INTERVALOS DE 10 kW. OPCIÓN 7.
- TABLA 8.54.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 7.
- TABLA 8.55.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³).
- TABLA 8.56.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 7.

-
- TABLA 8.57.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS: AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 8.
- TABLA 8.58.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 8.
- TABLA 8.59.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y TÉRMICOS HORARIOS TOTALES: TODOS LOS SERVICIOS CON COGENERACIÓN (OPCIÓN 8).
- TABLA 8.60.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 8.
- TABLA 8.61.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TOTALES. OPCIÓN 8.
- TABLA 8.62.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. OPCIÓN 8.
- TABLA 8.63.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA POR EVAPORACIÓN (m³). OPCIÓN 8.
- TABLA 8.64.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL: OPCIÓN 8.
- TABLA 8.65.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS.
- TABLA 8.66.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS.
- TABLA 8.67.: DEMANDA Y PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS.
- TABLA 8.68.: DEPÓSITO INTERMEDIO NECESARIO Y RENDIMIENTO ELÉCTRICO EQUIVALENTE: OPCIONES 1, 2 Y 3.
- TABLA 8.69.: DEPÓSITO INTERMEDIO NECESARIO Y RENDIMIENTO ELÉCTRICO EQUIVALENTE: OPCIONES 4, 5, 6, 7 Y 8.
-

- TABLA 8.70.: COMBUSTIBLE, ELECTRICIDAD, CALOR Y AGUA. COMPARACIÓN OPCIONES 1, 2 Y 3.
- TABLA 8.71.: COMBUSTIBLE, ELECTRICIDAD, CALOR Y AGUA. COMPARACIÓN OPCIONES 4, 5 ,6, 7 Y 8.
- TABLA 8.72. DATOS RELATIVOS A LAS TURBINAS DE GAS: OPCIONES 1, 2 Y 3.
- TABLA 8.73. DATOS RELATIVOS A LOS MOTORES ALTERNATIVOS: OPCIONES 4, 5 Y 6.

CAPÍTULO IX.

- TABLA 9.1.: CONSUMOS / PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD, CALOR, COMBUSTIBLE Y AGUA. COMPARACIÓN INICIAL DE FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL Y OPCIONES 5 Y 6.
- TABLA 9.2.: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL.
- TABLA 9.3: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. FUNCIONAMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 5.
- TABLA 9.4: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS TOTALES EN PERÍODOS DE PUNTA, LLANO, VALLE Y TOTAL. FUNCIONAMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 6.
- TABLA 9.5: DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE DEMANDA DE AGUA (m³). FUNCIONAMIENTO CON COGENERACIÓN.

-
- TABLA 9.6: POTENCIAS ELÉCTRICAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PRODUCIDAS Y DEMANDADAS. POTENCIAS MÍNIMAS DE LOS EXCEDENTES. FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL Y PARA LAS OPCIONES 5 Y 6.
- TABLA 9.7: DISCRIMINACIÓN HORARIA PARA LA ZONA 6.
- TABLA 9.8.: RESUMEN COMPARATIVO DE COSTOS DEBIDOS A COMBUSTIBLE, ELECTRICIDAD, AGUA Y MANTENIMIENTO.

LISTA DE FIGURAS.

INTRODUCCIÓN.

- FIGURA 0.1.: CONSUMO DE ENERGÍA SEGÚN COMBUSTIBLES. DATOS RELATIVOS AL CONSUMO EN EL MUNDO Y EN ESPAÑA DURANTE 1991.
- FIGURA 0.2.: POTENCIA INSTALADA EN COGENERACIÓN EN ESPAÑA. DISTRIBUCIÓN POR RANGO DE POTENCIAS.
- FIGURA 0.3.: INGRESOS POR TURISMO EN TENERIFE DURANTE 1994. DISTRIBUCIÓN POR CONCEPTOS.

CAPÍTULO I.

- FIGURA 1.1.: ESQUEMA BÁSICO DE UN SISTEMA DE COGENERACIÓN.
- FIGURA 1.2.: POTENCIAL DE COGENERACIÓN EN LA U.E. PARA EL AÑO 2000. DISTRIBUCIÓN POR PAÍSES.
- FIGURA 1.3.: INSTALACIONES DE COGENERACIÓN EN ESPAÑA. DISTRIBUCIÓN POR SECTORES.
- FIGURA 1.4.: POTENCIA INSTALADA EN COGENERACIÓN EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA.

CAPÍTULO II.

- FIGURA 2.1.: CURVA DIARIA DE DEMANDAS TÉRMICA Y ELÉCTRICA. COMPLEJO HOSPITALARIO.
- FIGURA 2.2.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. EJEMPLO PARA UN HOSPITAL.
- FIGURA 2.3.: AUMENTO DE POTENCIA INSTALADA EN COGENERACIÓN. SECTOR TERCIARIO: PREVISIONES PARA 1993 EN EUROPA.

CAPÍTULO III.

- FIGURA 3.1.: PLAZAS HOTELERAS EN CANARIAS. AÑO 1993. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL POR ISLAS.
- FIGURA 3.2.: INSTALACIONES HOTELERAS EN CANARIAS. AÑO 1993. DISTRIBUCIÓN POR CATEGORÍA E ISLA.
- FIGURA 3.3.: ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS EN CANARIAS. AÑO 1993. DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PLAZAS POR CATEGORÍA E ISLA.

FIGURA 3.4.: HOTELES DE 4 Y 5 ESTRELLAS: FECHA DE AUTORIZACIÓN O RENOVACIÓN TOTAL. ISLAS DE TENERIFE, GRAN CANARIA Y LANZAROTE. AÑO 1993.

FIGURA 3.5.: HOTELES DE 4 ESTRELLAS SITUADOS EN TENERIFE. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE GASTOS. AÑOS 1993.

CAPÍTULO IV.

FIGURA 4.1.: OCUPACIONES EN LOS ESTABLECIMIENTOS ESTUDIADOS. VALORES MEDIOS MENSUALES.

FIGURA 4.2.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.1". AÑO 1993.

FIGURA 4.3.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.2". AÑO 1993.

FIGURA 4.4.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.3". AÑO 1993.

FIGURA 4.5.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.4". AÑO 1993.

FIGURA 4.6.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.5". AÑO 1993.

FIGURA 4.7.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.6". AÑO 1993.

FIGURA 4.8.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.7". AÑO 1993.

FIGURA 4.9.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.8". AÑO 1993.

FIGURA 4.10.: CONSUMOS DE COMBUSTIBLE. ESTABLECIMIENTOS "E.2", "E3", "E4" Y "E7".

FIGURA 4.11.: ESQUEMA SIMPLE DEL CIRCUITO DE AGUA DULCE. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

- FIGURA 4.12.: CONSUMOS DE AGUA EN DISTINTOS HOTELES. CONSUMOS DE AGUA POR CLIENTE Y DÍA.
- FIGURA 4.13.: CONSUMOS TOTAL DE AGUA EN UN HOTEL TÍPICO. VARIACIÓN HORARIA.
- FIGURA 4.14.: SUPERFICIES CONSTRUÍDAS Y SUPERFICIES EXTERIORES POR PLAZA. DATOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS ESTUDIADOS EN EL AÑO 1993.
- FIGURA 4.15.: POTENCIA FRIGORÍFICA INSTALADA POR PLAZA. DATOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS ESTUDIADOS EN EL AÑO 1993.
- FIGURA 4.16.: POTENCIAS ELÉCTRICAS POR PLAZA. DATOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS ESTUDIADOS EN EL AÑO 1993.
- FIGURA 4.17.: CAPACIDAD DE ACUMULACIÓN DE AGUA SANITARIA POR PLAZA. DATOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS ESTUDIADOS EN EL AÑO 1993.
- FIGURA 4.18.: CONSUMOS ELÉCTRICOS POR CLIENTE Y DÍA. DATOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS ESTUDIADOS Y DEL DE REFERENCIA.
- FIGURA 4.19.: OCUPACIONES EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA ACTUAL. PORCENTAJES MEDIOS MENSUALES.

CAPÍTULO V.

- FIGURA 5.1.: COEFICIENTES MEDIOS DE CONSUMO DE AGUA. VARIACIÓN MENSUAL.
- FIGURA 5.2.: COEFICIENTES MEDIOS DE CONSUMO DE AGUA. VARIACIÓN HORARIA.
- FIGURA 5.3.: CURVA DE FUNCIONAMIENTO A CARGA PARCIAL. AJUSTE POLINÓMICO.
- FIGURA 5.4.: PROGRAMA PROSIMEHO. ESQUEMA DE PRINCIPIO: MÓDULOS EJECUTABLES Y OTROS.

-
- FIGURA 5.5: PROGRAMA AGUA.EXE. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.
- FIGURA 5.6: PROGRAMA ABSORCIO.EXE. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.
- FIGURA 5.7.: PROGRAMA COGECIET.EXE. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.
- FIGURA 5.8.: PROGRAMA COGECIEM.EXE. Y COGEEESC.M.EXE. ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO.
- FIGURA 5.9.: OCUPACIONES MEDIAS MENSUALES DE LOS HOTELES ESTUDIADOS. ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.10.: TEMPERATURAS HORARIAS. ZONA "B". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.11.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.1". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.12.: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.2". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.13: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.3". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.14: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.4". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.15: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.5". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.16: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.6". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.17: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.7". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.18: CONSUMOS ELÉCTRICOS DEL HOTEL "E.8". ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
- FIGURA 5.19: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES DE LOS HOTELES ESTUDIADOS. ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.
-

FIGURA 5.20: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES DE LOS HOTELES ESTUDIADOS. ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.

FIGURA 5.21: CONSUMOS TOTALES DE AGUA DE LOS HOTELES ESTUDIADOS. ERRORES RELATIVOS EN LA SIMULACIÓN.

CAPÍTULO VI.

FIGURA 6.1.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS POR ALUMBRADO. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 6.2: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS POR FUERZA GENERAL. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 6.3: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS POR CLIMATIZACIÓN INTERIOR. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 6.4.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS POR CÁMARAS FRIGORÍFICAS. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 6.5.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS POR EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 6.6.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS POR AGUA CALIENTE SANITARIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 6.7.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS POR PISCINA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 6.8: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS POR ACEITE TÉRMICO. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

-
- FIGURA 6.9: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN: ÓSMOSIS INVERSA Y EVAPORACIÓN. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 6.10.: DEMANDAS TÉRMICAS ORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 6.11.: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 6.12.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS HORARIOS POR MÁQUINA DE ABSORCIÓN. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 6.13.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 6.14.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 6.15: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS REGISTRADOS. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.16: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS REGISTRADOS. ESTABLECIMIENTOS DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.17: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR ALUMBRADO. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.18: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR CLIMATIZACIÓN INTERIOR. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.19: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR FUERZA GENERAL. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.20: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR CÁMARAS FRIGORÍFICAS. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
-

- FIGURA 6.21: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.22.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR AGUA CALIENTE SANITARIA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.23: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR CLIMATIZACIÓN DE PISCINA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.24: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR ACEITE TÉRMICO DE LAVANDERÍA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.25: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.26: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR ABSORCIÓN. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.27: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR ÓSMOSIS INVERSA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.28: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.29: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR AGUA CALIENTE SANITARIA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.30: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR CLIMATIZACIÓN DE PISCINA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.31: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR ACEITE TÉRMICO DE LAVANDERÍA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

-
- FIGURA 6.32.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR CLIMATIZACIÓN INTERIOR. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.33: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES: AGUA CALIENTE SANITARIA, PISCINA, LAVANDERÍA Y CLIMATIZACIÓN INTERIOR. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.34: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS POR ABSORCIÓN. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.35: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.36: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.37: CONSUMOS ELÉCTRICOS EN ALUMBRADO. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.38: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN CLIMATIZACIÓN INTERIOR. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.39: CONSUMOS ELÉCTRICOS EN FUERZA GENERAL. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.40: CONSUMOS ELÉCTRICOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.41: CONSUMOS ELÉCTRICOS EN EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.42.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN AGUA CALIENTE SANITARIA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.43.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN CLIMATIZACIÓN DE PISCINA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

- FIGURA 6.44.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN ACEITE TÉRMICO DE LAVANDERÍA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.45.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.46.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR ÓSMOSIS INVERSA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.47.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN CLIMATIZACIÓN INTERIOR POR ABSORCIÓN. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.48.: SIMULACIÓN DE CONSUMOS DE AGUA. DISPERSIÓN ANUAL PARA EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 6.49.: SIMULACIÓN DE DEMANDAS TÉRMICAS DE AIRE ACONDICIONADO. DISPERSIÓN ANUAL DE CONSUMOS HORARIOS PARA EL HOTEL TIPO.
- FIGURA 6.50.: DEMANDAS TÉRMICAS DE AGUA CALIENTE DE LA MÁQUINA DE ABSORCIÓN. CONSUMOS HORARIOS ANUALES. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

CAPÍTULO VII.

- FIGURA 7.1.: DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA PLANTA DE COGENERACIÓN INTEGRAL. ESTUDIO PRELIMINAR: OPCIONES A ESTUDIAR PARA EL HOTEL TIPO.
- FIGURA 7.2.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS TÉRMICA Y ELÉCTRICA. ESQUEMA PARA LAS OPCIONES 1, 2, 3, 4 Y 8.

FIGURA 7.3.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS TÉRMICA Y ELÉCTRICA. ESQUEMA PARA LAS OPCIONES 6 Y 7.

FIGURA 7.4.: CURVAS MONÓTONAS DE DEMANDAS TÉRMICA Y ELÉCTRICA. ESQUEMA PARA LAS OPCIONES 5 Y 9.

CAPÍTULO VIII.

FIGURA 8.1.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 1. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 8.2.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 1. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 8.3.: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 8.4.: PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIA POR EVAPORACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

FIGURA 8.5.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 1. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.

FIGURA 8.6.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 1. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.

FIGURA 8.7.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 1.

- FIGURA 8.8.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 1. ESTABLECIMIENTOS DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.9.: CURVA MONÓTONA DE AGUA DEMANDADA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.10.: CURVA MONÓTONA DE AGUA PRODUCIDA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 1. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.11.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 1. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.12.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 1. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.13.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 1.
- FIGURA 8.14.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 1.
- FIGURA 8.15.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 1. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.16.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 2. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.17.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 2. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.18.: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.19.: PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIA POR EVAPORACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

-
- FIGURA 8.20.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 2. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.21.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 2. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.22.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 2.
- FIGURA 8.23.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 2. ESTABLECIMIENTOS DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.24.: CURVA MONÓTONA DE AGUA DEMANDADA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.25.: CURVA MONÓTONA DE AGUA PRODUCIDA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 2. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.26.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 2. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.27.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 2. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.28.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 2.
- FIGURA 8.29.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 2.
- FIGURA 8.30.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 2. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.31.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 3. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
-

- FIGURA 8.32.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 3. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.33.: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.34.: PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIA POR EVAPORACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.35.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 3. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.36.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 3. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.37.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 3.
- FIGURA 8.38.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 3. ESTABLECIMIENTOS DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.39.: CURVA MONÓTONA DE AGUA DEMANDADA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.40.: CURVA MONÓTONA DE AGUA PRODUCIDA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 3. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.41.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 3. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.42.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 3. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.43.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 3.

-
- FIGURA 8.44.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 3.
- FIGURA 8.45.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 3. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.46.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 4. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.47.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 4. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.48.: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.49.: PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIA POR EVAPORACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.50.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 4. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.51.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 4. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.52.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 4.
- FIGURA 8.53.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 44 ESTABLECIMIENTOS DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.54.: CURVA MONÓTONA DE AGUA DEMANDADA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.55.: CURVA MONÓTONA DE AGUA PRODUCIDA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 4. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
-

- FIGURA 8.56.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 4. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.57.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 4. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.58.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 4.
- FIGURA 8.59.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 4.
- FIGURA 8.60.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 4. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.61.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 5. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.62.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 5. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.63.: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.64.: PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIA POR EVAPORACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.65.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 5. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.66.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 5. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.67.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 5.

-
- FIGURA 8.68.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 5. ESTABLECIMIENTOS DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.69.: CURVA MONÓTONA DE AGUA DEMANDADA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.70.: CURVA MONÓTONA DE AGUA PRODUCIDA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 5. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.71.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 5. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.72.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 5. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.73.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 5.
- FIGURA 8.74.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 5.
- FIGURA 8.75.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 5. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.76.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 6. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.77.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 6. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.78.: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.79.: PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIA POR EVAPORACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
-

- FIGURA 8.80.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 6. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.81.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 5. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.82.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 6.
- FIGURA 8.83.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 6. ESTABLECIMIENTOS DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.84.: CURVA MONÓTONA DE AGUA DEMANDADA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.85.: CURVA MONÓTONA DE AGUA PRODUCIDA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 6. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.86.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 6. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.87.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 6. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.88.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 6.
- FIGURA 8.89.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 6.
- FIGURA 8.90.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 6. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.91.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 7. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.

-
- FIGURA 8.92.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 7. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.93.: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.94.: PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIA POR EVAPORACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.95.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 7. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.96.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 7. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.97.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 7.
- FIGURA 8.98.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 7. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.99.: CURVA MONÓTONA DE AGUA DEMANDADA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.100.: CURVA MONÓTONA DE AGUA PRODUCIDA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 7. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. TURBINA DE GAS.
- FIGURA 8.101.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 7. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.102.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 7. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.103.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 7.
-

- FIGURA 8.104.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 7.
- FIGURA 8.105.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 7. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.106.: CONSUMOS ELÉCTRICOS HORARIOS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 8. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.107.: DEMANDAS TÉRMICAS HORARIAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 8. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.10.8: DEMANDAS DE AGUA HORARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.109.: PRODUCCIÓN DE AGUA HORARIA POR EVAPORACIÓN EN EL ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA. VARIACIÓN HORARIA PARA TRES DÍAS.
- FIGURA 8.110.: CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 8. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.111.: CONSUMOS TÉRMICOS TOTALES HORARIOS CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 8. VARIACIÓN HORARIA PARA SEIS DÍAS.
- FIGURA 8.112.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS. DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 8.
- FIGURA 8.113.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS POR DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. OPCIÓN 8. ESTABLECIMIENTOS DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.114.: CURVA MONÓTONA DE AGUA DEMANDADA. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.115.: CURVA MONÓTONA DE AGUA PRODUCIDA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN: OPCIÓN 8. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

-
- FIGURA 8.116.: CURVA MONÓTONA DE DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 8. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.117.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES CON COGENERACIÓN: OPCIÓN 8. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 8.118.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 8.
- FIGURA 8.119.: DEMANDAS Y PRODUCCIÓN DE AGUA EN DESALACIÓN POR EVAPORACIÓN. ESTABLECIMIENTO CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 8.
- FIGURA 8.120.: CONSUMOS ELÉCTRICOS Y DEMANDAS TÉRMICAS TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 8. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.

CAPÍTULO IX.

- FIGURA 9.1.: CURVA MONÓTONA DE CONSUMOS ELÉCTRICOS TOTALES EN FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 9.2.: CURVA MONÓTONA DE PRODUCCIÓN Y DEMANDA ELÉCTRICA TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 5. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 9.3.: CURVA MONÓTONA DE PRODUCCIÓN Y DEMANDA ELÉCTRICA TOTALES CON COGENERACIÓN. OPCIÓN 5. ESTABLECIMIENTO DE REFERENCIA.
- FIGURA 9.4.: AGUA DEMANDADA, PRODUCIDA POR EVAPORACIÓN Y COMPRADA. FUNCIONAMIENTO CONVENCIONAL Y CON COGENERACIÓN. OPCIONES 5 Y 6.
- FIGURA 9.5.: DIAGRAMA BÁSICO DE LA PLANTA DE COGENERACIÓN. EJEMPLO: HOTEL DE REFERENCIA. OPCIÓN 5.

LISTA DE PROGRAMAS EJECUTABLES.

LISTA DE PROGRAMAS EJECUTABLES.

- *ABSORCIO.EXE*
- *ACEITE.EXE*
- *ACS.EXE*
- *AGUA.EXE*
- *AIREACON.EXE*
- *CAMARAS.EXE*
- *COGECIEM.EXE*
- *COGECIET.EXE*
- *COGEESCM.EXE*
- *DATOSINI.EXE*
- *EXTRA.EXE*
- *FUERZA.EXE*
- *ILUMINA1.EXE*
- *ILUMINA2.EXE*
- *PISCINA.EXE*
- *RESULTAE.EXE*
- *RESULTAT.EXE*

Anexos

ANEXO I:

DATOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS “E.1” A “E.8”.

TABLA 4.14.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.1".

ÁREA Y SUBSISTEMA	POT. TOTAL INSTALADA (W)	ZONA	POTENCIA INSTALADA A (W)	SUP. (m ²)	POT/SUP (W/m ²)	ILUMINACIÓN						PERÍODOS						CONS. PERM.
						DIURNA		NOCTURNA PERM.		PROGRAMADA NOCT.		ALTO CONSUMO		MEDIO CONSUMO		BAJO CONSUMO		
						POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	COEF. SIM.	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	
HABITACIONES (A1)	232.580	D	580	30,8	18,8													
		S	-	-	-													
ZONAS COMUNES (B1)	18.554	I	6.104	1.689	3,61	100	"-S	3.000	24-"	6.104	S-24							
		II	12.450	2.377	5,24	2.000	"-S	2.500	24-"	12.450	S-24							
BARES Y RESTAURANTES (C1)	43.360	I	15.640	150	104,2							0,7	12-15	0,4	09-12 15-17	-	-	0,1
		II	9.360	384	24,3							0,8	22-01	0,3	17-22	-	-	0,05
		III	103.960	740	14							0,8	22-01	0,3	17-22	-	-	0,05
		IV	18.000	1.114	16,1							1	07-10 19,22	0,6	17-22	-	-	
ZONAS EXTERIORES (D1)	41.522		41.522	9.762	4,25	0	"-S	642	24-"	41.522	S-24							
COCINA (E1)	7.250		7.250	430	16,8							0,9	07-22	-	-	-	-	0,15
ZONAS DE PERSONAL (F1)	4.660	I	360	150	2,4							-	-	-	-	-	-	1
		II	360	100	3,6							0,9	07-23	-	-	-	-	0
		III	3.724	308	12,1							0,9	08-18	-	-	-	-	0
		IV	216	200	1,1							-	-	-	-	-	-	1
LAVANDERÍA (G1)	1.080		1.080	350	3,1							0,9	08-20	-	-	-	-	0
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	3.330	I	2.030	406	5							-	-	-	-	0,15	08-20	0
		II	1.300	150	8,7							-	-	-	-	0,3	08-14	0
GIMNASIO (I1)	18.740		18.740	400	46,8							0,75	16-22	0,15	10-12	-	-	0
GARAJE (J1)	220		220	1.870	0,1							-	-	-	-	-	-	1
ANIMACIÓN (K1)	11.480		11.480	660	17,4							0,75	21-01	-	-	-	-	0

TABLA 4.15.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.2".

ÁREA Y SUBSISTEMA	POT. TOTAL INSTALADA (W)	ZONA	POTENCIA INSTALADA A (W)	SUP. (m ²)	POT/SUP (W/m ²)	ILUMINACIÓN						PERÍODOS						CONS. PERM.
						DIURNA		NOCTURNA PERM.		PROGRAMADA NOCT.		ALTO CONSUMO		MEDIO CONSUMO		BAJO CONSUMO		
						POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	COEF. SIM.	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	
HABITACIONES (A1)	200	D	200	25	8,0													
	-	S	-	-	-													
ZONAS COMUNES (B1)	12.336	I	6.372	950	6,7	476	"-S	3.150	24-"	6.372	S-24							
		II	5.964	1.297	4,6	1.000	"-S	1.500	24-"	5.964	S-24							
BARES Y RESTAURANTES (C1)	46.680	I	11.780	35	337,0							0,8	09-18	-	-	-	-	0,1
		II	10.000	135	74,1							0,7	18-01	-	-	-	-	0,1
		III	10.000	120	83,3							0,7	18-01	-	-	-	-	0,1
		IV	14.900	808	18,4							1,0	07-10	-	-	-	-	-
ZONAS EXTERIORES (D1)	12.542		12.542	4.000	3,1	0	"-S	2.000	24-"	12.542	S-24							
COCINA (E1)	25.200		25.200	663	38,0						0,6						08-23	-
ZONAS DE PERSONAL (F1)	3.490	I	770	330	2,3												0,5	08-23
		II	480	50	9,6	0,6	-	-	-	-							-	1,0
		III	2.000	314	6,4	1,0	09-18	-	-	-							-	0,1
		IV	240	60	4,0	0,8	12-13 17-18	-	-	-							-	-
LAVANDERÍA (G1)	1.680		1.680	205	8,2							1,0	07-16	-	-	-	-	-
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	440	I	360	198	1,8												0,7	08-23
		II	80	32	2,5	1,0	08-17	0,2	17-23	-	-						-	-
GINNASIO (I1)	960		960	275	3,5							1,0	09-16	-	-	-	-	-
GARAJE (J1)	4.000		4.000	4.500	0,9												1,0	07-09 16-17
ANIMACIÓN (K1)	7.900		7.900	260	30,4												1,0	20-01

TABLA 4.19.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.6".

ÁREA Y SUBSISTEMA	POT. TOTAL INSTALADA (W)	ZONA	POTENCIA INSTALADA A (W)	SUP. (m ²)	POT/SUP (W/m ²)	ILUMINACIÓN						PERÍODOS						CONS. PERM.
						DIURNA		NOCTURNA PERM.		PROGRAMADA NOCT.		ALTO CONSUMO		MEDIO CONSUMO		BAJO CONSUMO		
						POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	COEF. SIM.	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	
HABITACIONES (A1)	147.320	D	508	26,5	19,2													
	-	S	-	-	-													
ZONAS COMUNES (B1)	15.468	I	10.368	1.337	7,7	6.912	"-S	10.368	24-"	10.368	S-24							
		II	5.100	516	9,8	-	-	-	-	-	-	-						
BARES Y RESTAURANTES (C1)	45.905	I	14.000	42	333							0,9	12-15	0,5	10-12 15-18	-	-	0,2
		II	10.000	220	45,4							0,9	20-01	0,5	17-20	0,3	10-17	0,2
		III	-	-	-													
		IV	21.905	520	42,1							1,0	07-10 12-13 18-22	-	-	-	-	-
ZONAS EXTERIORES (D1)	8.000		8.000	2.500	3,2	-	-	2.000	24-"	6.000	S-24							
COCINA (E1)	5.000		5.000	230	21,7							0,9	08-16	0,4	16-22	-	-	0,05
ZONAS DE PERSONAL (F1)	4.920	I	1.000	65	15,3							0,5	08-22	-	-	-	-	0,1
		II	1.200	40	30							-	-	-	-	-	-	0,9
		III	2.000	150	13,3							0,9	08-15	0,6	15-20	-	-	-
		IV	720	40	18							0,7	08-22	-	-	-	-	-
LAVANDERÍA (G1)	1.200		1.200	250	4,8							0,8	08-16	-	-	-	-	-
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	1.600	I	1.200	200	6							1,0	08-16	0,5	16-22	-	-	0,1
		II	400	50	8							1,0	08-16	0,6	16-22	-	-	-
GIMNASIO (I1)	-																	
GARAJE (J1)	6.000		6.000	400	15							-	07-08 19-20	-	-	-	-	0,2
ANIMACIÓN (K1)	-																	

TABLA 4.20.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.7".

ÁREA Y SUBSISTEMA	POT. TOTAL INSTALADA (W)	ZONA	POTENCIA INSTALADA A (W)	SUP. (m ²)	POT/SUP (W/m ²)	ILUMINACIÓN						PERÍODOS						CONS. PERM.
						DIURNA		NOCTURNA PERM.		PROGRAMADA NOCT.		ALTO CONSUMO		MEDIO CONSUMO		BAJO CONSUMO		
						POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	COEF. SIM.	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	
HABITACIONES (A1)	90.960	D	240	25	9,6													
	-	S	-	-	-													
ZONAS COMUNES (B1)	16.068	I	3.348	1.931	1,73	1.339	"-S	1.339	24"	3.348	S-24							
		II	12.720	969	13,1	4.452	"-S	4.452	24"	12.720	S-24							
BARES Y RESTAURANTES (C1)	70.300	I	30.180	113	266,8							0,7	13-15	0,3	10-13 15-18	-	-	0,1
		II	8.300	273	30,4							0,8	00-01 21-24	0,5	10-21	-	-	0,15
		III	1.732	191	9,1							-	-	-	-	-	-	0,25
		IV	30.088	1.037	29							0,95	07-10 12-15	-	-	-	-	-
ZONAS EXTERIORES (D1)	19.420		19.420	8.199	2,4	0	"-S	5.826	24"	19.420	S-24							
COCINA (E1)	4.148		4.148	465,5	9,1													
ZONAS DE PERSONAL (F1)	6.800	I	1.540	298	5,2							-	-	-	-	-	-	-
		II	790	158	5,0							-	-	-	-	-	-	-
		III	3.830	421	9,1							-	-	-	-	-	-	-
		IV	640	85,5	7,8							-	-	-	-	-	-	-
LAVANDERÍA (G1)	980		980	96,2	10,2													
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	1.400	I	1.100	381	2,9							-	-	-	-	-	-	-
		II	300	30	10,0							-	-	-	-	-	-	-
GIMNASIO (I1)																		
GARAJE (J1)																		
ANIMACIÓN (K1)	10.245		560	18,3	18,3							0,8	20-24	-	-	-	-	0,1

TABLA 4.21.: DATOS DEL SERVICIO DE ALUMBRADO Y TOMAS DE CORRIENTE DEL ESTABLECIMIENTO "E.8".

ÁREA Y SUBSISTEMA	POT. TOTAL INSTALADA (W)	ZONA	POTENCIA INSTALADA A (W)	SUP. (m²)	POT/SUP (W/m²)	ILUMINACIÓN						PERÍODOS						CONS. PERM.						
						DIURNA		NOCTURNA PERM.		PROGRAMADA NOCT.		ALTO CONSUMO		MEDIO CONSUMO		BAJO CONSUMO								
						POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	POT. (W)	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO	COEF. SIM.	HORARIO	COEF.SIM.	HORARIO							
HABITACIONES (A1)	88.314	D	246	25	9,8																			
	14.952	S	1246	25	49,8																			
ZONAS COMUNES (B1)	12.555	I	8.172	2.043	4,0	2.790	"-S	2.790	24"	8.172	S-24													
		II	4.383	1.302	3,4	0	"-S	2.200	24"	4.383	S-24													
BARES Y RESTAURANTES (C1)	40.668	I	9.740	100	97,4							0,9	12-15	0,5	10-12 15-18	-	-	0,2						
		II	6.618	896	7,4							0,9	20-24	0,5	17-20	0,3	10-17	0,2						
		III	-	-	-							-	-	-	-	-	-	-						
		IV	24.310	879	27,7							1,0	7-10 12-14 18-22	-	-	-	-	-						
ZONAS EXTERIORES (D1)	15.715		15.715	4.500	3,5	0	"-S	5.540	24"	15.715	S-24													
COCINA (E1)	7.300		7.300	371	19,7													0,9	8-16	0,4	16-22	-	-	0,5
ZONAS DE PERSONAL (F1)	8.286	I	2.314	661	3,5							0,5	8-22	-	-	-	-	0,1						
		II	1.760	290	6,1							-	-	-	-	-	0,9							
		III	4.000	465	8,6							0,9	8-15	0,6	15-20	0,2	20-08	-						
		IV	212	53	4,0							0,8	8-22	-	-	-	-	-						
LAVANDERÍA (G1)	4.700		4.700	355	13,2													0,8	8-16	-	-	-	-	-
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	1.200	I	880	298	3,0							0,1	8-16	0,5	16-22	-	-	0,1						
		II	320	67	4,8							0,1	8-16	0,6	16-22	-	-	-						
GIMNASIO (I1)	1.550		1.550	155	10,0													-	-	-	-	-	-	
GARAJE (J1)	800		800	1.257	0,6													-	-	-	-	-	-	
ANIMACIÓN (K1)	9.900		9.900	300	33,0													0,9	21-24 00-01	-	-	-	-	-

TABLA 4.22.: DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.1".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	POT. INST. ILUM. (W)	T° INT. (°C)	CAUDAL IMP. (m³/h)	AIRE REN. (%)	POT. M.E. CLIM. (W)	SUPERFICIES (m²)								AFORO DEL LOCAL	OCUPACIONES MEDIAS Y HORARIOS							
							SUELO	TECHO		PAREDES INTERIORES		PAREDES EXTERIORES				MAÑANA		TARDE		NOCHE			
								SOL	SIN SOL	ACR.	NO ACR.	ACR.	ORIEN.	NO ACR.		ORIEN.	%	HORA	%	HORA	%	HORA	
HABITACIONES (A1)	D	280	24	-	-	100	30,8	13	17,8	0	30	4,6	E-W	14,4	W	2	-	-	-	-	-	-	
	S																						
ZONAS COMUNES (B1)	I																						
	II	12.450	24	29.800	25	6.800	2.377	235	2.000	0	500	1.380	N	150	W	300	50 (p.)	19-24	15 (p.)	08-19	0	00-08	
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I																						
	II	10.000	24	23.000	25	6.700	534	0	384	0	224	50	W	0	-	30	30 (p.)	19-24	10 (p.)	10-19	0	00-10	
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IV	18.000	24	27.500	30	16.500	1.114	0	1.110	120	103	98	W	324	S	800	100 (p.)	07-10	25 (p.)	12-15	88 (p.)	18-22	
ZONAS EXTERIORES (D1)																							
COCINA (E1)																							
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I																						
	II																						
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
LAVANDERIA (G1)																							
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I																						
	II																						
GIMNASIO (I1)																							
GARAJE (J1)																							
ANIMACION (K1)		11.480	24	20.500	30	15.600	660	0	660	0	180	0	-	103	XO	500	60	21-24	0	00-21	-	-	

TABLA 4.23.: DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.2".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	POT. INST. ILUM. (W)	T° INT. (°C)	CAUDAL IMP. (m³/h)	AIRE REN. (%)	POT. M.E. CLIM. (W)	SUPERFICIES (m²)								AFORO DEL LOCAL	OCUPACIONES MEDIAS Y HORARIOS						
							SUELO	TECHO		PAREDES INTERIORES		PAREDES EXTERIORES				MAÑANA		TARDE		NOCHE		
								SOL	SIN SOL	ACR.	NO ACR.	ACR.	ORIEN.	NO ACR.		ORIEN.	%	HORA	%	HORA	%	HORA
HABITACIONES (A1)	D	150	24	-	-	90	25	0	25	0	47,5	5	N-O,S-O	2	N-O,S-O	2	-	-	-	-	-	-
	S																					
ZONAS COMUNES (B1)	I																					
	II	5.964	24	25.600	25	15.000	1.284	321	963	75	373	225	NO	56	NO	256	40 (p.)	20-24	10 (p.)	07-20	0	00-07
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I																					
	II	2.412	24	15.624	25	10.000	515	68	447	0	131,5	168	S	0	-	155	50 (p.)	20-24	5 (p.)	10-20	0	00-10
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IV	3.370	24	25.200	25	13.300	808	400	408	0	170	156	NO	14	NO	350	100 (p.)	07-10	-	-	85 (p.)	18-22
ZONAS EXTERIORES (D1)																						
COCINA (E1)																						
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I																					
	II																					
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAVANDERÍA (G1)		1.200	27	-	-	2.000	205	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	07-16	-	-	-	-
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I																					
	II																					
GIMNASIO (I1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GARAJE (J1)																						

ANIMACION (K1)		Incluido en subsistema C1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-------------------	--	-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

TABLA 4.27.: DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.6".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	POT. INST. ILUM. (W)	T° INT. (°C)	CAUDAL IMP. (m³/h)	AIRE REN. (%)	POT. M.E. CLIM. (W)	SUPERFICIES (m²)								AFORO DEL LOCAL	OCUPACIONES MEDIAS Y HORARIOS								
							SUELO	TECHO		PAREDES INTERIORES		PAREDES EXTERIORES				MAÑANA		TARDE		NOCHE				
								SOL	SIN SOL	ACR.	NO ACR.	ACR.	ORIEN.	NO ACR.		ORIEN.	%	HORA	%	HORA	%	HORA		
																							N.S.E.	W
HABITACIONES (A1)	D	508	23	?	?	80	26,5	0	26,5	0	45	4	N.S.E.	W	2,5	N.S.E.	W	2	-	-	-	-	-	-
	S																							
ZONAS COMUNES (B1)	I																							
	II	9.516	23	?	?	9.510	1.337	650	652	0	1.117	278	N	524	N	300	50 (p.)	19-24	15	08-19	0	00-08		
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I																							
	II																							
	III																							
	IV	21.905	23	?	?	8.418	520	0	520	54	142	147	S	0	-	600	100 (p.)	07-10	25	12-15	88 (p.)	18-22		
ZONAS EXTERIORES (D1)																								
COCINA (E1)																								
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I																							
	II																							
	III	1.000	24	?	?	-	200	0	200	0	50	14	SE	27	NE	20	90	08-19	-	-	-	-		
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
LAVANDERIA (G1)																								
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I																							
	II																							
GINNASIO (I1)																								
GARAJE (J1)																								
ANIMACION (K1)																								

TABLA 4.28.: DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.7".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	POT. INST. ILUM. (W)	T° INT. (°C)	CAUDAL IMP. (m³/h)	AIRE REN. (%)	POT. ME. CLIM. (W)	SUPERFICIES (m²)								AFORO DEL LOCAL	OCUPACIONES MEDIAS Y HORARIOS						
							SUELO	TECHO		PAREDES INTERIORES		PAREDES EXTERIORES				MAÑANA		TARDE		NOCHE		
								SOL	SIN SOL	ACR.	NO ACR.	ACR.	ORIEN.	NO ACR.		ORIEN.	%	HORA	%	HORA	%	HORA
HABITACIONES (A1)	D	240	24	?	-	100	25	0	25	0	45	6,2	E-W	2,5	E-W	2	-	-	-	-	-	-
	S																					
ZONAS COMUNES (B1)	I																					
	II	12.720	24	?	25	2.580	969	0	969	0	304	180	S	0	-	200	50 (p.)	19-24	15 (p.)	08-19	0	00-08
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I																					
	II																					
	III																					
	IV	5.185	24	18	?	2.580	1.037	456,2	580,7	0	295,4	63,2	S-W	47,4	S-W	425	100 (p.)	07-10	25 (p.)	12-15	88 (p.)	18-22
ZONAS EXTERIORES (D1)																						
COCINA (E1)																						
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I																					
	II																					
	III	2.000	24	?	?	1.000	200	0	200	0	111	36	N	75	N	15	90	08-19	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAVANDERIA (G1)																						
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I																					
	II																					
GIMNASIO (I1)																						
GARAJE (J1)																						
ANIMACION (K1)		7.600	24	?	?	2.580	560	0	560	0	0	50	E-W	221	E-S	350	60	21-24	-	-	-	-

TABLA 4.29.: DATOS DEL SERVICIO DE CLIMATIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.8".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	POT. INST. ILUM. (W)	T° INT. (°C)	CAUDAL IMP. (m³/h)	AIRE REN. (%)	POT. M.E. CLIM. (W)	SUPERFICIES (m²)								AFORO DEL LOCAL	OCUPACIONES MEDIAS Y HORARIOS						
							SUELO	TECHO		PAREDES INTERIORES		PAREDES EXTERIORES				MAÑANA		TARDE		NOCHE		
								SOL	SIN SOL	ACR.	NO ACR.	ACR.	ORIEN.	NO ACR.		ORIEN.	%	HORA	%	HORA	%	HORA
HABITACIONES (A1)	D	246	24	?	-	430	25	0	25	0	45	4	N.S.E. W	2,5	N.S.E. W	2	-	-	-	-	-	-
	S																					
ZONAS COMUNES (B1)	I																					
	II	4.383	24	?	25	?	1.302	650	652	0	1.117	278	N	524	N	300	50 (p.)	19-24	15 (p.)	08-19	0	00-08
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I																					
	II	2.688	24	?	25	?	896	0	896	0	15	70	S	35	S	100	30 (p.)	19-24	10 (p.)	10-19	0	00-10
	III																					
	IV	12.306	24	?	25	?	879	140	741	54	142	147	S	0	-	600	100	07-10	25 (p.)	12-15	88 (p.)	18-22
ZONAS EXTERIORES (D1)																						
COCINA (E1)																						
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I																					
	II																					
	III	1.000	24	?	25	?	200	0	200	0	50	14	SE	27	NE	20	90	08-19	0	19-24 00-08	-	-
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LAVANDERIA (G1)																						
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I																					
	II																					
GIMNASIO (I1)																						
GARAJE (J1)																						
ANIMACIÓN (K1)		5.000	24	?	25	?	300	0	300	15	114	52	N	26	N	150	60	21-24	0	00-21	-	-

TABLA 4.34.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.5".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	EXTRACTORES			VENTILADORES			FUNCIONAMIENTO						OBSERVACIONES	
		NÚMERO	CAUDAL (m³/h)	POTENCIA (W)	NÚMERO	CAUDAL (m³/h)	POTENCIA (W)	CONTINUO	ALEATORIO	PROGRAMADO					
										PERIODO S	PER. 1°	PER. 2°	PER. 3°		
HABITACIONES (A1)	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	S														
ZONAS COMUNES (B1)	I														
	II														
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I	1	?	925	-	-	-	SI	NO	1	10-18	-	-		
	II	1	?	735	-	-	-	SI	NO	1	18-24	-	-		
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO	
	IV	1	?	735	-	-	-	SI	NO	1	08-23	-	-		
ZONAS EXTERIORES (D1)															
COCINA (E1)		1	?	5.490	-	-	-	SI	NO	1	08-24	-	-		
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO	
	II														
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO	
	IV														
LAVANDERÍA (G1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO	
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I	1	?	2.196	-	-	-	SI	NO	1	08-24	-	-		
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO	
GIMNASIO (I1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO	
GARAJE (J1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO	
ANIMACIÓN (K1)															

TABLA 4.35.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.6".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	EXTRACTORES			VENTILADORES			FUNCIONAMIENTO						OBSERVACIONES	
		NÚMERO	CAUDAL (m³/h)	POTENCIA (W)	NÚMERO	CAUDAL (m³/h)	POTENCIA (W)	CONTINUO	ALEATORIO	PROGRAMADO					
										PERIODO S	PER. 1º	PER. 2º	PER. 3º		
HABITACIONES (A1)	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	S														
ZONAS COMUNES (B1)	I														
	II														
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I	1	?	27.816	-	-	-	SI	NO	1	07-23	-	-	-	
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
ZONAS EXTERIORES (D1)															
COCINA (E1)		1	?	27.816	-	-	-	SI	NO	1	07-23	-	-	-	
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	II														
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	IV														
LAVANDERIA (G1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
GIMNASIO (I1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
GARAJE (J1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
ANIMACIÓN (K1)															

TABLA 4.37.: DATOS DEL SERVICIO DE EXTRACCIÓN-VENTILACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO "E.8".

ÁREA Y SUBSISTEMA	ZONA	EXTRACTORES			VENTILADORES			FUNCIONAMIENTO						OBSERVACIONES	
		NÚMERO	CAUDAL (m³/h)	POTENCIA (W)	NÚMERO	CAUDAL (m³/h)	POTENCIA (W)	CONTINUO	ALEATORIO	PROGRAMADO					
										PERIODO S	PER. 1º	PER. 2º	PER. 3º		
HABITACIONES (A1)	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	S														
ZONAS COMUNES (B1)	I														
	II														
BARES Y RESTAURANTES (C1)	I	1	?	1.098	-	-	-	SI	NO	1	12-15	-	-		
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
ZONAS EXTERIORES (D1)															
COCINA (E1)		1	?	14.800	-	-	-	SI	NO	1	08-22	-	-		
ZONAS DE PERSONAL (F1)	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	II														
	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	IV														
LAVANDERIA (G1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
SERVICIOS TÉCNICOS (H1)	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
	II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
GIMNASIO (I1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
GARAJE (J1)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO DISPONE DE ESTE SERVICIO
ANIMACIÓN (K1)															

TABLA 4.38.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.1".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{inc} %	PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA		HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	1	1	370		?	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	2	1-2	2.200		?	07-12 17-21	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	3	1-2	2 x 4.400 1 x 6.000		?	07-12 17-21	1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	4	4	740		?	ALEAT.	1-365
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	-	-	-		-	-	-
ASCENSORES	B3	6	6	6.000		?	07-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	2	1	1.500		?	08-09	1-365
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	1	1	370		?	00-24	133-344
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	3	3	2.000		?	00-24	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	1	1	30.000		1,0	04-16 11-13 15-18	1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	1	1	15.000		1,0	11-13 15-18	1-365
HORNOS PASTELERÍA	E3	1	1	15.000		1,0	08-16	1-365
MARMITAS	E3	1	1	15.000 (e)		1,0	?	1-365
SALAMANDRAS	E3	1	1	43.000 (e)		1,0	?	1-365
COCEDORES DE PASTA	E3	1	1	9.000 (e)		1,0	?	1-365
MESAS CALIENTES	E3	1	1	10.000 (e)		1,0	?	1-365
MESAS FRÍAS	E3	1	1	3.000 (e)		1,0	?	1-365
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	1	1	10.000 (e)		1,0	?	1-365
FOGONES	E3	-	-	-		-	-	-
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	59.000		1,0	09-12 13-15 18-21	1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	10	10	600		?	ALEAT.	1-365
MONTACARGAS	F3	-	-	-		-	-	-
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	-	-	-		-	-	-
SECADORAS	G3	-	-	-		-	-	-
PLANCHADORAS	G3	-	-	-		-	-	-
PLEGADORAS	G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	-	-	-		-	-	-
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3	-	-	-		-	-	-
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	3	1-3	27.000	67.000	?	ALEAT.	1-365
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	1	1	27.000	67.500	?	00-12	133-344
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	2	1	180.000	450.000	?	ALEAT.	345-145
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	5	3	2.200		0,75	AIRE ACON.	345-145
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	4	2	2.400		0,75	AIRE ACON.	345-145
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2	2	2	7.500		0,75	AIRE ACON.	345-145
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{inc}	PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA	%	HORAS	DÍAS
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	-	-	-	-	-	-	-

TABLA 4.39.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.2".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{mc}	PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA	%	HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	8	4	420		?	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	3	1	5.533		?	ALEAT.	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	4	1	4.000		?	00-24	1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	2	1	1.016		?	ALEAT.	1-365
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	3	1	4.540		0,8	23-03	1-365
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	2	2	1.106		?	ALEAT.	1-365
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	1	1	340		?	20-24	1-365
ASCENSORES	B3	5	5	6.000		?	07-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	2	1	750		?	21-08	102-313
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	1	1	3.440		?	09-18	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	4	1	2.600		0,8	00-06	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	2	2	2.600		0,8	00-24	1-365
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	1	1	61.000		-	09-18 18-22	1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	-	-	-		-	-	-
HORNOS PASTELERÍA	E3	-	-	-		-	-	-
MARMITAS	E3	-	-	-		-	-	-
SALAMANDRAS	E3	-	-	-		-	-	-
COCEDORES DE PASTA	E3	-	-	-		-	-	-
MESAS CALIENTES	E3	-	-	-		-	-	-
MESAS FRÍAS	E3	-	-	-		-	-	-
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	-	-	-		-	-	-
FOGONES	E3	-	-	-		-	-	-
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	13.000		?	09-12 13-15 18-21	1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	6	6	1.333		?	00-24	1-365
MONTACARGAS	F3	3	3	8.000		?	00-24	1-365
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	3	3	7.666	-	?	08-16	1-365
SECADORAS	G3	2	2	2.000	44.000	?	08-16	1-365
PLANCHADORAS	G3	1	1	10.500	224.000	?	08-16	1-365
PLEGADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	1	1	15.000		?	07-17	1-365
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3	1	1	750		?	08-16	1-365
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3	1	1	375	870.000	?	07-16	1-365
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	2	1	32.600	97.800	?	ALEAT.	1-365
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	1	1	23.400	70.200	-	21-08	102-313
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	2	1	32.600	97.800	?	00-24	325-132
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	3	1	4.000		?	00-24	325-132
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	3	3	3.000		?	00-24	325-132
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2	2	1	3.000		?	00-24	325-132
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	10	0	730		?	-	-
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-

TABLA 4.40.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.3".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{inc} %	PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA		HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	7	7	2.316		?	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	1	1	750		?	ALEAT.	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	3	1	18.400		?	ALEAT.	1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	2	2	3.000		?	ALEAT.	1-365
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	-	-	-		-	-	-
ASCENSORES	B3	3	3	12.000		?	07-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	1	1	750		?	00-24	133-283
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	3	3	2.100		?	00-24	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	3	3	2.100		?	00-24	1-365
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	1	1	30.000		1,0	08-13 16-20	1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	1	1	12.000		1,0	08-13	1-365
HORNOS PASTELERÍA	E3	1	1	30.000		1,0	06-10	1-354
MARMITAS	E3	-	-	-		-	-	-
SALAMANDRAS	E3	1	1	8.000		1,0	10-13	1-365
COCEDORES DE PASTA	E3	-	-	9.000		1,0	10-14	1-365
MESAS CALIENTES	E3	2	2	7.200		1,0	12-14 17-20	1-365
MESAS FRÍAS	E3	1	1	750		?	06-10	1-365
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	-	-	-		-	-	-
FOGONES	E3	-	-	-		-	-	-
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	40.000		1,0	09-12 13-15 18-21	1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	10	10	12.210		?	00-24	1-365
MONTACARGAS	F3	5	5	6.000		?	07-20	1-365
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	6	6	4.966	150.000	?	08-16	1-365
SECADORAS	G3	3	3	2.000	266.800	?	08-16	1-365
PLANCHADORAS	G3	1	1	10.500	224.000	?	08-16	1-365
PLEGADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	2	1	14.720		?	06-17	1-365
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3	1	1	5.500		?	ALEAT.	1-365
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3	1	1	750	870.000	?	06-16	1-365
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	-	-	-	-	-	-	-
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	2	1	750	696.000	?	ALEAT.	1-365
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	1	1	24.000	72.000	?	00-24	133-283
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	1	1	176.640	441.600	?	16-03	294-132
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2	2	2	132.480	331.200	?	16-03	294-132
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	2	1	5.500		?	16-03	294-132
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	4	4	4.250		?	16-03	294-132
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2	2	1	11.000		?	16-03	294-132
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-

TABLA 4.41.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.4".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{mc}	PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA	%	HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	4	2	3.300		?	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	3	2	5.500		?	ALEAT.	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	5	3	5.500		?	ALEAT.	1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	2	1	2.400		0,75	05-12	1-365
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	2	1	4.000		0,7	05-12	1-365
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	2	1	3.000		0,75	19-10	1-365
ASCENSORES	B3	4	4	6.000		-	01-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	2	1	2.200		0,8	10-12	ALEAT.
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	2	1	2.200		-	20-10	1-365
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	2	1	11.000		0,8	10-17	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	3	3	7.500		?	00-24	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	2	1	30.000(e)		?	08-13 16-20	1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	2	1	12.000(e)		?	08-13	1-365
HORNOS PASTELERÍA	E3	1	1	?		?	06-10	1-354
MARMITAS	E3	2	2	20.000(e)		?	10-14	1-354
SALAMANDRAS	E3	2	2	4.000(e)		?	10-13	1-365
COCEDORES DE PASTA	E3	2	1	9.000(e)		?	10-12 18-20	1-354
MESAS CALIENTES	E3	2	2	10.000(e)		?	12-14 17-20	1-365
MESAS FRÍAS	E3	1	1	3.000(e)		?	06-10	1-365
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	2	1	10.000(e)		?	11-17	1-354
FOGONES	E3	6	6	10.000(e)		?	08-13 16-20	1-354
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	40.000(e)		?	09-12 13-15 18-21	1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	8	8	12.000		?	00-24	1-365
MONTACARGAS	F3	3	3	6.000		?	07-20	1-365
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	5	5	600	125.000	?	08-16	1-365
SECADORAS	G3	4	4	2.000	160.000	?	08-16	1-365
PLANCHADORAS	G3	1	1	10.500	224.000	?	08-16	1-365
PLEGADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	1	1	11.000		?	05-20	1-365
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3	1	1	5.500		?	ALEAT.	1-365
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3	1	1	750	870.000	?	06-16	1-365
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	2	1	112.000	336.000	?	ALEAT.	1-365
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	2	1	112.000	336.000	?	19-10	1-365
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	2	1	270.000	675.000	?	00-24	328-116
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	3	2	7.500		?	00-24	328-116
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	4	1/2	11.000		?	00-24	328-116
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2		3	11.000		?	00-24	328-116
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	2	1	11.000		?	ALEAT.	328-116

TABLA 4.42.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.5".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{inc} %	PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA		HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	2	1	1.464		?	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	2	1	1.098		?	ALEAT.	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	3	1	10.980		?	ALEAT.	1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	-	-	-		-	-	-
ASCENSORES	B3	3	3	6.000		?	07-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	1	1	1.464		?	00-24	102-344
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	1	1	2.196		0,8	08-20	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	2	2	1.464		?	05-24	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	1	1	10.000		?	08-13 16-20	1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	1	1	8.000		?	08-13	1-365
HORNOS PASTELERÍA	E3	1	1	14.000		?	06-10	1-365
MARMITAS	E3	2	1	5.000		?	10-14	1-365
SALAMANDRAS	E3	2	1	5.000		?	10-13	1-365
COCEDORES DE PASTA	E3	-	-	-		-	-	-
MESAS CALIENTES	E3	2	1	5.000		?	12-14 17-20	1-365
MESAS FRÍAS	E3	1	1	1.500		?	06-10	1-365
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	-	-	-		-	-	-
FOGONES	E3	-	-	-		-	-	-
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	20.000		?	09-12 13-15 18-21	1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	5	5	1.740		?	00-24	1-365
MONTACARGAS	F3	3	3	6.000		?	07-20	1-365
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	-	-	-		-	-	-
SECADORAS	G3	-	-	-		-	-	-
PLANCHADORAS	G3	-	-	-		-	-	-
PLEGADORAS	G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	-	-	-		-	-	-
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3	-	-	-		-	-	-
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	-	-	-		-	-	-
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	2	1-2		591.000	-	ALEAT.	1-365
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	-	-	-		-	-	-
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	2	1	109.800	275.000	?	15-03	345-101
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	2	1	1.464		?	15-03	345-101
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	3	1	5.490		?	15-03	345-101
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2	3	1	4.026		?	15-03	345-101
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	3	1	10.980		?	ALEAT.	345-101

TABLA 4.43.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.6".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{mc} %	PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA		HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	2	1	2.196		?	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	3	2	2.196		?	00-24	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	3	1	10.980		?	ALEAT.	1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	1	1	5.152		?	ALEAT.	ALEAT.
ASCENSORES	B3	3	3	10.980		?	07-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	2	1	2.928		?	09-14	1-365
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	2	1	2.928		?	00-24	72-344
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	2	2	13.561		?	10-18	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	2	1	5.490		?	00-24	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	3	3	2.916		?	08-18	1-365
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	1	1	19.350		1,0	ALEAT.	1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	-	-	-		-	-	-
HORNOS PASTERÍA	E3	1	1	16.000		1,0	ALEAT.	1-365
MARMITAS	E3	-	-	-		-	-	-
SALAMANDRAS	E3	2	2	4.000		1,0	ALEAT.	1-365
COCEDORES DE PASTA	E3	-	-	-		-	-	1-365
MESAS CALIENTES	E3	2	2	5.000		1,0	ALEAT.	1-365
MESAS FRÍAS	E3	1	1	750		1,0	ALEAT.	1-365
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	-	-	-		-	-	-
FOGONES	E3	-	-	-		-	-	-
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	22.588		?	ALEAT.	1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	4	4	3.371		?	00-24	1-365
MONTACARGAS	F3	2	2	10.980		?	07-16	1-365
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	2	2	2.950	0	?	08-15	1-365
SECADORAS	G3	2	2	1.600	0	?	08-15	1-365
PLANCHADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
PLEGADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	-	-	-		-	-	-
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3	-	-	-		-	-	-
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	2	1	32.000	96.000	?	ALEAT.	1-365
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	2	1	32.000	96.000	?	00-24	72-345
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	2	1	32.000	80.000	?	00-24	345-71
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	3	2	2.196		?	00-24	345-71
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	2	2	2.200		0,75	00-24	345-71
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2	3	3	5.133		0,75	00-24	345-71
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-

TABLA 4.44.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.7".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)		K _{sc} %	PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA		HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	4	2	1.000		?	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	3	3	500		?	00-24	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	4	2	3.615		?	17-20	1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	3	2	5.046		?	ALEAT.	1-365
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	1	1	3.615		?	10-20	1-365
ASCENSORES	B3	3	3	8.500		?	07-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	2	1	750		?	00-24	133-344
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	1	1	66.400		?	10-17	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	2	1	3.615		?	00-24	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	1	1	2.530		?	00-24	1-365
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	2	1-2	25.000		1,0	ALEAT.	1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	1	1	24.000		1,0	ALEAT.	1-365
HORNOS PASTELERÍA	E3	1	1	11.000		1,0	ALEAT.	1-365
MARMITAS	E3	-	-	-		-	-	-
SALAMANDRAS	E3	1	1	4.000		1,0	ALEAT.	1-365
COCEDORES DE PASTA	E3	-	-	-		-	-	1-365
MESAS CALIENTES	E3	2	2	8.000		1,0	ALEAT.	1-365
MESAS FRÍAS	E3	1	1	3.000		?	ALEAT.	1-365
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	2	2	6.000		1,0	ALEAT.	1-365
FOGONES	E3	-	-	-		-	-	-
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	18.000		?	ALEAT.	1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	6	6	1.433		?	ALEAT.	1-365
MONTACARGAS	F3	2	2	5.000		?	07-16	1-365
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	1	1	30.000	0	?	08-22	1-365
SECADORAS	G3	1	1	12.500	0	?	08-22	1-365
PLANCHADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
PLEGADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	-	-	-		-	-	-
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3	-	-	-		-	-	-
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	2	2	50.600	150.000	?	ALEAT.	1-365
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	2	2	25.500	76.500	?	00-24	133-344
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	3	1-2	60.000	180.000	?	00-24	345-145
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	3	2	6.305		0,75	00-24	345-145
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2	3	2	6.305		0,75	00-24	345-145
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-

TABLA 4.45.: DATOS DEL SERVICIO DE FUERZA GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO "E.8".

ELEMENTO CONSUMIDOR	SUBSISTEMA	CANTIDAD		POT. NOMINAL UNITARIA (W)			PER. DE FUNC.	
		TOTAL	EN FUNC. NORMAL	ELÉCTRICA	TÉRMICA	K _{inc} %	HORAS	DÍAS
BBAS. CIRCULACIÓN A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	2	1	7.320		?	00-24	1-365
BBAS. PRIMARIO A.C.S.	A3, B3, C3, E3, G3	2	1	2.196		?	00-24	1-365
BBAS ALIM. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	2	1	7.320		?	ALEAT.	1-365
COMPR. TK. PRESIÓN A.S.	A3, B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA ALJIBE A DESCALCIFICADORES	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUA DESCALCIF. A TK ALMACÉN	B3, C3, E3, G3	-	-	-		-	-	-
BBAS. AGUAS FECALES	A3, B3, C3, E3, G3	8	4	1.875		?	ALEAT.	1-365
BBAS FUENTES INTERIORES	B3	1	1	10.980		?	10-24	1-365
ASCENSORES	B3	4	4	6.000		?	07-24	1-365
BBAS. DE RIEGO	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 1	D3	2	1	1.875		?	00-24	102-299
BBAS. CIRCULACIÓN PISCINA 2	D3	-	-	-		-	-	-
BBAS. SURTIDORES PISCINA	D3	1	1	7.350		?	10-17	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 1	D3	2	1	5.512		?	00-24	1-365
BBAS. FILTRADO PISCINA 2	D3	-	-	-		?	00-24	1-365
HORNOS DE CONVECCIÓN	E3	1	1	5.000		1,0	ALEAT.	1-365
COCEDORES DE VAPOR	E3	1	1	5.000		1,0	ALEAT.	1-365
HORNOS PASTELERÍA	E3	2	2	5.000		1,0	ALEAT.	1-365
MARMITAS	E3	-	-	-		-	-	-
SALAMANDRAS	E3	2	2	4.000		1,0	ALEAT.	1-365
COCEDORES DE PASTA	E3	-	-	-		-	-	1-365
MESAS CALIENTES	E3	2	2	5.000		1,0	ALEAT.	1-365
MESAS FRÍAS	E3	1	1	750		1,0	ALEAT.	1-365
HORNOS DE MANTENIMIENTO	E3	-	-	-		-	-	-
FOGONES	E3	-	-	-		-	-	-
LAVAVAJILLAS COCINA	E3	1	1	10.000		?	ALEAT.	1-365
COMPR. FRIGOR. CÁMARAS DE COCINA	E4	7	7	871		?	00-24	1-365
MONTACARGAS	F3	3	3	6.000		?	07-16	1-365
LAVADORAS - CENTRIFUGADORAS	G3	1	1	18.000	0	?	08-16	1-365
SECADORAS	G3	1	1	30.000	0	?	08-16	1-365
PLANCHADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
PLEGADORAS	G3	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. CIRCULACIÓN ACEITE TÉRMICO LAVAND.	G3	-	-	-		-	-	-
COMPRESOR LAVANDERÍA	G3	-	-	-		-	-	-
GENERADOR DE ACEITE TÉRMICO	G3	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. DE CALOR PARA A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	3	3	30.800	92.400	?	ALEAT.	1-365
CALDERAS PRODUCCIÓN A.C.S.	A2, B2, C2, D2, F2	-	-	-	-	-	-	-
BBAS. DE CALOR CLIMATIZACIÓN PISCINA	D3	1	1	30.800	92.400	?	00-24	102-299
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 1	A2, B2, C2, F2	1	1	330.000	990.000	?	00-24	330-147
EQUIPOS FRIGOR. CLIMATIZACIÓN. TIPO 2	A2, B2, C2, F2	1	1	74.000	220.000	-	-	-
BBAS. PRIMARIO AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	A2, B2, C2, F2	1	1	14.000		-	00-24	330-147
BBAS. CIRCULAC. AGUA FRÍA CLIMATIZADORES	B2, C2, F2	2	1	5.490		0,75	00-24	330-147
BBAS. CIRCULACIÓN AGUA FRÍA A FAN-COILS	A2	2	1	10.980		0,75	00-24	330-147
CONDENSADORES SECOS	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-
TORRES DE REFRIGERACIÓN	A2, B2, C2, F2	-	-	-		-	-	-

ANEXO II:

**CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS EN LOS
HOTELES “E.1” A “E.8”. ERRORES RELATIVOS.**

TABLA 5.58.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.I".

POTENCIA CONTRATADA: 700 kW. TARIFA 1.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 3.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	POT. MAX. (kW)	VALLE (kW·h)		LLANO (kW·h)		PUNTA (kW·h)		TOTAL ENERGÍA (kW·h)		ERRORES RELATIVOS (%)			
			REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	16-12/19-01 (179-213)	660	54000	50479	122400	107757	52800	49549	229200	207785	6,52	11,96	6,16	9,34
FEB.	19-01/16-02 (213-241)	504	44400	41861	99600	89033	40800	40369	184800	171264	5,72	10,61	1,06	7,32
MAR.	16-02/17-03 (241-270)	480	39600	43829	94800	93802	40800	42205	175200	179838	-10,68	1,05	-3,44	-2,65
ABR.	17-03/19-04 (270-303)	528	46800	52623	104400	102753	46800	49427	198000	204804	-12,44	1,58	-5,61	-3,44
MAY.	19-04/21-05 (303-335)	576	48000	49979	108000	97245	49200	47279	205200	194503	-4,12	9,96	3,90	5,21
JUN.	21-05/17-06 (335-362)	636	33600	37815	73200	81179	37200	39240	144000	158235	-12,54	-10,90	-5,48	-9,89
JUL.	17-06/19-07 (362-29)	648	42000	39980	111600	106041	51600	55524	205200	201547	4,81	4,98	-7,60	1,78
AGO.	19-07/17-08 (29-58)	540	39600	39667	105600	101738	46800	52947	192000	194353	-0,17	3,66	-13,13	-1,23
SEP.	17-08/16-09 (58-88)	564	40800	42077	109200	106586	50400	55194	200400	203857	-3,13	2,39	-9,51	-1,73
OCT.	16-09/19-10 (88-121)	672	40300	43567	129600	118572	62400	63190	232800	225330	-8,11	8,51	-1,27	3,21
NOV.	19-10/16-11 (121-149)	636	39000	38879	92000	91973	45000	45354	176000	176206	0,31	0,03	-0,79	-0,12
DIC.	16-11/15-12 (149-178)	600	52800	42830	114000	91968	51600	42374	218400	177172	18,88	19,33	17,88	18,88
TOT.			520900	523586	1264400	1188647	575400	582652	2361200	2294894	-0,52	5,99	-1,26	2,81

TABLA 5.59.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.2".

POTENCIA CONTRATADA: 485 kW.

AÑO 1992	PERIODO RECIBO (días)	POT. MAX. (kW)	VALLE (kW·h)		LLANO (kW·h)		PUNTA (kW·h)		TOTAL ENERGÍA (kW·h)		ERRORES RELATIVOS (%)			
			REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	14/12-15/01 (177-209)	291	35996	36095	85373	80442	27560	27565	148929	144102	-0,28	5,78	-0,02	3,24
FEB.	15/01-15/02 (209-240)	327	30760	35484	75919	80096	24796	27018	131476	142599	-15,36	-5,50	-8,96	-8,46
MAR.	15/02-15/03 (240-268)	327	31415	32009	73229	71917	23270	23968	127914	127913	-1,89	1,79	-3,00	0,00
ABR.	15/03-15/04 (268-299)	305	36214	35810	76865	76074	25161	25971	138240	137855	1,12	1,03	-3,22	0,28
MAY.	15/04-19/05 (299-333)	298	41014	38367	86827	81858	27779	28160	155620	149387	6,45	5,72	-1,37	4,01
JUN.	19/05-15/06 (333-360)	291	35341	32330	71992	76412	23779	24966	131112	133709	8,52	-6,14	-4,99	-1,98
JUL.	15/06-15/07 (360-25)	335	43922	41123	94390	95082	31196	31185	169508	167391	6,37	-0,73	0,04	1,25
AGO.	17/07-13/08 (25-54)	342	48140	40829	99940	93719	33523	30896	181653	165445	15,19	6,22	7,84	8,92
SEP.	13/08-14/09 (54-86)	342	47340	45277	97735	104192	33378	34767	178453	184237	4,36	-6,61	-4,16	-3,24
OCT.	14/09-15/10 (86-117)	342	45304	42679	97008	101939	33233	34187	175545	178807	5,79	-5,08	-2,87	-1,86
NOV.	15/10-15/11 (117-148)	291	35996	34051	78464	78616	27051	26406	141511	139074	5,40	-0,19	2,38	1,72
DIC.	15/11-13/12 (148-176)	291	33596	31769	76646	71556	24724	24272	134966	127598	5,44	6,64	1,83	5,46
TOT.			465038	445823	1014388	1011903	335450	339361	1814927	1798117	4,13	0,24	-1,17	0,93

TABLA 5.60: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.3".

POTENCIA CONTRATADA: 800 kW.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	POT. MAX. (kW)	VALLE (kW·h)		LLANO (kW·h)		PUNTA (kW·h)		TOTAL ENERGÍA (kW·h)		ERRORES RELATIVOS (%)			
			REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	14/12-19/01 (177-213)	625	67633	74321	127267	120086	63269	51596	258169	246004	-9,89	5,64	18,45	4,71
FEB.	19/01-18/02 (213-243)	567	50179	63672	103268	104916	46543	44829	199990	213117	-26,89	-1,60	3,68	-6,56
MAR.	18/02-17/03 (243-270)	589	51634	57173	105449	94333	47270	39810	204353	191317	-10,73	10,54	15,78	6,38
ABR.	17/03-19/04 (270-303)	545	61815	62419	120721	102685	55270	51087	237806	216192	-0,98	14,94	7,57	9,09
MAY.	19/04-19/05 (303-333)	545	55997	54379	111267	94169	51634	50431	218898	198980	2,89	15,37	2,33	9,10
JUN.	19/05-17/06 (333-362)	545	55997	56141	109086	105105	50906	57060	215989	218308	-0,26	3,65	-12,09	-1,07
JUL.	17/06-19/07 (362-29)	669	64724	63193	126539	122007	61815	66656	253078	251858	2,37	3,58	-7,83	0,48
AGO.	19/07-13/08 (29-54)	681	54543	50777	105449	99644	50906	54910	210898	205332	6,90	5,51	-7,87	2,64
SEP.	13/08-21/09 (54-93)	713	95268	77888	181082	153170	90177	84909	366527	319968	18,24	15,41	5,84	12,70
OCT.	21/09-19/10 (93-121)	698	62542	58979	117812	113969	64724	52261	245078	225210	5,70	3,26	19,26	8,11
NOV.	19/10-17/11 (121-150)	633	51634	59455	101813	102930	50906	44263	204353	206649	-15,15	-1,10	13,05	-1,12
DIC.	17/11-16/12 (150-179)	604	50179	59525	77087	94594	50179	40625	177445	194744	-18,63	-22,71	19,04	-9,75
TOT.			722145	737922	1386840	1307608	683599	638437	2792584	2687679	-2,18	5,71	6,61	3,76

TABLA 5.61.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.4".

POTENCIA CONTRATADA: 780 kW.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	POT. MAX. (kW)	VALLE (kW·h)		LLANO (kW·h)		PUNTA (kW·h)		TOTAL ENERGÍA (kW·h)		ERRORES RELATIVOS (%)			
			REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	14/12-19/01 (177-213)	742	206670	174049	119260	111674	75192	79175	401122	364899	15,78	6,36	-5,30	9,03
FEB.	19/01-18/02 (213-243)	655	144858	147612	101444	115246	66320	78934	312622	341793	-1,90	-13,61	-19,02	-9,33
MAR.	18/02-17/03 (243-270)	735	140931	133842	102971	96493	62902	67043	306804	297380	5,03	6,29	-6,58	3,07
ABR.	17/03-19/04 (270-303)	691	188272	165247	96644	102267	64211	78152	349127	345667	12,23	-5,82	-21,71	0,99
MAY.	19/04-19/05 (303-333)	771	140349	119891	105080	86646	67993	66570	313422	273107	14,58	17,54	2,09	12,86
JUN.	19/05-17/06 (333-362)	778	135913	110672	105880	98076	64575	72612	306368	281361	18,57	7,37	-12,45	8,16
JUL.	17/06-19/07 (362-29)	945	169001	147685	126460	115771	76137	86329	371598	349788	12,61	8,45	-13,39	5,87
AGO.	19/07-13/08 (29-54)	945	156202	125084	108643	94679	67338	72574	332218	292338	19,92	12,85	-7,78	12,00
SEP.	13/08-21/09 (54-93)	909	186381	203595	156275	145656	98971	113230	441627	462482	-9,24	6,80	-14,41	-4,72
OCT.	21/09-19/10 (93-121)	916	160420	142227	116861	113860	76937	79566	354218	335654	11,34	2,57	-3,42	5,24
NOV.	19/10-17/11 (121-150)	916	153293	135320	107552	100373	73519	67729	334364	303422	11,72	6,67	7,88	9,25
DIC.	17/11-16/12 (150-179)	705	161292	138195	93881	82275	61375	62174	316548	287644	14,32	12,36	-1,30	9,13
TOT.			1943582	1743419	1340951	1263016	855470	924088	4140038	3935535	10,30	5,81	-8,02	4,94

TABLA 5.62.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.5".

POTENCIA CONTRATADA: kW. TARIFA 1.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 2.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	POT. MAX. (kW)	VALLE (kW·h)		LLANO (kW·h)		PUNTA (kW·h)		TOTAL ENERGÍA (kW·h)		ERRORES RELATIVOS (%)			
			REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	16-12/15-02 (179-240)	302			128200	127218	35200	34903	163400	162121		0,77	0,84	0,78
FEB.														
MAR.	16-02/21-04 (241-305)	264			130200	134708	35600	35474	165800	170182		-3,46	0,35	-2,64
ABR.														
MAY.	22-04/14-06 (306-359)	272			112400	106330	30800	26157	143200	132488		5,40	15,07	7,48
JUN.														
JUL.	15-06/17-08 (360-58)	314			164800	180596	55200	53567	220000	234164		-9,58	2,96	-6,44
AGO.														
SEP.	18-08/18-10 (59-120)	336			169400	183541	62400	55222	231800	238763		-8,35	11,50	-3,00
OCT.														
NOV.	19-10/16-12 (121-179)	314			148200	131619	40200	35704	188400	167323		11,19	11,18	11,19
DIC.														
TOT.					853200	864012	259400	241027	1112600	1105041		-1,27	7,08	0,68

TABLA 5.63.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.6".

POTENCIA CONTRATADA: 430 kW. TARIFA 1.1, DISCRIMINACIÓN HORARIA TIPO 4.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	POT. MAX. (kW)	VALLE (kW·h)		LLANO (kW·h)		PUNTA (kW·h)		TOTAL ENERGÍA (kW·h)		ERRORES RELATIVOS (%)			
			REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	18-12/17-02 (181-242)	360	187200	159850	84800	96926	60000	63243	332000	320020	14,61	-14,30	-5,41	3,61
FEB.														
MAR.	18-02/22-04 (243-306)	352	176800	162809	112800	103753	68000	69661	357600	336224	7,91	8,02	-2,44	5,98
ABR.														
MAY.	23-04/14-06 (307-359)	392	149600	146321	97600	87533	57600	63738	304800	297598	2,19	10,31	-10,66	2,36
JUN.														
JUL.	15-06/17-08 (360-58)	416	183200	154516	112000	113625	76000	77367	371200	345510	15,66	-1,45	-1,80	6,92
AGO.														
SEP.	18-08/18-10 (59-120)	376	181600	156428	103200	111647	68800	75594	353600	344670	13,86	-9,15	-9,88	2,53
OCT.														
NOV.	19-10/17-12 (121-180)	432	167200	146116	96800	83505	54500	57839	318400	287460	12,61	13,73	-6,13	9,72
DIC.														
TOT.			1045600	926040	607200	597989	384900	407442	2037600	1931482	11,43	1,52	-5,86	5,21

TABLA 5.64.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.7".

POTENCIA CONTRATADA: 525 kW.

AÑO 1993	PERIODO RECIBO (días)	POT. MAX. (kW)	VALLE (kW·h)		LLANO (kW·h)		PUNTA (kW·h)		TOTAL ENERGÍA (kW·h)		ERRORES RELATIVOS (%)			
			REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	15/01-15/02 (209-240)	420	93120	100186	70260	77814	43440	37319	206820	215320	-7,59	-10,75	14,09	-4,11
FEB.	15/02-15/03 (240-268)	450	80520	78599	66360	70047	42000	34904	188880	183551	2,39	-5,56	16,90	2,82
MAR.	15/03-15/04 (268-299)	468	86040	86148	76080	76310	48000	38297	210120	200756	-0,13	-0,30	20,21	4,46
ABR.	15/04-19/05 (299-333)	462	94740	96196	76920	79063	46080	39430	217740	214689	-1,54	-2,79	14,43	1,40
MAY.	19/05-15/06 (333-360)	420	76080	72631	63240	73782	40320	38870	179640	185284	4,53	-16,67	3,60	-3,14
JUN.	15/06-15/07 (360-25)	480	93780	88687	79320	94802	48660	51496	221760	234985	5,43	-19,52	-5,83	-5,96
JUL.	15/07-13/08 (25-54)	492	107280	103427	86420	84668	51480	46330	245580	234426	3,59	2,03	10,00	4,54
AGO.	13/08-14/09 (54-87)	492	131700	117854	89880	97904	53640	53370	275220	269127	10,51	-8,93	0,50	2,21
SEP.	14/09-15/10 (87-117)	492	137220	108633	93600	93565	58560	49935	289380	252155	20,83	0,04	14,73	12,86
OCT.	15/10-15/11 (117-148)	480	94740	100680	68220	73482	42960	35460	205920	209622	-6,27	-7,71	17,46	-1,80
NOV.	15/11-13/12 (148-176)	462	83260	86984	63780	63344	41040	31287	189280	181616	-4,47	0,68	23,76	4,05
DIC.	13/12-15/01 (176-209) <i>E</i>	440	88190	99746	67020	75370	42240	38139	198050	213856	-13,10	-12,46	9,71	-7,98
TOT.			1166670	1139771	901100	960151	558420	494837	2628390	2595387	2,31	-6,55	11,39	1,26

TABLA 5.65.: CONSUMOS ELÉCTRICOS REALES Y SIMULADOS DEL HOTEL "E.8".

POTENCIA CONTRATADA: 400 kW.

AÑO 1992	PERIODO RECIBO (días)	POT. MAX. (kW)	VALLE (kW·h)		LLANO (kW·h)		PUNTA (kW·h)		TOTAL ENERGÍA (kW·h)		ERRORES RELATIVOS (%)			
			REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	REAL	SIM.	VALLE	LLANO	PUNTA	TOTAL
ENE.	23/12-22/01 (186-216)	432	74138	85070	51892	49349	35639	30181	161669	164601	-14,75	4,90	15,31	-1,81
FEB.	22/01-21/02 (216-246)	286	62334	81900	38136	52403	24516	31943	124986	166248	-31,39	-37,41	-30,29	-33,01
MAR.	21/02-17/03 (246-270)	273	64831	56792	45036	46033	29328	28102	139195	130928	12,40	-2,21	4,18	5,94
ABR.	17/03-13/04 (270-297)	273	58475	67771	37682	44224	24561	27192	120718	139189	-15,90	-17,36	-10,71	-15,30
MAY.	13/04-14/05 (297-328)	409	69144	77659	49486	47916	34050	29449	152680	155026	-12,31	3,17	13,51	-1,54
JUN.	17/05-15/06 (328-360)	409	86759	87068	51574	56186	40860	42590	179193	185855	-0,36	-8,94	-4,23	-3,72
JUL.	15/06-17/07 (360-27)	545	95839	95571	62288	61047	55115	53490	213242	210110	0,28	1,99	2,95	1,47
AGO.	17/07-17/08 (27-58)	545	116042	111506	54707	52394	49849	45831	220598	209731	3,91	4,23	8,06	4,93
SEP.	17/08-14/09 (58-86)	500	92706	86414	50666	54422	47942	47714	191314	188550	6,79	-7,41	0,48	1,44
OCT.	14/09-15/10 (86-117)	500	85669	86096	55932	57651	54797	44999	196398	188747	-0,50	-3,07	17,88	3,90
NOV.	15/10-17/11 (117-150)		85977	85977	55188	55188	33642	33642	174807	174807	0,00	0,00	0,00	0,00
DIC.	17/11-14/12 (150-177)	432	64422	74111	41858	42632	29192	26203	135472	142947	-15,04	-1,85	10,24	-5,52
TOT.			956336	995935	594445	619445	459491	441336	2010272	2056739	-4,14	-4,21	3,95	-2,31