

# cau

CONSTRUCCION ■ ARQUITECTURA ■ URBANISMO

## La contaminación en la "Gran Barcelona"

# 25

PUBLICACION  
DEL COLEGIO  
OFICIAL DE APAREJADORES  
Y ARQUITECTOS TECNICOS DE CATALUÑA

MAYO/JUNIO 1974  
100 pesetas



Director: CARLES OLIVER CORNET

Redacción: FABRIZIO CAIVANO, CARLES OLIVER, RAFAEL PRADAS, JOAQUIM SEMPÈRE

Coordinación: FABRIZIO CAIVANO    Secretaria: MONTSERRAT ALEMANY    Suscriptores: JOSE LUIS ROJO

Colaboradores: ORIOL BOHIGAS, FABRIZIO CAIVANO, ROMAN GUBERN, JESUS A. MARCOS, FREDERIC PAGES, MANUEL J. CAMPO, RAFAEL SENRA BIEDMA

Exclusivas de Publicidad: MIQUEL MUNILL    Balmes, 193, 1.º, 4.ª    TELEFONO 218 19 86    BARCELONA - 6

Diseño Gráfico: ALBERT FERRER    Fotografías: GABRIEL SERRA    Gráficos y mapas: PERE PRATS/J. M. ESCUER

Impresión: GRAFICAS ROMAN (Barcelona)    Fitolitos: CLISES ROLDAN, S. A.

Redacción, Distribución y Suscripciones: CAU / Balmes, 191, 6.º, 4.ª    TELEFONO 228 90 14    BARCELONA - 6

Suscripciones: España (un año) 500 ptas. Extranjero (un año) 12 \$  
 Números sueltos: España 100 ptas. Extranjero 2,40 \$. En extranjero están incluidos los gastos de envío. Los números anteriores a la fecha de venta o de suscripción sufren un recargo del 40 %.

Los trabajos publicados en este número por nuestros colaboradores son de su única y estricta responsabilidad

En cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 21 y 24 de la Ley de Prensa e Imprenta, el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Cataluña pone en conocimiento de los lectores los siguientes datos:

Junta de Gobierno: Presidente: José Miguel ABAD SILVESTRE. Secretario: Josep MAS SALA  
 Contador: Francisco Javier LLOVERA SAEZ. Tesorero: Carles PUIGGROS LLUELLES

## CAU está en venta en las siguientes librerías:

<b>BADALONA</b>	Librería Scriba Librería Tahull Librería Trento Librería Viceversa Quiosco Atheneum Suministros Escolares	<b>LAS PALMAS</b>	Librería Eresso Librería Mallorca Librería Tous	<b>SEVILLA</b>	Librería Al-Andalus Librería Antonio Machado Librería Fulmen Librería Reina Mercedes Librería Sanz
Librería Al Vent		Librería Lara Librería Rexachs			
<b>BARCELONA</b>	<b>BILBAO</b>	<b>LERIDA</b>	<b>PAMPLONA</b>		
Librería Abac Librería Afepil Librería Andell Librería Ancora y Delfin Librería Argos Librería Athos Librería Augusta Librería Aula Librería Bastinos Librería Blanquerna Librería Les Becerolles Librería Bernard Librería Bosch Librería Cabo Creus Librería Casulleras Librería Carrogio Librería Casa del Llibre Librería Central Cooperativa Librería Cinc d'Oros Librería Claris Librería Condal Librería Dalla Librería Di-Di Librería Dolorinna Orsola Librería Drugstores-David Librería Elite Librería Estel Librería Europaper Librería Francesa Librería Harvard Librería Herder Librería Hogar del Libro Librería Ianus Librería Imart Librería Irurita Librería Isla del Tesoro Librería J. M. C. Librería Les Punxes Librería Leteradura Librería Marimón Librería Martínez Pérez Librería Montserrat Librería Occidente Librería Olmos Librería Pastor Librería Planeta Librería Platón Librería Porter Librería Proa	Librería Herriak Vda. de Càmera Librería Univeraal	Librería Urriza	Librería Andrómeda Librería El Bibliófilo Librería Gómez Librería Médico Técnica	<b>TARRAGONA</b>	Librería Rambla
	<b>BURGOS</b>	<b>LUGO</b>			
	Librería Mainel	Librería Alonso	<b>PONTEVEDRA</b>		
	<b>CASTELLON</b>	<b>MADRID</b>	Librería Luis M. Gendra	<b>TERRASSA</b>	Librería Grau
	Librería Surco	Librería Antonio Machado Librería Centro Press Librería Espasa y Calpe Librería Estudio Librería Fuentetaja Librería Marcial Pons Librería Miessner Librería Oxford Librería Porrua Librería Visor	<b>REUS</b>		
	<b>GORDOBA</b>	<b>MANRESA</b>	Librería Gaudí	<b>TORRELAVEGA</b>	Librería Puntual-2
	Librería Agora	Librería Xipell	<b>SABADELL</b>		
	<b>EL FERROL</b>	<b>MATARO</b>	Librería Arc Librería Hogar Librería Sabadell	<b>VALENCIA</b>	Librería Ausias March Librería Concret Librería Dau al Set Librería Lauria Librería Tres i Quatre
	Librería Helios	Librería Cap Gros	<b>SAN SEBASTIAN</b>		
	<b>GERONA</b>	<b>MURCIA</b>	Librería Internacional Librería Lagun Librería Ramos Librería Serran Librería Ubliria	<b>VALLADOLID</b>	Librería Amadís Librería Villalar
	Librería Gell Librería Pla y Dalmau	<b>MURCIA</b>			
	<b>GRANOLLERS</b>	Librería Demos	<b>SANTANDER</b>		
	Librería La Gralla	<b>ORENSE</b>	Librería Estudio Librería Hispano Argentina Librería Puntal	<b>VIGO</b>	Librería Cervantes Librería Librouro
	<b>IGUALADA</b>	Gráficas Tanco Librería La Región	<b>SANTIAGO DE COMPOSTELA</b>		
	Librería Gassó	<b>OVIEDO</b>	Librería Carballal Librería El Toral Librería Libredón Librería Porto	<b>ZARAGOZA</b>	Librería General Librería Pórtico-2
	<b>LA CORUÑA</b>	Gráficas Summa			
	Librería Agora Librería Araujo Librería Atenas Librería Molist				

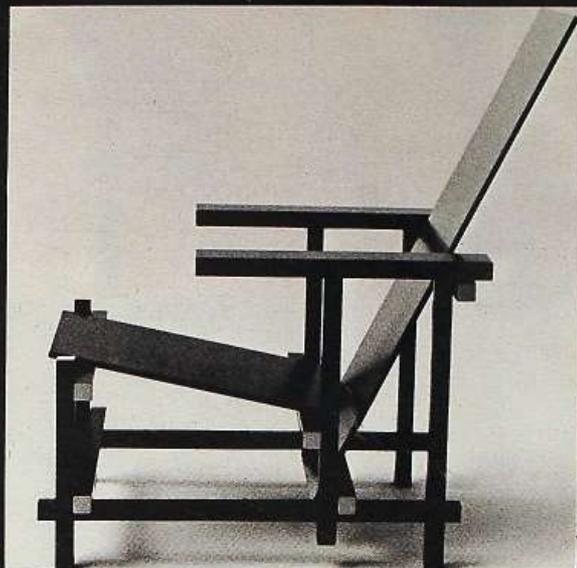


# cau

CONSTRUCCION ARQUITECTURA URBANISMO

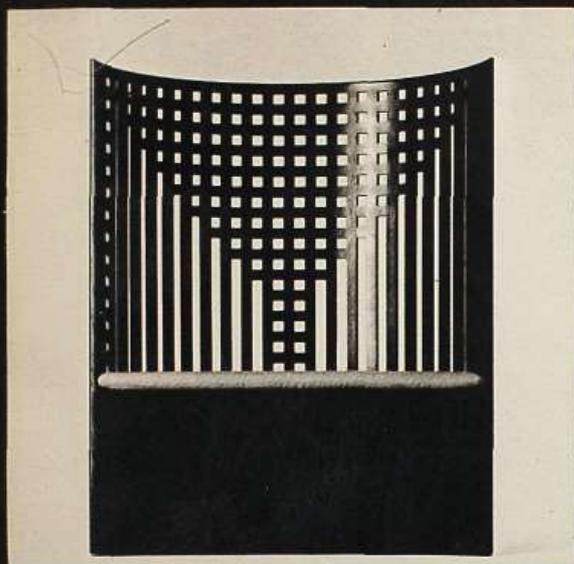
# 25

SUMARIO	LA CONTAMINACION EN LA «GRAN BARCELONA»	MAYO/JUNIO 1974
■ GUIA DE ANUNCIANTES		2
CAU INFORMA	■ UN TRIUNFO DE LA LINEA PROFESIONAL, CULTURAL Y PUBLICA	29
SECCION LABORAL	■ LA NUEVA LEY DE CONVENIOS COLECTIVOS SINDICALES DE 19 DE DICIEMBRE DE 1973: ANTECEDENTES / R. Senra Biedma	31
SECCION ARQUITECTURA	■ NUEVAS TENDENCIAS. UNA CARTA POLEMICA DE G. K. KOENIG SOBRE EL ACADEMICISMO DE LA LLAMADA «ARQUITECTURA RACIONAL» PROPUGNADA EN LA XV TRIENAL DE MILAN	35
SECCION URBANISMO	■ LA REVISION DEL PLAN COMARCAL DE 1953 / J. Fortuny Castells / J. M. Alibes Rovira	38
SECCION TECNICOS Y PROFESIONALES	■ ARQUITECTOS, MAESTROS DE OBRAS, APAREJADORES. NOTAS PARA UNA HISTORIA DE LAS MODERNAS PROFESIONES DE LA CONSTRUCCION (IV) / J. A. Marcos Alonso	43
SECCION CINE	■ LA PERMISIVIDAD FISIOLÓGICA / R. Gubern	48
SECCION FARENHEIT 74	■ LIBROS RECIBIDOS	50
SECCION INTERNACIONAL	■ LA AUTOPISTA DE NOTRE-DAME / Ernest Udina	55
■ LA CONTAMINACION EN LA «GRAN BARCELONA» / Joan Senent Josa		61
■ LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN BARCELONA / Jesús San Gil / Vicente Sureda		62
EMISION TRANSPORTE INMISION CONCLUSIONES		
■ LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS / Angeles Queralt		83
1. ESTADO ACTUAL DE NUESTROS RIOS EL LLOBREGAT EL BESOS		
2. LA DEPURACION DE LOS VERTIDOS		
3. LOS ACUIFEROS DE LA «GRAN BARCELONA»		
4. AGUA QUE HAS DE BEBER... CALIDAD DE LAS AGUAS DE ABASTECIMIENTO		
■ LA CONTAMINACION POR EL RUIDO EN BARCELONA / Augusto Puncernau / Sebastián Serrano		111
■ LA OCUPACION DEL ESPACIO Y LA DESTRUCCION DEL PAISAJE NATURAL / Josep M. Camarasa i Castillo / Ramón Folch i Guillén		116
■ FE DE ERRATAS DE CAU-24		120
■ GUIA DE ANUNCIANTES		121



**le corbusier**

**g.t. rietveld**



objetos de maestros  
de la arquitectura  
y del diseño  
que el tiempo ha valorado,  
con reconocimientos  
críticos e históricos,  
considerados hoy  
como anticipación de los  
conceptos más modernos  
del habitar.

**c.r. mackintosh**

**mobilplast**  
c. milagro, 40 - barcelona 14

# EL BANCO EN SU CASA

**Nuestra oficina más próxima:  
su teléfono.**

Cerca, ¿verdad?  
Y cómodo. Y sencillo. Y directo.

Si usted no es cliente de Banca Catalana (a lo mejor no lo es de ningún banco), marcando desde su casa este número 215 03 95 tendrá la oficina de «Información y Asesoramiento» de Banca Catalana en su casa (telefónicamente, claro).

Para aclararle lo que usted desee saber:

Cómo abrir una cuenta corriente, cómo cambiar moneda, cómo domiciliar el pago de recibos (¡se sorprenderá de lo fácil que es todo!), cómo poder ingresar y retirar dinero las veinticuatro horas del día, lo cómodo y ventajoso que es utilizar nuestra tarjeta de crédito Master Charge, etc. etc.

Como ve, informarse de todo lo que Banca Catalana puede ofrecerle es tan fácil como pedir la hora por teléfono. ¿Por qué, entonces, perder la oportunidad de conocer muchos y buenos servicios bancarios?

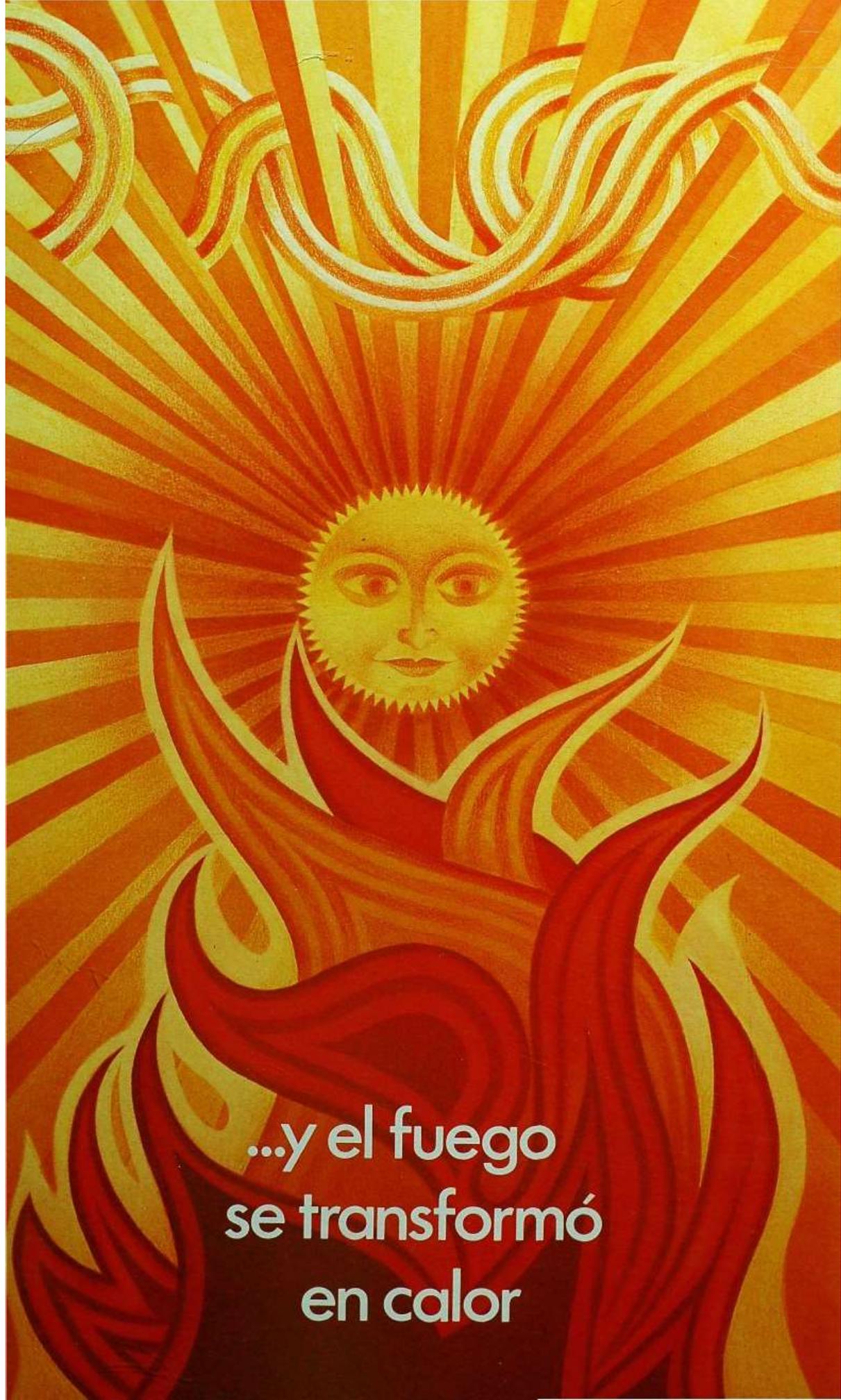
Si ya es cliente, seguro que le vendrá muy bien este servicio de su banco. Agilizará más algunas gestiones. E incluso puede ahorrarle algún paseo. En todo caso es una buena prueba de que intentamos hacer la relación con nuestros clientes, más directa, cómoda y eficaz.

Anótese el teléfono y úselo desde hoy mismo.



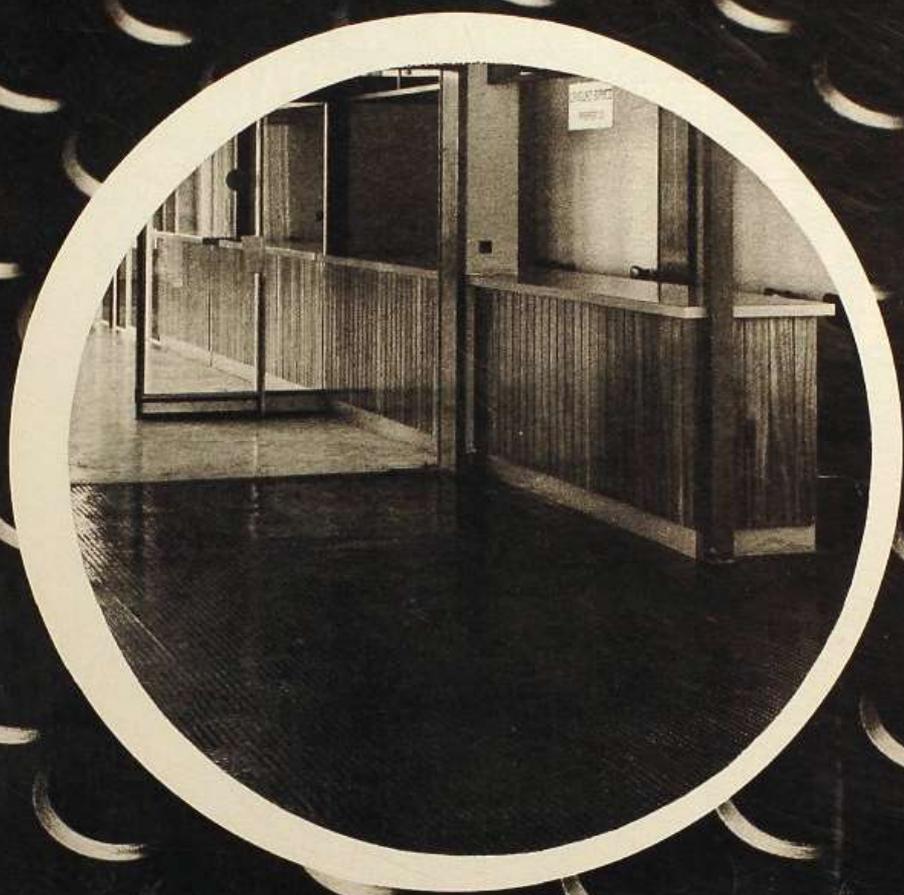
 **215 03 95**

**BANCA CATALANA**



...y el fuego  
se transformó  
en calor



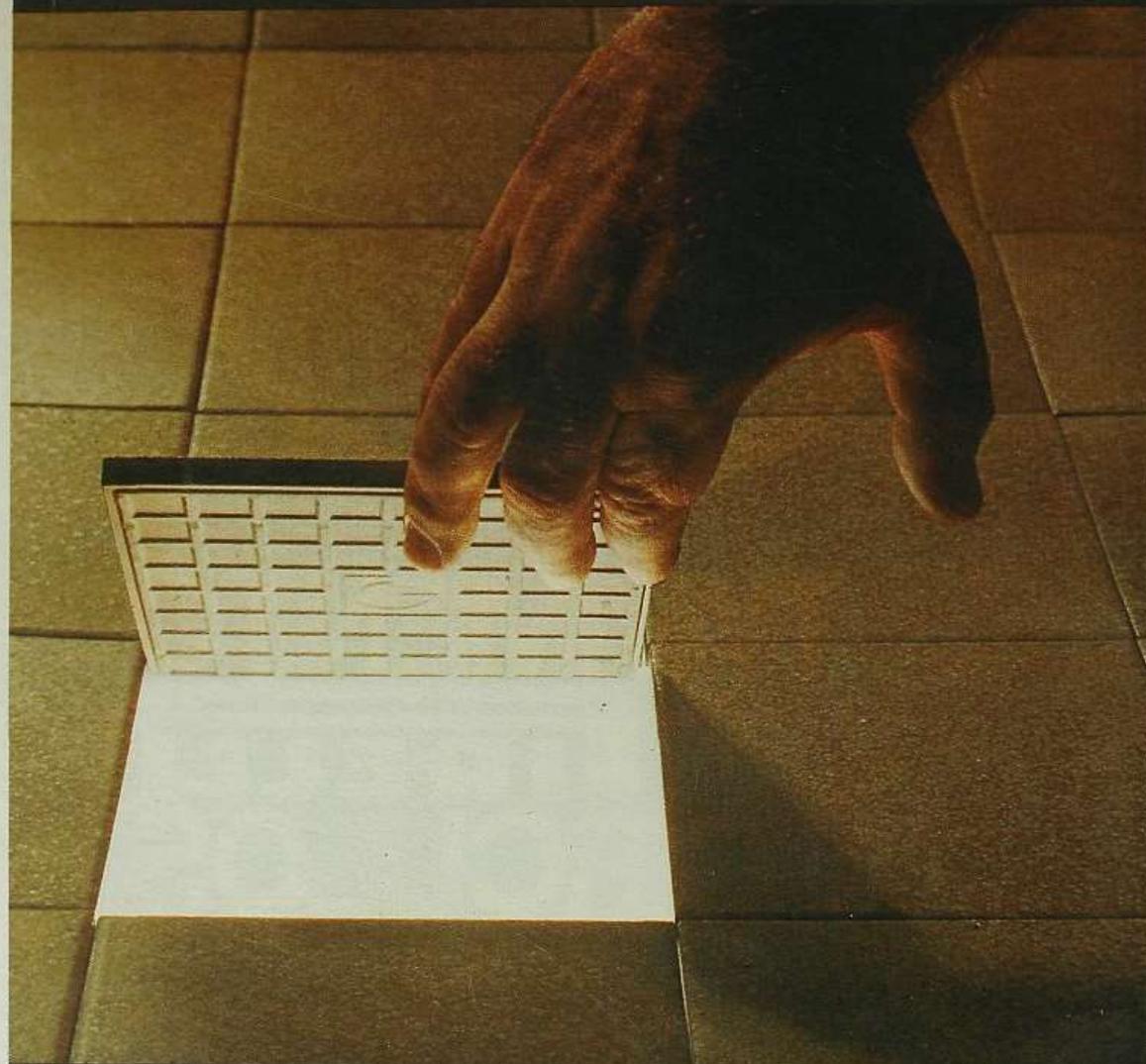


# PAVIMENTO PIRELLI A CIRCULOS

De gran poder antideslizante  
Resistente y confortable  
Facilita una marcha agradable  
y sin fatiga  
Altamente decorativo

Objetivo:  
Conseguir un recubrimiento cerámico  
de absoluta RESISTENCIA  
Resultado: GRES CATALAN

# DESCUBRALO !!



Indesgastable a los rozamientos continuos, porosidad nula, resistencia a los ácidos, álcalis y temperaturas extremas.

¡Así es GRES CATALAN!

El recubrimiento cerámico con garantía total, idóneo para ser aplicado a todos los niveles de la construcción.

GRES CATALAN es el fruto de 3 años de incansables estudios e investigaciones, dirigidos a conseguir el recubrimiento cerámico de absoluta calidad, lograda con la aplicación del proceso de monococción a alta temperatura (1.220° C), que funde el esmalte de su superficie y las arcillas al mismo tiempo, dándole la dureza que lo caracteriza. Una realidad en el mercado español.

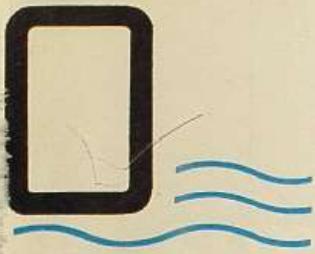
FABRICADO POR  
SUGRAÑES GRES CATALAN, S.A.  
Departamento Comercial  
Buenos Aires, 28  
Tels. 321 03 04 - 321 11 00  
BARCELONA-11

Fábrica:  
Ctra. de Pons, s/n  
CALAF (Barcelona)



GRES CATALAN  
la calidad es su dureza

# OXIAGUA



|| **su consejero  
para  
la protección  
del ambiente.** ||



Una vez más OXIAGUA, S. A.  
le ofrece su avanzada técnica y  
larga experiencia, para depurar  
las aguas y combatir la polución,  
mediante estaciones de  
tratamiento de cualquier tipo y  
capacidad.



Para caudales reducidos:

- Elementos transportables sistema **OMS**.
- Estaciones Depuradoras prefabricadas (oxidación total).

Con la garantía de prefabricación de  
**BUTSEMS, S. A.**

Ref. n.º 39

Gran Vía Carlos III, 58-60  
Tel. 250 87 53  
BARCELONA-14

MADRID-14  
Cea Bermúdez, 12  
Tels. 254 25 29  
254 25 31

VALENCIA-3  
Paz, 17  
Tel. 22 78 83

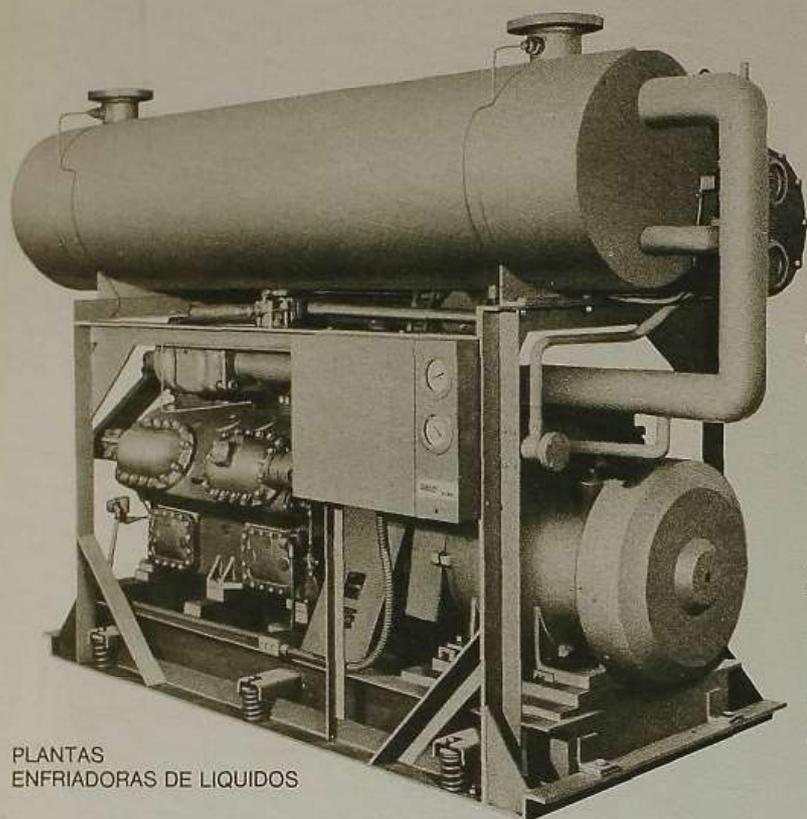
**OXIAGUA** S.A.

tratamiento y depuración de aguas

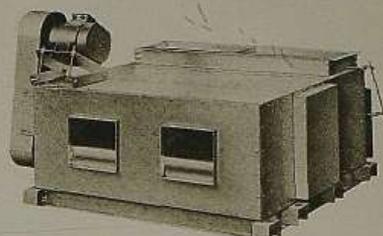


# Roca

## lo tiene todo en aire acondicionado



PLANTAS  
ENFRIADORAS DE LIQUIDOS

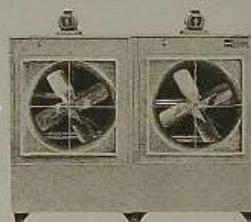


CENTRALES DE TRATAMIENTO DE AIRE



CLIMATIZADORES FAN/COIL

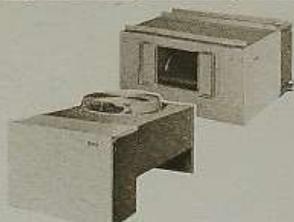
TORRES  
DE ENFRIAMIENTO  
DE AGUA



APARATOS DE VENTANA



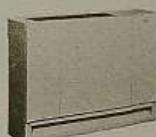
PATHFINDER



SISTEMA PARTIDO "SPLIT"



ACONDICIONADORES AUTONOMOS



Solicite más amplia información sobre AIRE ACONDICIONADO a:

**COMPAÑIA ROCA-RADIADORES, S. A.**

Avda. Generalísimo Franco, 513 - Barcelona-15.

o a nuestras Delegaciones en:

MADRID-3 General Sanjurjo, 57 - Tel. 253 92 00.

BARCELONA-7 Paseo de Gracia, 28 - Tel. 221 41 26/27.

BILBAO-8 Elcano, 14-4.º | - Tel. 43 24 50.

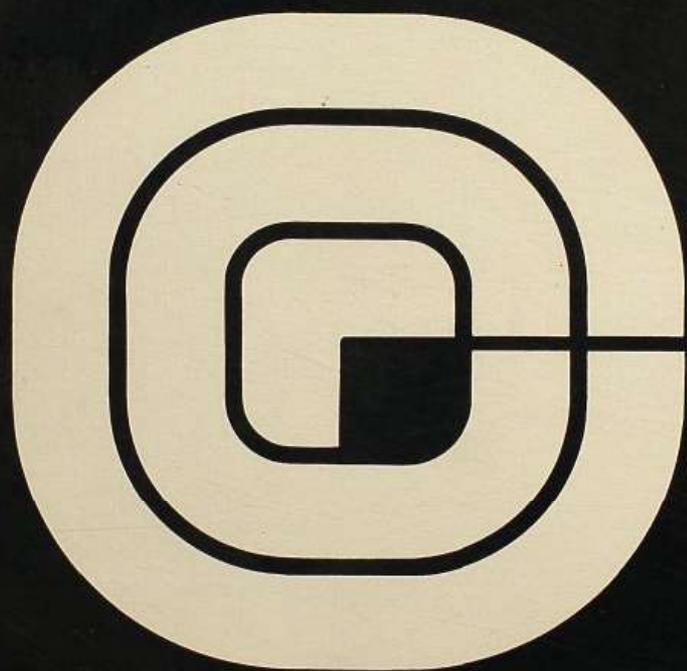
VALENCIA-2 Moratin, 18 - Tel. 21 61 38.

SEVILLA Héroes de Toledo, 33 - Tel. 63 50 39.

**Roca**  
**sac**

garantiza su instalación con  
su servicio de asistencia a clientes,  
Equivale a «un seguro de vida»

# el símbolo de la tentación



hay muchas clases de símbolos  
y muchas clases de tentaciones...  
sin embargo este símbolo sólo corresponde  
a una tentación: muchas formas,  
tamaños, diseños, colores, texturas,  
utilidades e incluso nacionalidades

**COMERCIAL DE CERAMICAS REUNIDAS S/A**

**una tentación cerámica**

Buenos Aires. 28 Tel. 321 11 00 Barcelona - 11

LAMINADO DECORATIVO

# Fantasit

cuatro modalidades

- \* BRILLANTE
- \* SATINADO MATE
- \* SUPERFICIE CALIENTE
- \* TEXTURADO

  
CALITAX  
control de calidad



Fabricado por **AISMALIBAR** - MONCADA (Barcelona) bajo licencia **PANELYTE, USA.**



# Cubinà

muebles e instalaciones  
dedicadas al profesional



serie STAMPA

distribuidores de:

CADO  
sistema  
abc



Wilkhahn S.A.

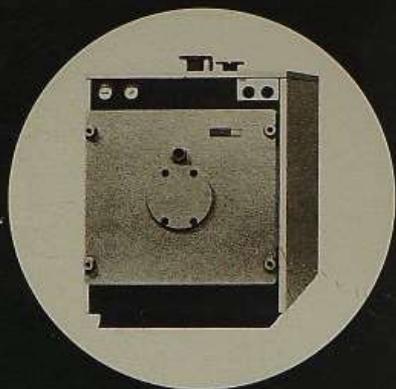
somaschini  
STAMPA  
Artemide



y demás marcas convencionales

Urgel 42/44 tels. 325 06 90/325 06 91 BARCELONA

# FERROLI



Calderas construidas  
con materiales  
seleccionados,  
sometidos  
a los controles más  
rigurosos y  
adecuados para  
cualquier tipo  
de necesidad.

## FERROLI HISPANA

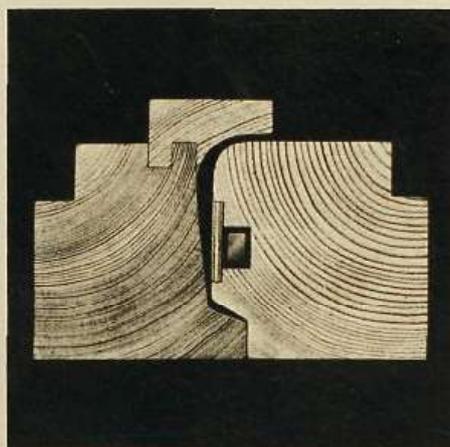
Industria de aparatos para calefacción  
Poligono Industrial de VILLAYUDA (BURGOS)  
Apartado 267 -

CARPINTERIA NORMALIZADA

# preven®



Para una construcción más lógica y rápida  
MARCOS, VENTANAS Y BALCONES



la construcción  
con  
**prefabricados**  
de madera  
ajustados preven  
se impone por  
su diseño, por  
la calidad, y  
sus ventajas  
en rapidez y en  
**seguridad**



TECNICAS INDUSTRIALES DE LA MADERA



Enrique Granados, 21 Tels. 254 44 81 - 253 96 17 BARCELONA-7

D.	.....
Empresa	.....
Profesión	.....
Cargo	.....
Dirección	.....
Tel.	Localidad .....
Desea recibir información de los prefabricados PREVEN	

Cuando la seguridad depende de la calidad  
su control es detalle muy importante.



ACEROS CORRUGADOS DE ALTO LIMITE ELASTICO  
PARA EL HORMIGON ARMADO

**nersid/42/46/50**

# Abre y cierra germánicamente.



DELPIRE ADVICO 884

Grohe, el mayor fabricante de grifería sanitaria del mundo, ofrece una extensísima gama de productos para todos los usos.

Ecolínea II, línea exclusiva para baño y cocina, se caracteriza por:

1) Una estética apta para armonizar con estilos de decoración muy variados.

2) Precisión de seguridad: para no volver a tener problemas

con un grifo en la vida. Instale y olvide.

3) Eliminados los ruidos internos.

4) Cromados gruesos sobre latón puro. Resiste el paso de los años con cualquier tipo de agua.

Y casi no cuesta más.

Grohe le ofrece también su Ecolínea I, de características técnicas y diseño algo distintos y de menor costo.

Grohe domina el agua.



## GROHE

Obtendrán más información si nos envían el cupón adjunto:  
DIVISION GROHE. Gallital Ibérica, S. A.  
Roger de Flor, 45-47  
Escalera B, Oficina 1  
BARCELONA-13

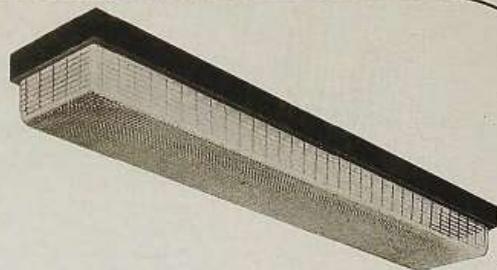
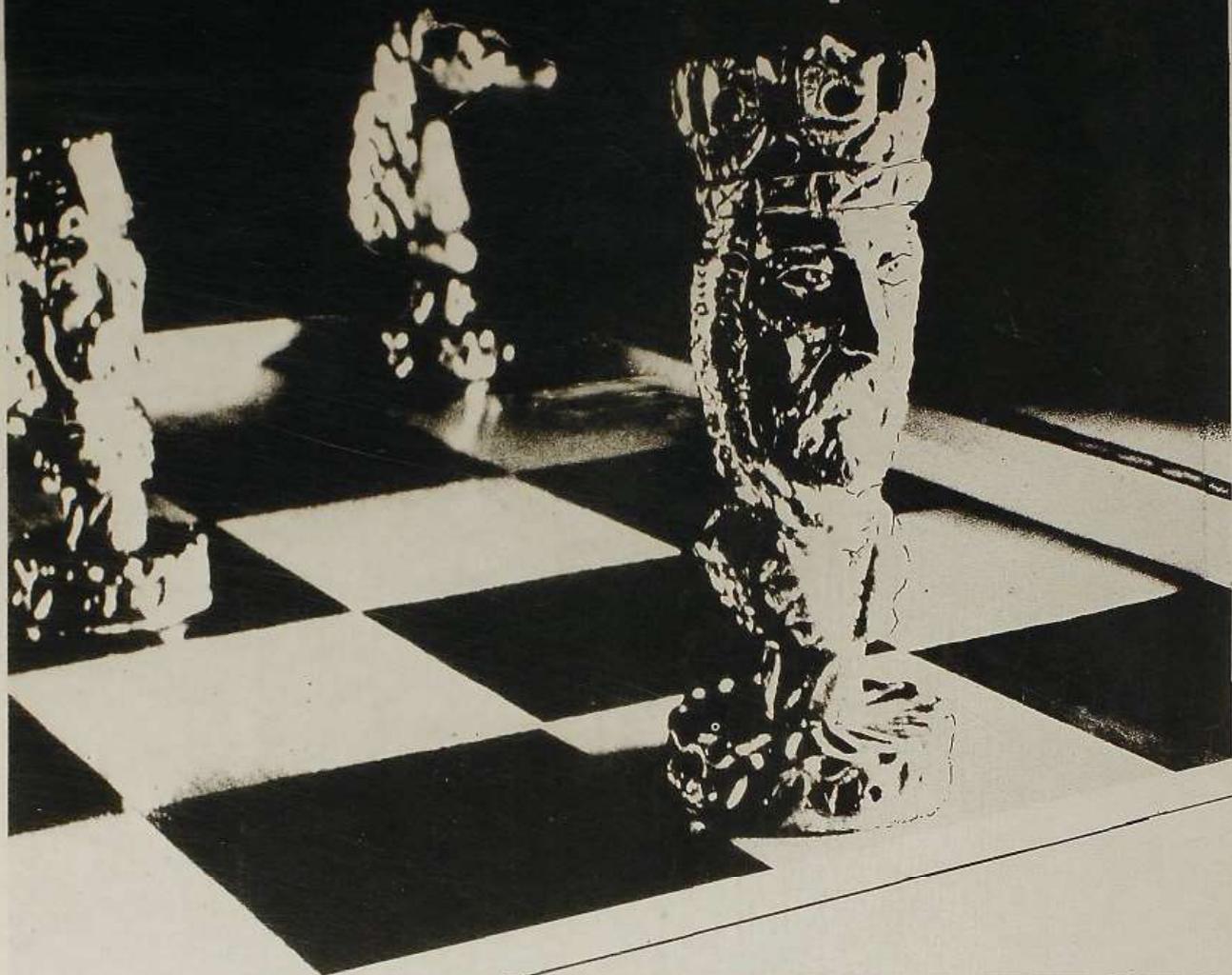
Del programa GROHE me intereso por:

- Ecolínea I, Ecolínea II, Gracia  
 Mezclador de mando único  
 Grifería termostática

Nombre \_\_\_\_\_  
Profesión (Actividad) \_\_\_\_\_  
Población \_\_\_\_\_  
Calle \_\_\_\_\_



la técnica y la belleza unidas  
por **BJC**



en la gama  
*flectorlux*

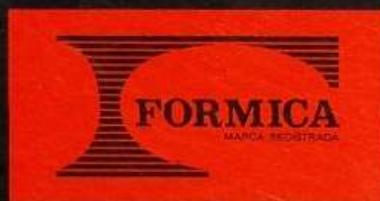
de aparatos  
para iluminación  
decorativa.



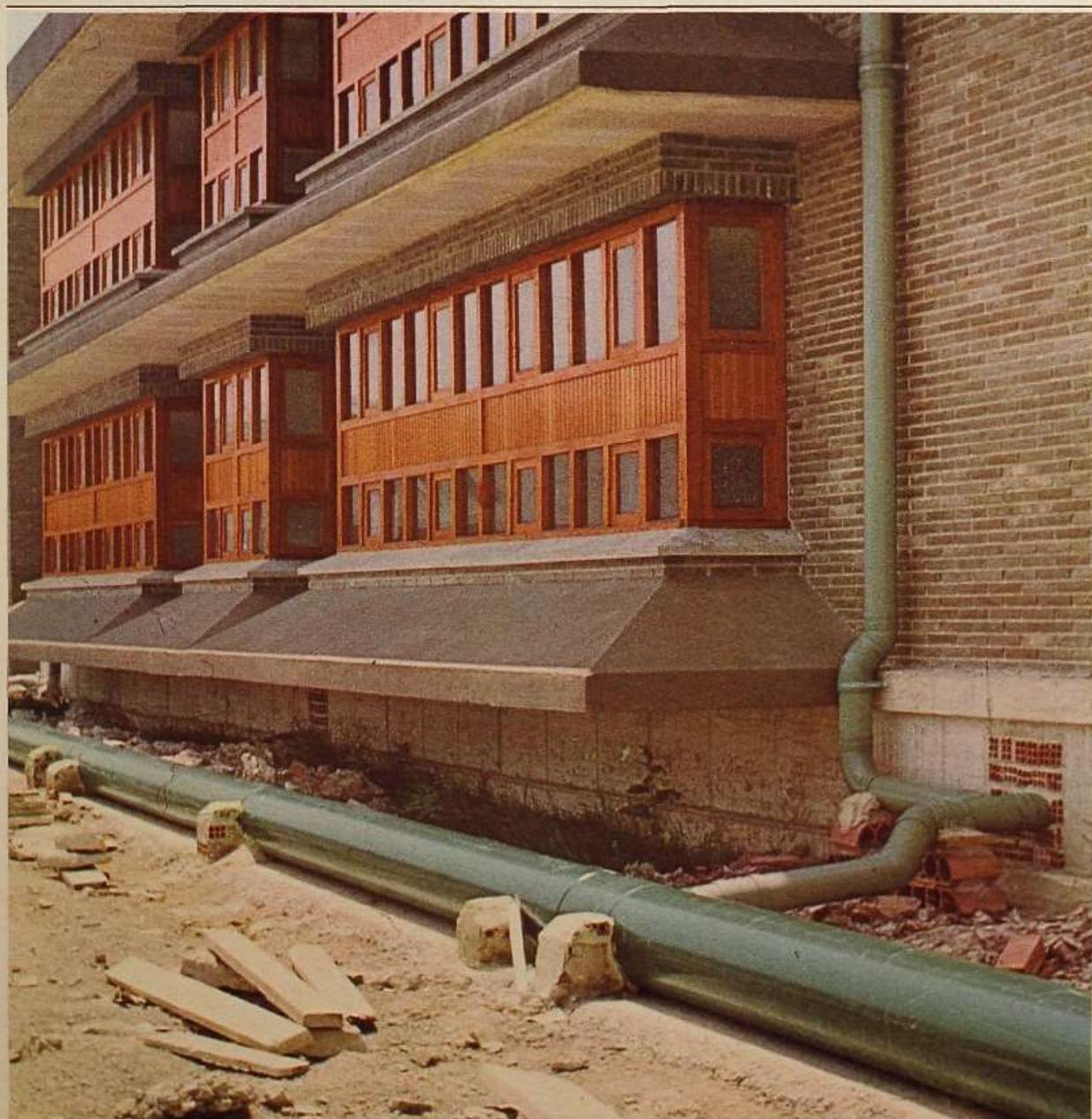
**JOSA** **BJC**  
FABRICA ELECTROTECNICA

**glassi  
dur**

FABRICADO POR FORMICA ESPAÑOLA, S.A.



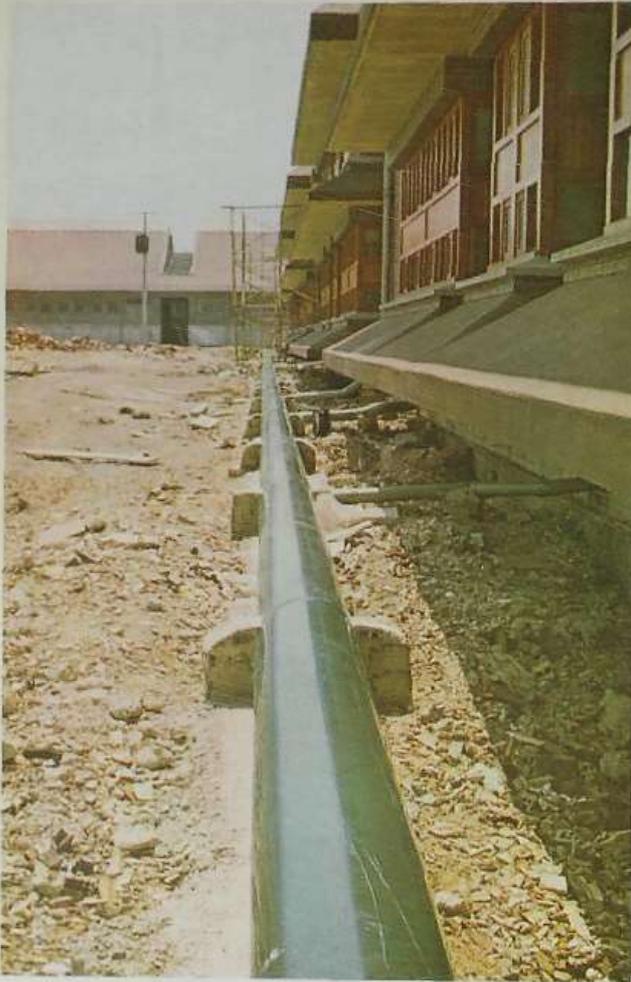
## Canalizaciones de saneamiento enterradas, de PVC. duro



**FORMICA ESPAÑOLA, S. A.** Le ofrece la Tubería «Glassidur» de PVC duro para «Canalizaciones de Saneamiento enterrada» indicándole a continuación algunas de sus ventajas.

- \* Total resistencia a los suelos con alto contenido en yeso u otros suelos agresivos. Inertes a los biode-tergentes, detergentes, grasas y ácidos.
- \* Paredes lisas. Excelentes características de flujo y posibilidad de pendientes menores.
- \* Tubos ligeros, hasta 16 veces más livianos que las canalizaciones tradicionales.
- \* Elasticidad en los tubos y sus empalmes que siguen sin rotura los movimientos de asiento del terreno.

- \* Juntas absolutamente estancas que se realizan con gran rapidez y facilidad.
- \* Zanjas más reducidas, cuya anchura es la necesaria para el alojamiento de la canalización pero no se precisa espacio adicional para la ejecución de la junta.
- \* Instalación en todo tiempo, sin retrasos por lluvias, desmoronamiento de las zanjas, necesidad de costosos estivados, etc.
- \* Zanjas anegadas donde no es posible el tendido de canalizaciones tradicionales, pueden ser utilizadas con tuberías, «Glassidur».
- \* Largos de 5 m. e incluso mayores, con el consiguiente ahorro de juntas y rapidez de instalación.



Fabricado por **FORMICA ESPAÑOLA, S. A.**

FABRICA Y OFICINAS CENTRALES: GALDACANO (VIZCAYA)  
 AVDA. JOSE ANTONIO, 54 - TEL. 76 02 00 (5 LINEAS) - TELEX 32053 FORES E

**DELEGACIONES:**

**ZONA NORTE**  
 FORMICA ESPAÑOLA, S. A.  
 Plaza San José, 3  
 Teléfono 24 26 30  
 BILBAO - 9

**ZONA CATALUÑA Y BALEARES**  
 FORMICA ESPAÑOLA, S. A.  
 Via Augusta, n.º 166  
 Teléfono 2 11 37 26  
 BARCELONA - 6

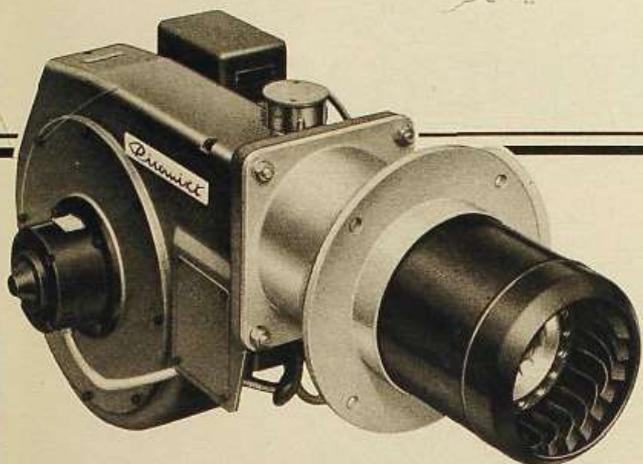
**ZONA CENTRO**  
 FORMICA ESPAÑOLA, S. A.  
 Goya n.º 7, primero  
 Teléfono 2753803  
 MADRID - 1

**ZONA ARAGON**  
 FORMICA ESPAÑOLA, S. A.  
 POLIGONO COGULLADA  
 Calle B. N.º 47 B  
 Teléfono 29 24 10  
 ZARAGOZA

**ZONA ASTURIAS Y GALICIA**  
 FORMICA ESPAÑOLA, S. A.  
 Uria, n.º 44, tercero  
 Teléfono 21 12 33  
 OVIEDO

**ZONA ANDALUCIA**  
 FORMICA ESPAÑOLA, S. A.  
 Luis Montoto, 136  
 Teléfono 25 66 09  
 SEVILLA

**ZONA LEVANTE**  
 FORMICA ESPAÑOLA, S. A.  
 José Antonio, n.º 15  
 Teléfono 33 43 65  
 VALENCIA - 5

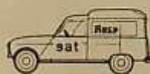
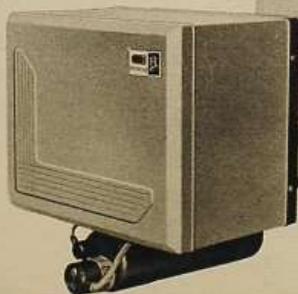
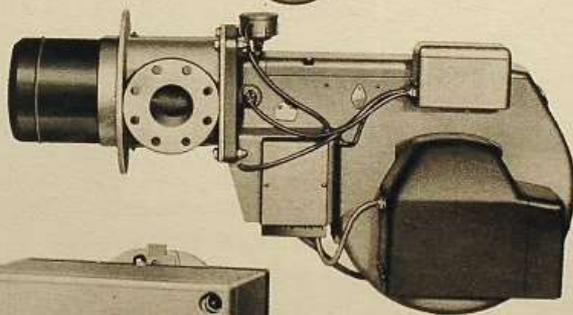
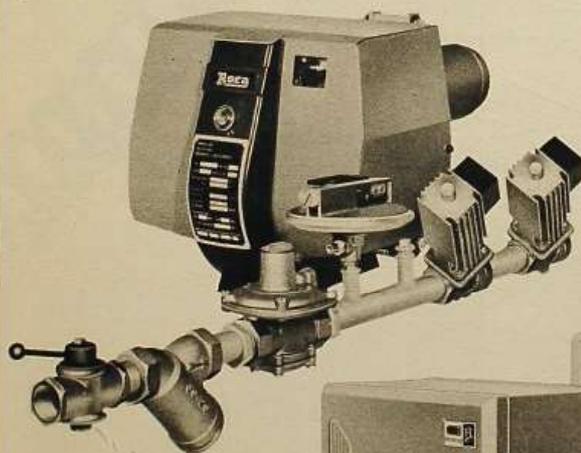
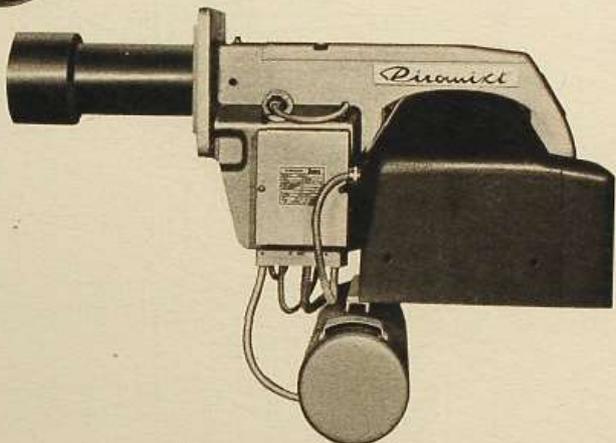


# Roca

## quemadores

a  
GAS-OIL  
PETROLEO  
FUEL-OIL  
GAS

*Roca*



**sat** SERVICIO ASISTENCIA TECNICA

Este servicio de asistencia técnica, está formado por especialistas altamente cualificados, con transporte y utillaje moderno para atenderle rápidamente en casos de avería o cualquier eventualidad. Este servicio equivale a "un seguro de vida" de su instalación y es la garantía de un óptimo rendimiento para su quemador.

Solicite más amplia información a:

# Roca

Avenida Generalísimo Franco, 513 - BARCELONA/15

# SI ESTA HARTA DE PAGAR RECIBOS, OIGA ESTA CONVERSACION.



Ring, Ring, Ring...

- «Información y Asesoramiento» de Banca Catalana, dígame.
- ¿Pueden ocuparse ustedes de pagar mis recibos?
- Naturalmente. Es muy fácil.
- ¿Qué tengo que hacer?
- Basta abrir una cuenta corriente o una libreta de ahorros (si no las tiene) e indicarnos qué recibos desea que paguemos por usted.
- ¿Tan rápido?
- Sí. En una corta visita todo quedará solucionado. Y luego no tiene que preocuparse más.
- ¿Cobran por este servicio?
- No, no, señora. Es gratis. Usted no pagará ni cinco más.
- ¿Pues podían habérmelo dicho antes!
- Es que usted no nos lo ha preguntado. También podemos informarle de muchos más servicios de Banca Catalana.
- ¿Cuándo puedo pasar a verles?
- Cuando quiera... en horas de oficina.
- ¿Dónde?
- En nuestra central de Paseo de Gracia o en la Agencia más próxima a su casa.

**Me alegro de haber llamado. Gracias. Buenos días.**

**215 03 95** Información y Asesoramiento

Banca Catalana en lugar de decirle -venga-, le dice -vamos-.

Nuestra oficina de «Información y Asesoramiento» tiene un teléfono que suena mucho pero que nunca comunica.

Utilícelo para «descubrir» ventajas y servicios de un banco. Sin molestias.

Tan fácil y cómodo como pedir la hora por teléfono.

## BANCA CATALANA





# ARMADURAS PARA ILUMINACION DE INTERIOR PHILIPS

Con la nueva gama de armaduras para alumbrado interior se pueden resolver todos los problemas luminotécnicos que puedan presentarse, tanto en instalaciones comerciales como industriales.

Conjugando debidamente las carcasas, difusores y marcos decorativos se consigue un extenso número de variantes que facilitan la labor del proyectista, proporcionándole el modelo adecuado a las necesidades del proyecto.

Solicite nuestro catálogo a:

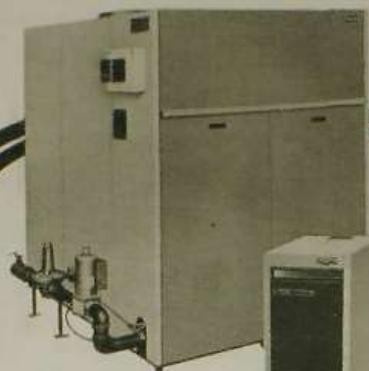
**PHILIPS IBERICA, S. A. E.**

División de Alumbrado

Avda. de America, s/n - MADRID-27

# CALDERAS **Roca**

para instalaciones de  
**CALEFACCION CENTRAL**



**G-200**  
75.000 a 350.000 Kcal/h.



**GM-1**  
5.000 a 15.000 Kcal/h.

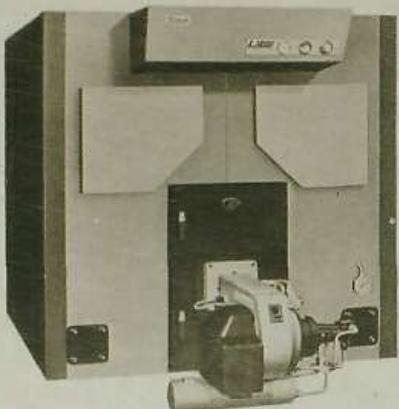
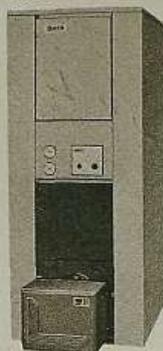
**GA-GB**

6.500 a 20.000 Kcal/h.

**TEIDE T**  
20.000 a 106.000 Kcal/h.

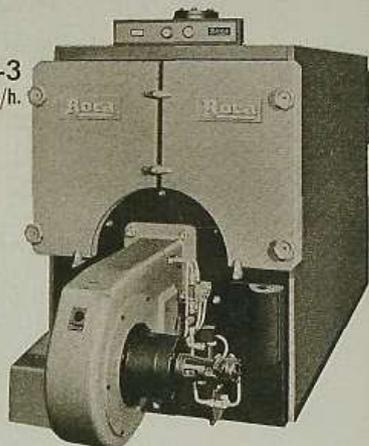


**TEIDE TS**  
26.500 a 106.000 Kcal/h.



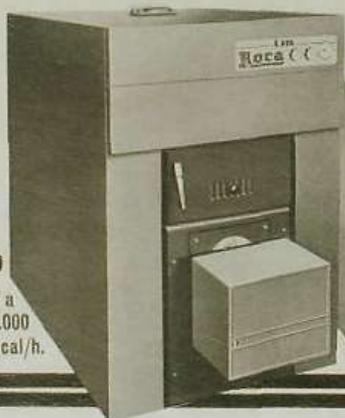
**L-600**  
**L-1200**  
235.000 a 1.200.000 Kcal/h.

**TR-3**  
200.000 a 1.400.000 Kcal/h.



**L-200**

65.000 a  
220.000  
Kcal/h.



**L-80**

31.000 a 80.000 Kcal/h.

**L-10**  
**L-20**  
**L-40**  
5.000 a 43.000 Kcal/h.



## **sat** SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA

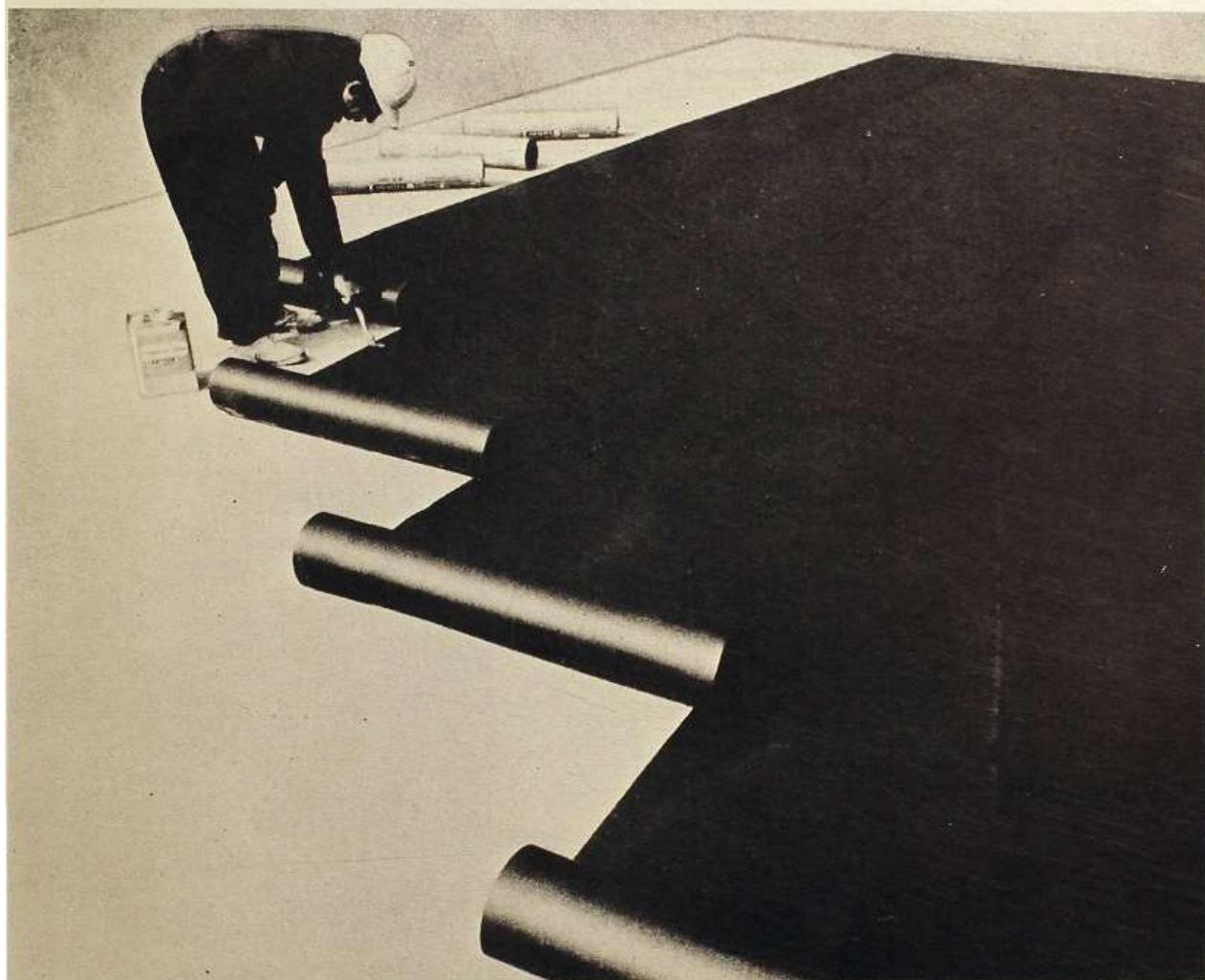
Este servicio de asistencia técnica, está formado por especialistas altamente cualificados, con transporte y utillaje moderno para atenderle rápidamente en casos de avería o cualquier eventualidad. Este servicio equivale a "un seguro de vida" de su instalación y es la garantía de un óptimo rendimiento para su calefacción.

SOLICITE MAS AMPLIA INFORMACION A

# **Roca**

Avda. Generalísimo Franco, 513 - Barcelona-15

# ASFALTEX



## TARFAL

LAMINA POLIMERO-ELASTICA  
PARA IMPERMEABILIZAR



**ASFALTEX**



S.A.

Av. Jose Antonio, 539. Tel. 254 86 00 (10 líneas) Barcelona-11  
Distribuidores y Agentes de Venta en toda España

# EL GAS EN LOS PROYECTOS DE EDIFICACION

Independientemente de los usos tradicionales de este combustible, o sea cocina, agua caliente y calefacción en viviendas individuales, se han desarrollado nuevas técnicas consistentes en:

## Calefacción centralizada en azotea

Las ventajas de orden técnico y económico que ofrece este nuevo sistema pueden resumirse en:

- aumenta el espacio disponible en planta baja, siempre de mayor valor comercial;
- supresión de una parte muy considerable de chimenea y conductos de ventilación;
- mayor duración de la caldera y los accesorios, que no deben soportar la presión estática de la columna de agua;
- mayor rendimiento térmico del combustible por la posibilidad de reducir la temperatura de los gases de combustión;
- menor peligro para el edificio en caso de accidente;
- mejor distribución del calor en los pisos altos, que están más necesitados de calefacción.

## Climatización

Los factores que aconsejan una instalación de acondicionamiento de aire a gas, mediante el montaje de un equipo de refrigeración por absorción quedan recogidos en tres características básicas:

- utilizar el mismo aparato todo el año (verano/invierno) para frío y calor, indistintamente;
- emplear una fuente de energía con unas tarifas degresivas y competitivas con otros combustibles;
- ausencia total de elementos móviles, evitando ruidos, vibraciones y desgastes. Con ello queda garantizada una duración casi ilimitada y sin pérdida de rendimiento en el equipo.

## Energía total

En los motores o turbinas de combustión interna solamente se transforma en trabajo útil un 32 % de la energía combustible; el resto se disipa en forma de calor por el agua de refrigeración y por los gases de escape y radiación.

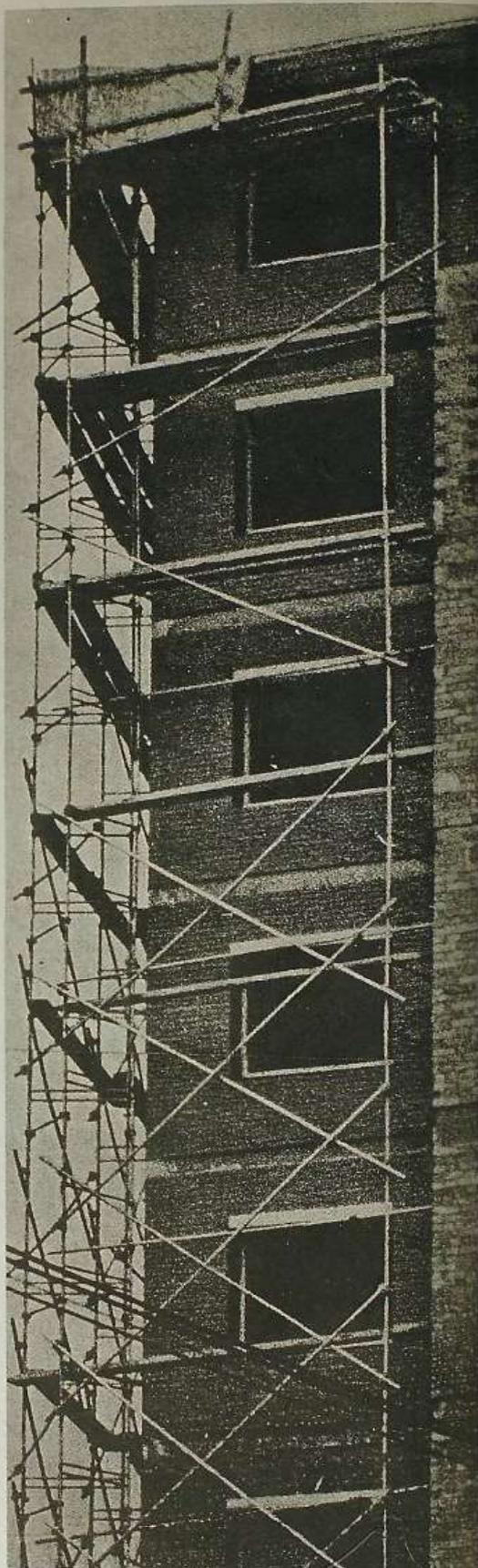
El concepto de energía total consiste en aprovechar al máximo esta energía desperdiciada de acuerdo con las necesidades del centro consumidor. Como definición general puede decirse que una planta de energía total es una instalación autónoma que, consumiendo un solo combustible, el gas, produce todos los tipos de energía necesarios para cualquier uso doméstico, comercial e industrial:

- eléctrica
- motriz
- agua caliente
- calefacción
- aire acondicionado.

Todo ello con unos rendimientos que al menos doblan a los conseguidos por los sistemas convencionales.



**Catalana de Gas y Electricidad, S. A.**  
Avda. Puerta del Angel, 22 — BARCELONA  
Teléfono: 221 92 30





agua mezclada  
a temperatura constante  
en su baño

## HIDROMEZCLADOR EUROTHERM

# Roca

EUROTHERM ROCA mezcla el agua fría y la caliente, ofreciendo una temperatura constante en los servicios de baño, ducha y bidé.

La temperatura la gradúa usted mismo mediante el mando que el Eurotherm lleva incorporado. El EUROTHERM compensa automáticamente las oscilaciones de la temperatura producidas por cambios imprevistos de presión o caudal. EUROTHERM ROCA es fácil de instalar como una grifería cualquiera.



UNA MAYOR INFORMACION, SOLICITELA A COMPAÑIA ROCA-RADIADORES, S.A.

Sección de Publicidad y Promoción

Apartado de Correos 30.024 - BARCELONA

# texsa

TAMBIEN HA INTERVENIDO **AQUI...**

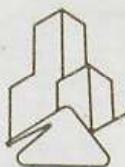


Mercabarna. Barcelona

## PRODUCTOS EMPLEADOS

- MORTER-PLAS** Láminas plástico-asfálticas continuas para impermeabilizaciones
- FEB-REVETON** Revestimiento decorativo para fachadas

## AISLAMIENTO TERMICO



**texsa**

Pasaje Marsal, 11 y 13. Tel. 325 34 16\* Barcelona-4  
Alcalá, 202. 1.º A. Tel. 246 50 00 Madrid -2



informa

## Un triunfo de la línea profesional, cultural y pública

---

En la reunión plenaria del Consejo Superior de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos celebrada en Madrid los días 13 y 14 de septiembre se trató, para su resolución, el expediente a que estaba sometida, desde hace más de dos años, la anterior Junta de Gobierno de este Colegio de Cataluña, compuesta por Jordi Sabartés Cruzate, ex-Presidente; Josep Mas Sala, Secretario; Lluís M.º Pascual Roca, ex-Tesorero, y Francisco Javier Llovera Sáez, Contador.

Tras un detenido análisis de las denuncias formuladas contra la Junta por el Contador de la misma, Sr. Llovera, el informe del Juez Instructor, leído por el Asesor Jurídico en ausencia de aquél, CONCLUYE

**Que las actividades desarrolladas por el Organismo de Gobierno del Colegio no constituyeron en absoluto motivo de sanción, por lo que, sin formular pliego de cargos, propone al Pleno del Consejo el sobreseimiento.**

Dicha propuesta fue aprobada, en votación secreta, por 28 votos a favor y 3 en contra. El Colegio de Cataluña, representado en esta reunión por su Presidente, D. JOSE MIGUEL ABAD SILVESTRE, y el Pleno de la Junta de Gobierno de Cabecera y Delegaciones (Gerona y Lérida), abandonó la Sala en el momento de la votación **como acto de protesta contra el hecho mismo del expediente.**

Este aplastante resultado reivindica las figuras de una Junta puestas en tela de juicio durante más de dos años, al propio tiempo que constituye un pleno triunfo de todos aquellos —colegiados; prensa, Colegios profesionales, Asociaciones de Vecinos y otras entidades— que supieron defender la autonomía del Colegio y contrarrestar el ataque que suponía dicho expediente contra una línea ascendente de actuación profesional, cultural y pública.

**Coherentes con la actitud mantenida desde siempre por el Colegio en este asunto y por la injustificable demora en resolverse, el Presidente del Colegio de Cataluña presentó un voto de censura a la Junta Ejecutiva y al Presidente del Consejo, así como al Juez Instructor del expediente, toda vez que su ausencia en esa reunión, tan importante, suponía una evidente desatención al Colegio de Cataluña y al Pleno del Consejo.**

FOTO N.º 1

Tema: ACUERDO N.º 15-BIS (Módulo a) DE LA REUNION PLENARIA ORDINARIA DE ESTE CONSEJO SUPERIOR, CELEBRADA LOS DIAS 28 Y 29 DE ABRIL DE 1.972.

ACUERDO:

CON LA ASISTENCIA DE LOS COLEGIOS DE ALBACETE, ASTURIAS, CACERES, CADIZ, LEON, SEVILLA, TARRAGONA, VALLADOLID Y VIZCAYA; 19 VOTOS A FAVOR (COLEGIOS DE ALICANTE, ARAGON, BADAJOZ, BURGOS, SALICIA ROSA MONTA, GALICIA ZONA SUR, GRANADA, JAEN, LA RIOJA, LAS PALMAS, MALAGA, MURCIA, NAVARRA, SANTA CRUZ DE TENERIFE, SANTANDER, VALENCIA Y TESORO), 4 VOTOS EN CONTRA (COLEGIOS DE ALMERIA, BALEARES, CASTELLON DE LA PLANA Y GUIPUZCOA) Y UNA ABSTENCION (COLEGIO DEL CENTRO) EL CONSEJO, ANTE LOS HECHOS OCURRIDOS EN EL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE CATALUÑA Y LOS ANTECEDENTES OBRANTES EN ESTE ORGANISMO RECTOR, ACUERDA SOLICITAR DE LA SUBSECRETARIA DE LA VIVIENDA AUTORIZACION PARA INCOAR EXCEPTO A LA JUNTA DE GOBIERNO, EN PLENO, DEL MENCIONADO COLEGIO, ASI COMO LA SUSPENSION PROVISIONAL, EN SUS FUNCIONES, DE LOS MIEMBROS INTEGRANTES DE LA MISMA, EN TANTO SE SUSTANCIE EL EXPEDIENTE A INCOAR.

COMPLEMENTARIO, EN SU CASO, DE UNA COMISION GESTORA QUE SUSTITUYA EN SUS FUNCIONES A LA JUNTA DE GOBIERNO DEL CITADO COLEGIO, MIENTRAS DURE SU SUSPENSION. DICHA COMISION GESTORA, ESTARA CONSTITUIDA POR LOS CUATRO COLEGIADOS DE MAYOR ANTIGUEDAD EN CABECERA DE COLEGIO Y EL MAS ANTIQUO DE CADA UNA DE LAS DELEGACIONES DE LERIDA Y GERONA, DE ENTRE LOS QUE ACEPTEN SU DESIGNACION.

Tratados todas las puestas del Orden del Día, el Ilmo. Sr. Presidente declara clausurada la presente reunión plenaria extraordinaria, siendo las veintinueve cuarenta y cinco horas del día veintiocho de Julio de mil novecientos setenta y dos.

Y para que conste, expido la presente certificación, con el visto bueno del Ilmo. Sr. Presidente, en Madrid a veintinueve de Julio de mil novecientos setenta y dos.

V. S. S. EL PRESIDENTE,



Manuel Hoyos Moreno

PUNTO N.º 3

Tema: DESIGNACION DE JUEZ INSTRUCTOR DEL EXPEDIENTE A INCOAR A LA JUNTA DE GOBIERNO DEL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE CATALUÑA DE CONFORMIDAD CON EL ACUERDO ADOPTADO SOBRE EL PUNTO N.º 2 DEL ORDEN DIA DE LA REUNION PLENARIA EXTRAORDINARIA DEL CONSEJO SUPERIOR CELEBRADA EL DIA 28 DE JULIO DE 1972.

3.- OBSERVACIONES.

Se recuerda a todos los Sres. Presidentes que, con arreglo al Acuerdo n.º 15-Bis, de la reunión plenaria ordinaria de este Consejo Superior celebrada los días 28 y 29 de abril de 1.972, su asistencia es personal y exclusiva y, consecuentemente, esta Presidencia ruega a todos el mayor interés en asistir, dada la trascendencia del asunto a tratar.

Asimismo, según lo dispuesto en el Artículo 42 de las Normas de Procedimiento para la celebración de Consejos, se recuerda encarecidamente a los Sres. Presidentes que deben asistir a la reunión convocada provistos del sello de su Colegio, al objeto de autenticificar con firma y sello el libro de Consejos correspondiente a la misma.

Ruego a V. S. se sirva acusar recibo de la presente convocatoria.

Madrid, 16 de noviembre de 1.972.

EL SECRETARIO GENERAL,

Marieno Sánchez Ballesteros

V. S. S.

EL PRESIDENTE,

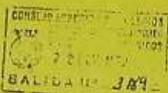
Juan Manuel Hoyos Moreno



Sr. Presidente del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Cataluña

CATALUÑA

Consejo Superior de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos



6

Por el Consejo Superior de Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, en su reunión extraordinaria celebrada el día 27 de noviembre de 1.972, bajo Punto N.º 3, apartados a) y b), se adoptaron los siguientes acuerdos:

"ACUERDO:

"RATIFICAR EL ACUERDO ADOPTADO POR EL CONSEJO SUPERIOR EN EL PUNTO N.º 2 EN SU REUNION CELEBRADA EL DIA 28 DE JULIO DE 1.972, EN CUANTO A LA INCOACION DE EXPEDIENTE A LA JUNTA DE GOBIERNO, EN PLENO, DEL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE CATALUÑA, ASICOMO EN CUANTO A LA POSIBILIDAD, EN SU CASO, DE SUSPENSION PROVISIONAL A LOS MIEMBROS INTEGRANTES DE AQUELLA, A LA PROPUESTA DEL JUEZ INSTRUCTOR QUE PUEDA SER DESIGNADO Y AL SUBSIGUIENTE NOMBRAMIENTO EN ESTE CASO DE UNA COMISION GESTORA O DE COLEGIADOS QUE CON EL MISMO CARACTER SUSTITUYAN EN SUS FUNCIONES A AQUELLOS DIRECTIVOS CUYA SUSPENSION SE HUBIESE ACORDADO".

"ACUERDO:

"DESIGNAR JUEZ INSTRUCTOR DEL EXPEDIENTE A INCOAR A LA JUNTA DE GOBIERNO DEL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE CATALUÑA, AL PRESIDENTE DEL COLEGIO DE ARAGON, DON GUILLERMO FORNO FERNANDEZ Y COMO JUEZ INSTRUCTOR, SUPLENTE A DON RAFAEL PUEYO RODRIGUEZ, DON MANUEL CARRION IRON Y DON PABLO M.º ABANS GARCIA, COMO PRESIDENTES DE LOS COLEGIOS DE NAVARRA, SANTANDER Y SEVILLA, POR ESTE MISMO ORDEN.

Propuesta del Juez Instructor

(...)

por todo lo cual, acuerdo dar por concluida la Instrucción y redactar la siguiente propuesta de Resolución:

"Sobreseimiento del Expediente y su archivo sin imposición alguna de sanción. Póngase el Expediente a disposición del Consejo Superior."

Resultado de las votaciones

(...)

Se somete a votación la propuesta de Resolución del Juez Instructor, con el siguiente resultado:

"Con la ausencia de los Colegios de Cáceres, Cádiz y Cataluña, y del Contador de la Junta Ejecutiva, por 28 votos a favor y 3 en contra, se acepta la propuesta del Juez Instructor."



LABORAL

RAFAEL SENRA BIEDMA

# La nueva Ley de Convenios Colectivos Sindicales de 19 de diciembre de 1973

## ANTECEDENTES

El 19 de diciembre del pasado año fue promulgada la nueva Ley de Convenios Colectivos Sindicales. Habían pasado más de quince años desde que el 24 de abril de 1958 se promulgara la primera Ley de Convenios después de la guerra civil.

El momento político-económico que dio lugar al nacimiento de la primera Ley era muy diferente del que alumbró la segunda.

Desde el año 1950 se había observado un evidente despertar del movimiento reivindicativo de la clase trabajadora en un intento por conseguir mejoras económicas, conociendo que sobre sus espaldas habían recaído la totalidad de los «sacrificios» de los años cuarenta y atisbando que el resultado final de la Segunda Guerra Mundial tenía por fuerza que producir sus efectos en nuestro país.

Hasta 1958, las declaraciones contenidas en las Leyes Fundamentales, especialmente en el Fuero del Trabajo, no permitían a la clase obrera, ni directa ni indirectamente, su intervención en la fijación de las condiciones económicas del contrato de trabajo. Únicamente el Estado estaba capacitado para establecer, en las diferentes ramas de la producción, las condiciones concretas en las que debía desenvolverse la relación laboral. Por otro lado, la Organización Sindical no estaba concebida como un Sindicato que representara los intereses antagónicos de capital y trabajo, sino como un *Instrumento del Estado a través del cual realizará fundamentalmente su política económica*. Se definía a la Organización Sindical como representante de los intereses del Estado y al mismo tiempo como un instrumento estatal para la plasmación de la política económica. Ello era totalmente congruente con la afirmación general de que Empresarios y Trabajadores no tienen intereses antagónicos, consecuencia a su vez de la negación a nivel ideológico de cualquier posibilidad de existencia objetiva de enfrentamiento entre las clases sociales.

La situación se iba haciendo bastante insostenible, tanto por la presión de los trabajadores como por la nueva correlación de fuerzas políticas a nivel internacional y las propias necesidades de expansión económica del empresariado español.

En los años anteriores a 1958, a las presiones generalizadas de los trabajadores respondía Girón (entonces ministro de Trabajo) con aumentos generalizados e indiscriminados de salarios (salario mínimo), que provocaban inmediatamente unas subidas aún mayores y generalizadas en los precios ante la imposibilidad de que el empresariado absorbiera esos incrementos salariales con incrementos de la productividad. El proceso inflacionista marchaba a galope tendido, mientras se comprobaba abiertamente que en modo alguno éste podía ser el medio que posibilitara la introducción de reformas tecnológicas en el seno de las diferentes empresas a fin de aumentar su capacidad productiva. Existían empresas con una acumulación de capital y posibilidades crediticias suficientes para desarrollar un proceso de transformación tecnológica, pero no

existía ninguna planificación estatal en este sentido y la política del Ministerio de Trabajo era uno de los más claros ejemplos.

El Plan de Estabilización y la nueva política económica en su conjunto requerían modificaciones importantes en el aspecto laboral. La Ley de Convenios Colectivos Sindicales de 24 de abril de 1958 sale a la luz dentro de todo este marasmo económico-político-social, condicionada fundamentalmente por los siguientes aspectos:

1. Ante la presión reivindicativa de la clase obrera desde el comienzo de los años 50, el Estado «renuncia» formalmente a ser el único sujeto legítimo para la fijación de las condiciones económicas de la relación de trabajo. Con anterioridad a la Ley de Convenios Colectivos, las condiciones concretas de la prestación laboral venían fijadas por Leyes, Decretos y Ordenes Ministeriales que emanaban directamente de la Administración del Estado. Aparte de las disposiciones generales, cada rama de la producción venía regulada exhaustivamente por la respectiva Reglamentación de Trabajo, con normas comunes para todas las relaciones de trabajo que se dieran en esa rama en todo el territorio español. A partir de la Ley de Convenios se permite la participación de los trabajadores y empresarios, *representados* en los distintos niveles de la Organización Sindical, en la regulación de ciertos aspectos concretos de su relación laboral.

2. La correlación de fuerzas políticas a nivel internacional tras el final de la Segunda Guerra Mundial hacía aconsejable desde bastante tiempo atrás la introducción de cambios, aunque sólo fuera a nivel formal, en el contenido y funciones asignados a la Organización Sindical. Estos cambios se iniciaron tímidamente en 1949 con la promulgación del Decreto de Jurados de Empresa, que suponía, con todas sus inmensas limitaciones, la creación de una célula sindical a nivel de cada Empresa o Centro de Trabajo, cambios que, pasando por la Ley de 1958 sobre Convenios, se han venido produciendo hasta estos momentos con la finalidad de que, formalmente, la Organización Sindical deje de tener una imagen de *representación de los intereses del Estado* y, en su sustitución, ofrecer una imagen de *representación de los intereses concretos de empresarios y trabajadores*.

3. Las nuevas necesidades del capitalismo español en 1958, conducentes, mediante la planificación estatal, a la introducción de las reformas tecnológicas en las empresas que posibilitasen un aumento de su capacidad productiva. Los Convenios Colectivos suponían la posibilidad de aumentos *discriminados* de salarios. Se sabía perfectamente que las posibilidades de presión reivindicativa de los trabajadores se encontraban concentradas fundamentalmente donde su número fuese mayor, es decir, en las grandes empresas. Y eran al mismo tiempo las grandes empresas las que más posibilidades tenían para intentar compensar las pérdidas que les suponían los incrementos salariales con transformaciones tecnológicas que aumentasen su capacidad de producción. De este modo, los Convenios se transforman en el instrumento ideal para posibilitar esos aumentos discriminados de salarios, aumentán-

dolos sólo en aquellas empresas que por sus posibilidades económicas los absorberían mediante incrementos productivos. Era, pues, ésta una faceta que no sólo favorecería el programa de desarrollo del capitalismo español sino que más concretamente aseguraba una mínima estabilidad en los precios.

Sin embargo, la nueva Ley traía en su seno inmensas contradicciones. Por un lado era evidente que si se preveía que los convenios iban a ser un instrumento útil para dar salida, dentro del derecho vigente, a gran parte de los conflictos planteados por los trabajadores, empero esta previsión se ennegrecía por las fuertes limitaciones existentes en la representatividad sindical, la prohibición de las asambleas y reuniones de trabajadores en las fábricas —que hacían y hacen imposible la formación de una auténtica voluntad colectiva de los trabajadores en la plataforma reivindicativa del convenio— y la prohibición y persecución penal por la utilización de cualquier medio de presión frente a la patronal. En la mayoría de las ocasiones se negociaba y firmaba un convenio de cuyo contenido la base obrera afectada no tenía la menor idea, o bien los representantes sindicales firmaban convenios que eran rechazados por los trabajadores afectados. De este modo, en muchas ocasiones, el convenio pasó de ser un instrumento para la solución de los conflictos dentro del derecho, a ser un instrumento que potenciaba el conflicto mismo.

Desde el punto de vista legal, la Ley de Convenios de 24 de abril de 1958 no tenía menos contradicciones, hasta el punto de que se llegó a dudar de su *constitucionalidad*, pues se observaba un evidente enfrentamiento entre las afirmaciones contenidas en el Fuero del Trabajo y el contenido de la nueva institución de los convenios.

Desde este punto de vista legal, los convenios no podían encuadrarse dentro de un ordenamiento jurídico laboral que establecía claramente que era el Estado el único sujeto legitimado para la regulación de las condiciones de trabajo, que la Organización Sindical era un instrumento al servicio del Estado y que negaba la existencia de intereses contrapuestos entre empresarios y trabajadores. No parecía posible que pudieran existir los convenios colectivos si la nueva institución no iba acompañada de un cambio radical en la Organización Sindical, fomentando la creación de organizaciones sindicales, separadas, de trabajadores y empresarios con absoluta representatividad. No se veía la posibilidad de esos convenios sin la derogación de la legislación prohibitiva de asambleas en las fábricas y de utilización de medios de presión por los trabajadores.

A pesar de todo ello, la Ley de 1958 salió y comenzó a aplicarse, pero sus tremendas contradicciones y sus importantes limitaciones la convirtieron, como he dicho antes, en numerosas ocasiones, en un elemento que cumplía exactamente la misión contraria para la que fue promulgada: en vez de operar como mecanismo de solución de conflictos operó como potenciador.

Pero las limitaciones no eran sólo las expuestas hasta estos momentos, sino que se alargaban con las derivadas de la misma negociación y de los requisitos exigidos para su definitiva aprobación.

En la Comisión Deliberadora del Convenio (conjunto de representantes sindicales de empresarios y trabajadores) se cede el nombramiento del Presidente de la misma a la Organización Sindical, entregando en manos de aquél funciones tan amplias como la posibilidad de excluir de las deliberaciones a los representantes que a su juicio *perturban el buen orden de las reuniones* y la de determinar cuándo existe imposibilidad de llegar a un acuerdo e interrumpir la discusión. En esa misma Comisión deliberadora no se permite a los representantes de los trabajadores llevar asesores por ellos designados, obligando a que éstos sean nombrados por la Organización Sindical a propuesta de los interesados.

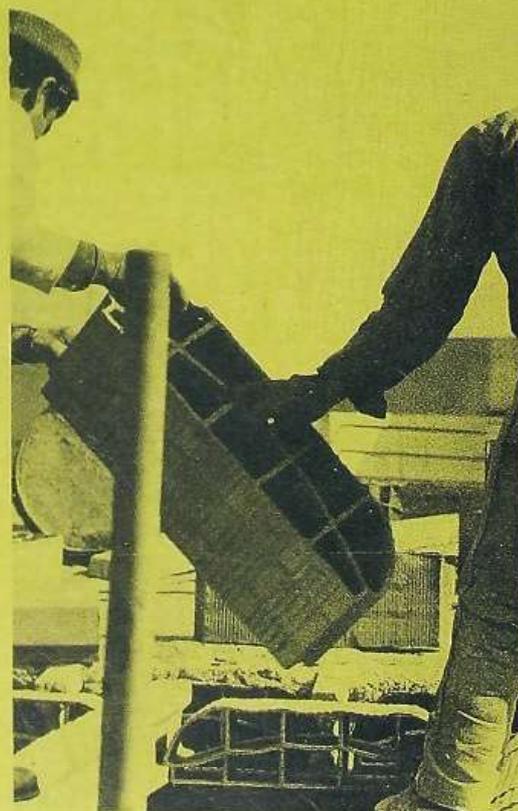
Por otro lado, no era, ni es, suficiente que las partes acuerden el contenido del convenio para que éste comenzara a producir efectos jurídicos, sino que se necesitaba la aprobación del mismo por la

Autoridad administrativa laboral, que puede rechazarlo si en el convenio ha existido coacción (utilización de medios de presión) por alguna de las partes, si se han acordado limitaciones o controles a las facultades de los empresarios en materia de organización del trabajo, si el contenido contradice los principios de armonía y colaboración entre patronos y obreros, etc.

Finalmente, hay que hacer constar la intervención de la Comisión Delegada para Asuntos Económicos, que ha de dar la conformidad al contenido económico del convenio en los casos en que repercute en precios, y la incidencia de los diferentes Decretos que fueron publicándose estableciendo topes en los incrementos salariales.

Así, rodeada por toda esta serie de limitaciones, de las que sólo se han expuesto las más importantes, nació la institución de los Convenios Colectivos en 1958 por primera vez después de la guerra civil.

Rafael SENRA BIEDMA





...y el huracán se transformó en brisa



**ACONDICIONADORES  
REFRIGERADOS  
POR AIRE**



**APARATOS DE VENTANA**

7 modelos con y sin calefacción, capacidades desde 1.350 a 7.750 frig/h



**PATHFINDER**

capacidades desde 5.400 a 85.000 frig/h, también adaptables para calefacción.



**SPLIT**

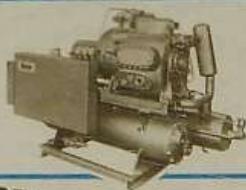
sistema partido, capacidades desde 7.000 a 150.000 frig/h, también adaptables para calefacción.

**ACONDICIONADORES  
REFRIGERADOS  
POR AGUA**



**MODELOS ASW y ACW**

capacidades desde 3.000 frig/h, adaptables para calefacción mediante baterías de agua, vapor o resistencias eléctricas.



**PLANTAS ENFRIADORAS**

capacidades desde 15.000 frig/h.



**CENTRALES DE TRATAMIENTO DE AIRE**

modelos Unizona y multizona, capacidades desde 4.600 a 60.000 m<sup>3</sup>/h.



**UNIDADES TERMINALES TIPO FAN-COIL**

10 modelos — 48 tamaños: capacidades desde 1.900 a 6.000 frig/h caudal de aire 340 a 1.230 m<sup>3</sup>/h.



**UNIDADES TIPO FAN-COIL C U**

caudal de aire 1.300 a 3.400 m<sup>3</sup>/h para montaje en cielo raso con o sin conductos — 4 tamaños.



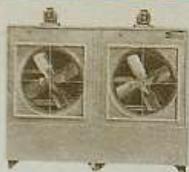
**BATERIAS DE COBRE-ALUMINIO.**



**VENTILADORES CENTRIFUGOS CHICAGO ROCA.**



**VENTILADORES MICHIGAN ROCA para media presión.**



**TORRES DE RECUPERACION Y REFRIGERACION DE AGUA.**

## Nuevas tendencias

En el número del pasado diciembre de *L'Architettura* (Roma), se publica una carta de Giovanni Klaus Koenig, ardorosamente polémica, contra la arquitectura que Aldo Rossi y sus discípulos propugnaron en la selección de la XV Trienal de Milán y que se resumieron en el libro *Architettura Razionale*. En el número 24 de CAU se publicó la traducción del texto de Massimo Scolari, pieza fundamental de *Architettura Razionale*. Como la carta del impetuoso Koenig hace referencia directa a ese texto —con precisiones documentadas, pero también con alusiones irónicas y de doble intención, con hirientes juegos de palabras—, creo interesante reproducir aquí la carta, sin tomar partido en la polémica, pero con la intención de clarificar ante el público de habla castellana un aspecto de la actualidad cultural arquitectónica italiana que tanta resonancia ha tenido siempre en nuestro país.

No obstante, el lector tendrá que reducir la virulencia polémica a los términos en que estamos acostumbrados aquí. El hábito de la discusión no ha sido, precisamente, la característica de nuestros últimos años; los italianos, en cambio, desde la caída del fascismo, han sabido utilizar unos instrumentos dialécticos que, tanto en política como en temas culturales, señalan un nivel democrático bastante distinto del nuestro.

O. B.

### CARTA DE GIOVANNI KLAUS KOENIG SOBRE EL ACADEMICISMO DE LA LLAMADA «ARQUITECTURA RACIONAL», PROPUGNADA EN LA XV TRIENAL DE MILAN

(Publicada en el número de Diciembre de 1973 de *L'Architettura*, Roma.)

Sorprende que un hombre notoriamente inteligente como es Aldo Rossi haya, sin más, prologado el librito *Architettura Razionale* que, en síntesis, no es más que una triunfal apología, con tonos afectadamente zalameros, del citado Sumo Maestro para uso de autores varios, entre los que se cuenta su máximo discípulo [*il suo «massimoscolaro»*]. Este, en la página 175, escribe: *La escuela de Aldo Rossi, en Milán, por ejemplo, ha hecho «escuela»*.

O sea, aclarando el intrépido concepto de reverberación cultural al cuadrado, se afirma no sólo que el Maestro ha tenido ya sus doce apóstoles, sino también que cada uno de ellos (y por suerte para él sin la menor sombra de un Judas) ha llevado ya el Verbo de la Tendencia en la diáspora, a pesar de la crucifixión *misésica* (1) y la didáctica muerte del Maestro; resucitado, según mandan los cánones de la ortodoxia hagiográfica, esta vez en Zurich.

Pero el nuevo poeta de la corte no limita su canto al deber principal de alabar al Príncipe: otras altas acrobacias intelectuales le esperan.

La escalada conceptual se inicia con una cooptación de Constantino Dardi, de cuyo libro sólo se extrae el párrafo menos logrado, es decir, su desahogo contra la *internacional de lo pintoresco*.

Pero si cierto monumentalismo de Dardi y Aymonino es, seguramente, un componente inicial de un proceso compositivo, su marchamo inconfundible es precisamente la ruptura de ese orden inicial. En cada uno de sus proyectos siempre hay algo que rompe esa ordenación: no existe un espacio sin un desgarramiento no marginal, lo que viene a demostrar, *ad abundantiam*, que su organicidad no es preconcebida, «pintoresca», sino debida a fuerzas externas, a preexistencias, es decir, a lo real, que no siempre coincide con lo que creemos que es racional. Invertir a Hegel (*todo lo que es real es racional*), pretendiendo hacer real todo lo que es aparentemente racional, significa anular toda dialéctica.

En realidad, si eliminamos las tensiones dialécticas de los proyectos de Dardi y Aymonino y seleccionamos los menos significativos (también Homero se teaba alguna vez, ¿no es cierto?), la reducción así obtenida ya que echa por tierra la misma estructura de su proyectar.

El diligente discípulo [*scolaro*] de Rossi no sólo pierde el equilibrio hacia un lado (¿la derecha?) en contra de Dardi, sino que, con un amplio viraje, el bueno de Massimo se decide a doblar ese pelgrososo cabo de Hornos de los arquitectos Italianos que es Manfredo Tafuri.

Aquí, las recientes correcciones de tiro a las drásticas pero coherentes posiciones de 1968 son tomadas como fundamentos básicos del pensamiento tafuriano, cuando no lo son en absoluto. Es cierto que, tras la absoluta negación, y totalmente alejado de la arquitectura «para construir», sólo le quedaba a Tafuri la función aristocrática (el adjetivo no es mío, sino de Scolari) de jefe de escuela de las profundas investigaciones sobre el próximo pasado de la arquitectura contemporánea.

Es por ello que, sin duda, le tiente la cuerda lanzada por Scolari para que vuelva a entrar en la contienda de la crítica operativa. Sin embargo, y en una época de grandes payasos como es la nuestra, lo preferimos en el ingrato papel de Gran Inquisidor; y sobre las correcciones, le aconsejamos que no siga a Strawinsky, que con ellas ha medio castrado y destruido unas obras maestras juveniles en sus nuevas y edulcoradas ediciones.

Tira de aquí, tira de allá, Scolari no se da cuenta de que ha caído en una contradicción insuperable. Si se embarca junto a Dardi y a Tafuri, no deberíamos bautizar la barca con el nombre de «Tendencia», sino más bien con el de «Carrozzone» (2), como todas las combinaciones itálicas en las que, con gran desenvoltura, se embarca conjuntamente a perros y gatos en la esperanza de que todos estén de acuerdo (lo que, por lo general, no suele suceder nunca).

Salvo que ese extraño embarque no sea debido más que a necesidades de eficientes tapaderas políti-

cas... Pero, en tal caso, que no se hable en nombre de la cultura sino, tan sólo, de su instrumentalización política (y, más precisamente, en términos de política universitaria, ahora que muchos se engolosinan con la lluvia de nuevas cátedras); por lo menos el panorama será, de ese modo, mucho más claro.

La tesis más curiosa de Scolari es la de la Tendencia (con T mayúscula) que difiere de cualquier natural tendencia del mismo modo que un *duce* difiere de «el *Duce*». Cuando oigo proclamar a Giorgio Grassi que las Facultades de Arquitectura deben ser de tendencia, y dado que la alternativa es el «qualunquismo» cultural, estoy de acuerdo con él. Pero una vez dado mi asentimiento, ¡ale-hop!, la tendencia se transforma en la «Tendencia», única y sola, sin alternativas. Aldo Rossi es proclamado, *voce populi*, a través de su Goebbels particular, como el Führer carismático de la Tendencia; y quien no está con nosotros está contra nosotros, etiquetado de partida como culturalmente descalificado (éstas son también afirmaciones de G. Grassi).

El truco ya es viejo, pero esta vez asistimos a una variante arquitectónica, osada en cuanto inédita; se llena un espacio a la derecha de Muratori, en nombre del antifascismo, con una imprudencia que sería increíble si no estuviera calculada, sabiendo que en la Italia de los setenta se puede, ya, hacer tragar todo a los italianos, adormecidos ante el televisor para asistir al último western, Israel contra Egipto.

No sólo es esa T mayúscula la que nos delata el truco; basta con observar las obras que ilustran el libro y que no necesitan comentario porque hablan por sí solas. Siguiendo la lista de las obras presentadas por Rossi en la Trienal, podemos establecer dos categorías. A un lado coloquemos a Rossi, los alumnos de Rossi, y a los alumnos de los alumnos de Rossi. Del otro pondremos a los rechazados: de Michelucci a Scarpa, de Savioli a Gino Valle, de Ricci a Pellegrin, de D'Olivo a Pagliara, de Zacchirola a Cappai y Mainardis, de Gobbetti a D'Isola, y un largo etcétera (cada lector puede alargar la lista a su gusto: total, todos están excluidos). ¿Hecho? Bien. Ahora imaginemos que abrimos las tumbas y que por un momento resucitan Piacentini, Morpurgo y Foschini. Una vez superado el estupor, les preguntamos, ¿de entre las dos, por qué tendencia (o Tendencia) votáis?

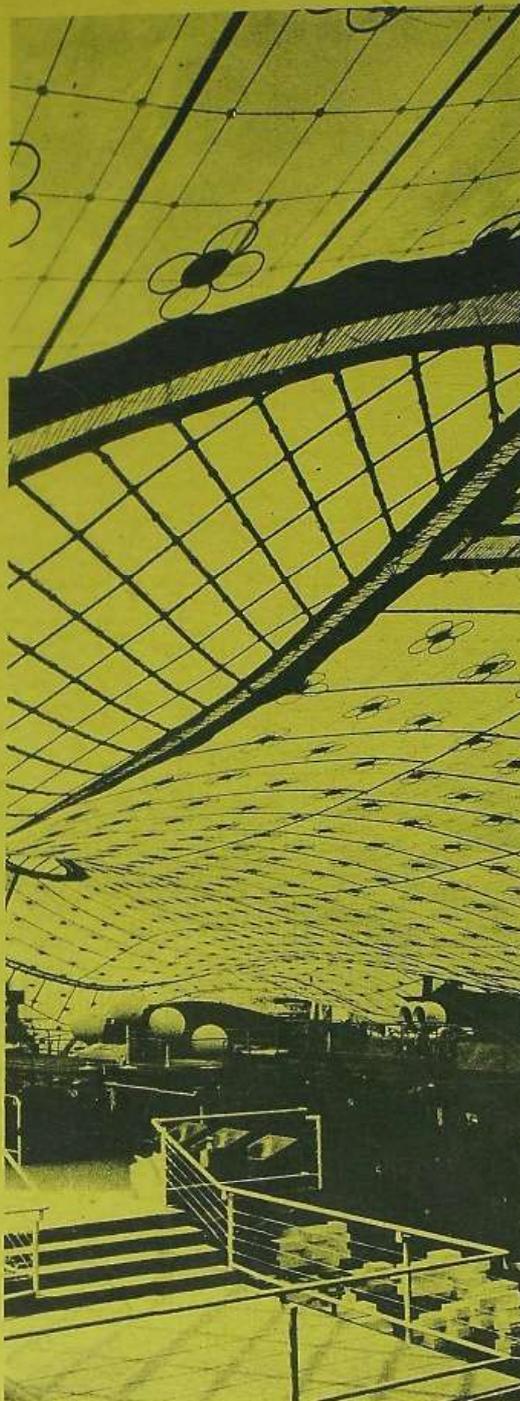
No hay duda, contestarían los tres. Nada de Muratori, Vagnetti, Maretti, Caniggia, hijos espúreos corrompidos por la socialdemocracia cristiana: nuestro único, verdadero discípulo es él, el desterrado de Zurich.

¿Y su escuela?, Morpurgo, en lugar de contestar, lloraría de emoción porque el proyecto de ampliación del castillo de Abbiategrasso, obra maestra de Giorgio Grassi, es hermano gemelo de la Piazza Augusto Imperatore, que nadie —absolutamente nadie— había tenido el valor de imitar, tanto en la excelencia del carácter estilístico como en la sublime relación con las preexistencias.

Este proyecto de Grassi, como tantos otros, sigue fielmente las reglas del «tratado de composición» rossiano, enumeradas por su máximo discípulo [Massimo Scolari], y que son:

- a) la indiferencia distributiva;
- b) las características migratorias de los tipos;
- c) el distanciamiento de los modelos.

En la arquitectura italiana moderna sólo encontramos un arquetipo que responda plenamente a estos principios: el Coliseo cuadrado de la EUR. En efecto, es indiferente a la vida que se desarrolla en su interior, sirve para todo y para nada; está hecho y puesto allí como podía estarlo en cualquier otro lugar, indiferente al ambiente y distanciado de la obsesiva repetición de un único estilema. Zevi, Benevolo, Brandi, Argan: cubríis la cabeza de cenizas y haced promesa solemne de enmienda de todo lo que habéis escrito acerca de esta incomprendida obra maestra. A Melograni, por lo demás, sólo le queda el suicidio.



La Falling Water



Capilla de Ronchamp



Casa de Kaufmann



Filarmonía de Berlín

¿Deseáis una contraprueba? Pues bien: tomemos cuatro obras arquitectónicas, una por cada decenio, y seleccionemos las que son universalmente consideradas como obras maestras. Para los años treinta, la Falling Water; para los cuarenta, la casa de Kaufmann en el desierto; en los cincuenta elegimos la Capilla de Ronchamp, y, finalmente, para los sesenta permítidme seleccionar la Filarmonía berlinesa.

¿Siguen las reglas rossianas? ¿Podemos trasladar Falling Water al desierto y eliminar del muro de Berlín la Filarmonía? ¿Podemos eliminar a Ronchamp de su función de capilla doblemente votiva, a la virgen y a los partisanos asesinados? ¿Qué hacemos... un night-club? ¿La Falling Water denota su espacio, y lo esconde con la indiferencia que quisieran las reglas rossianas?

Finalmente, para entender esas obras —todas—, ¿debemos distanciarnos, o deben recorrerse, poseídas ávidamente, para comprender algo de ellas?

A los lectores dejamos *l'ardua sentenza, nui chiniam la fronte al massimo* Creador, Subcreador y Sirviente de la escudería, Mike Bongiorno de la tendencia, que se atreve a proponernos una muestra tal de reglas *castronimiche* (3), seguidas por ahora sólo por los peores aparejadores. Estos sí se muestran indiferentes al lugar, a la distribución y al espacio, con gran beneficio —cualquiera puede comprobarlo— para el paisaje de toda Italia.

Si nos trasladamos desde el plano estilístico al ideológico, las cosas no mejoran demasiado. El *replanteo disciplinar* que quiere reaccionar positivamente con un orden nuevo (esta vez las mayúsculas se las ha apropiado antes otro) a la crisis ideológica y didáctica que casi ha destruido por completo las Facultades de Arquitectura tras el 68, repite exactamente lo que aconteció en Alemania con la Neue Sachlichkeit, cuando se creyó salir del magma del expresionismo con toda una serie de replanteos disciplinares. Mies contra Mendelsohn, Hindemith contra Schoenberg, Kolbe contra Finsterlin (muerto precisamente el pasado mes de septiembre, sin que nadie lo recordara), Louis Trenker contra Fritz Lang. Nadie niega que la «nueva objetividad» produjese obras tan agradables como fascinantes (también los tres diablos, Picasso, Strawinsky y Le Corbusier flirtearon con el neoclasicismo), pero eso sucedió justamente porque esa tendencia articulaba un orden formal superestructural sobre una estructura disciplinar profunda (espacial, armónica, pictórica, plástica) que era un coágulo de nitroglicerina ideológica, un pozo de sufrimientos vividos, de experiencias ardientes, como el espartaquismo.

Una vez abatida, en la arquitectura, esa tensión espacial, la forma quedó como un caparazón vacío, que los nazi-fascistas no tardaron en rellenar a su aire. ¿Es posible que nos hayamos olvidado ya del pobre Adorno y de Thomas Mann, que consumieron su vida y su agudísimo ingenio en explicar dónde andaban las verdaderas raíces del nazismo? El nacionalsocialismo tuvo necesidad, precisamente, de la Neue Sachlichkeit para sofocar las fuerzas culturales más peligrosas y hostiles al nazismo, sin necesidad de referirnos a si muchos de los activistas «objetivos» no serían políticamente pronazis.

Ya nadie recuerda —y sin embargo ha sido escrito numerosas veces— lo que Hitler respondió cuando Rosenberg atacó al antifascista Behrens, al que Speer había confiado, en 1938, el proyecto de la nueva AEG berlinesa: *Los arquitectos se expresan mejor con el lápiz que con las palabras. No me interesa lo que el señor Behrens dice, pero me gusta mucho lo que ha hecho, comenzando por la embajada alemana en Leningrado.*

Por eso estoy seguro de que si, por desgracia, Almirante subiera al Poder, con la ayuda de cualquier pinochetillo casero —y la hipótesis no es tan absurda como podía parecerlo antes de la tragedia chilena—, se desinteresaría por lo que Rossi y su escuela predicaban en sus libros. Sin embargo, viendo lo que diseñan, no dudaría en darles el papel que en un tiempo fue el de Piacentini y su escuela. Y la Tendenza, con un hermoso decreto-ley, consolidaría, hasta que durase, su inicial e inconfundible mayúscula.

Giovanni KLAUS KOENIG

#### NOTAS DEL TRADUCTOR (Fabrizio Calvano)

(1) Referencia al ex-ministro de Educación, Sr. Misasi, personaje fundamental en los problemas universitarios italianos, que culminaron con una serie de expulsiones de profesores.

(2) Referencia a la vez a un «carronato» e, irónicamente, a un popular programa televisivo, cuyo presentador es Mike Bongiorno.

(3) Adjetivo inventado y que quiere ser despectivo al calificar a las «reglas» y, al propio tiempo, hace referencia a la baja calidad cultural del lenguaje del popular presentador de televisión, Mike Bongiorno.



URBANISMO  
FABRIZIO CAIVANO

## La revisión del Plan Comarcal de 1973

### Antecedentes

Para referirnos al Plan recientemente nacido a información pública resulta del todo inevitable una mínima referencia al todavía vigente Plan Comarcal de 1953. Sin ánimo de establecer comparaciones históricas o metodológicas entre ambos, el actual proyecto tiene como misión *revisar* las realidades previstas y los resultados logrados por el Plan aprobado hace ya más de veinte años.

El Plan Comarcal de 1953 se redacta en un momento económico más próximo a la autarquía que a lo que sería el crecimiento económico de la década de los 60, utilizando la metodología de una ciencia urbanística en plena crisis.

Su contenido ideológico se refleja en el mismo prólogo cuando afirma: *Concebimos el futuro de la gran ciudad como un racimo de comunidades organizadas con una base social cristiana ligadas al tronco formado por la zona rectora y al amparo de la espléndida vegetación del macizo del Tibidabo...* Ello, más que una declaración de principios urbanístico-religiosos, representa abrir las puertas a la ocupación de un territorio con un armazón urbano estático e incapaz de adaptarse a las violentas presiones demográficas e industriales que poco después se producirían.

Este documento, que de una forma u otra tenía como misión ordenar el crecimiento urbanístico de la comarca, se ha visto desbordado por los planes parciales, que, promovidos por los Ayuntamientos en santa alianza con los capitales privados, lo han arrollado por su debilidad técnica y ambigüedad normativa.

A partir de 1963 se inician los primeros trabajos de revisión y van apareciendo múltiples iniciativas: Área Metropolitana, el llamado plan Subías del sector central de Barcelona, las Actuaciones Urbanísticas Urgentes, los túneles del Tibidabo, la red de Autopistas y los grandes planes parciales: Plan de la Ribera, Nueve Barrios, Montjuïc, etc... Pero el desorden y los angustiosos déficits acumulados producen ya importantes desajustes en el proceso productivo y se precisa de una planificación realista.

Durante el último período aparece un nuevo agente con voluntad de corregir, a su manera, la realidad que se le intenta imponer: La población, que, aunque carece del poder que detentan los protagonistas, ha dado valor social al suelo y ha construido la ciudad, se hace oír en sus denuncias y propuestas.

Es en este complejo marco de intereses y tensiones, y con una situación de hecho calamitosa, que surge la Revisión del Plan de 1973.

### Elementos característicos de la revisión

El proyecto de Revisión del Plan Comarcal se autocalifica repetidamente como una actividad de reforma, constatando que los grandes trazos de la ocupación del territorio están en gran parte marcados ya de manera irreversible, y a partir de aquí se

intenta ordenar el futuro crecimiento corrigiendo los factores distorsionadores en la perspectiva de potenciar un desarrollo urbano más ágil y racional.

La Revisión intenta ordenar el proceso de creación y/o de reconstrucción de la ciudad de forma que no se hipotequen sus grandes objetivos, que básicamente son:

- 1.º Mantener una fuerte actividad industrial, pero marcando criterios de selectividad.
- 2.º Potenciar el sistema portuario en tanto que infraestructura más característica.
- 3.º Mantener y reforzar de modo fundamental el carácter de centralidad de la ciudad de Barcelona y que debe traducirse en la ciudad-plataforma de servicios, lugar de explotación, de economías externas de la actividad industrial y modo de intercambio en el sistema de información y producción.

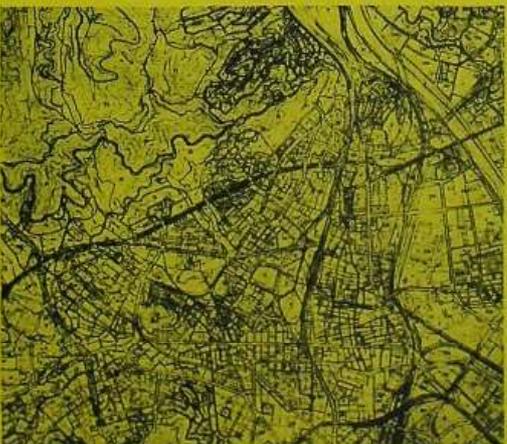
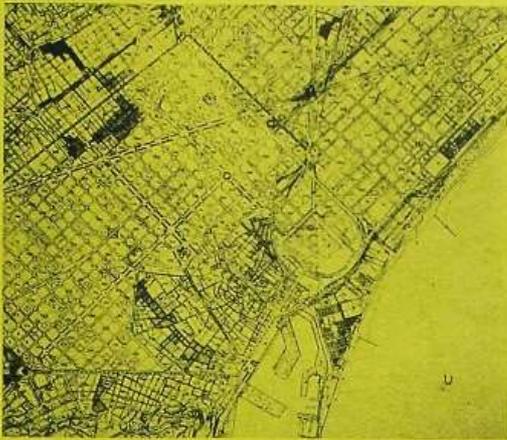
Para conseguir estos objetivos debe estructurarse la movilidad urbana y comarcal mediante unos grandes canales viarios y sus terminales que buscan ser no tanto elementos de cristalización de tendencias espontáneas, sino armazón de una mayor racionalidad en el uso del suelo. En este capítulo la referencia al sistema de transportes es explícita, pero se refuerza el privado sin potenciar debidamente al público.

La normativa del proyecto viene a ordenar el panorama comarcal eliminando la pluralidad de ordenanzas a través de una norma única, flexible y adaptada a los procesos diferentes de ocupación, edificación y parcelación en los diferentes Municipios. Con ello se pondría fin a la fecundidad normativa de los Municipios que modificaba el planeamiento y mantenía una confusión sólo favorable a los pescadores próximos a los consistorios.

Para neutralizar en lo posible la acción corrosiva de los planes parciales que apuntábamos anteriormente, el Proyecto regula los aspectos esenciales con extraordinario detalle, lo que permite, en ciertos casos, evitar el Plan Parcial, y en los demás lo reduce a un proceso de resolución de la tipología volumétrica dentro de unos límites precisos.

Para los redactores del plan es necesario actuar sobre los puntos esenciales, y para ello resulta indispensable poner a punto un método de aproximación a la realidad en toda su complejidad. Desde la óptica de los redactores la situación de la Comarca es trágica y las líneas de corrección pasan por la normalización del mercado del suelo, eliminando las rentas «patológicas», actuando selectivamente sobre las inversiones congestionadoras, extendiendo al mismo tiempo el mercado potencial en diversos sectores de la comarca y estimulando las «salidas» hacia el resto de la *non nata* Área Metropolitana.

Para conseguir esta corrección, delimita los sistemas generales, territoriales y locales; reduce la densidad y disminuye la edificabilidad en las áreas más congestionadas; recupera los terrenos posibles para destinarlos a dotaciones y equipamientos; de-



limita las zonas de remodelación, rehabilitación y transformación de uso; coloca estratégicamente los nuevos centros direccionales. Todo ello constituye un amplio abanico de actuaciones a medio y largo plazo que pretenden, dentro de un posibilismo a veces bastante tímido, provocar efectos inducidos que contribuyan a modificar la angustiosa realidad comarcal.

### Reacciones ante la aprobación inicial del proyecto

A pesar de los años de retraso con que ha aparecido el Plan, su aprobación ha causado la sorpresa y alarma en numerosos sectores, y no precisamente en aquellos que más lejos estaban de la «incubadora» urbanística. Aunque por el momento los hechos son todavía demasiado recientes, se puede pensar que en algunos sectores de la administración local estaba extendida la creencia de que este Plan no vería jamás la luz pública, o que de hacerlo pasaría previamente por el tamiz de los intereses económicos que marcaban su ley en el suelo y en la edificación.

La tentativa frustrada del pasado año para aprobar el Plan, la larga espera del proyecto de reforma de la Ley del Suelo y la expectativa de una nueva Ley de Régimen Local hacían pensar en una larga demora. Por otra parte, el proyecto estaba ya terminado en el año 1971, y se empezaba a dudar de su actual validez. También incidían en esta opinión las discrepancias domésticas entre el Ayuntamiento de Barcelona y la Diputación sobre el futuro del Área Metropolitana. Aún pendientes de solución todos estos interrogantes, en el Pleno de la Comisión de Urbanismo de 29 de marzo se aprueba inicialmente el Plan, sin que al parecer se modifiquen aspectos importantes.

A partir de este momento se inicia una batalla de intereses cuyo final a estas alturas resulta difícil de prever. La documentación del plan amenaza convertirse en el best-seller local del año. La Comisión de Urbanismo vende en veinte días dos hectáreas de papel, en los Ayuntamientos se crean comisiones especiales para su estudio al igual que en los Colegios Profesionales, Asociaciones de Vecinos y entidades ciudadanas. Abogados, arquitectos y propietarios se arman para presentar impugnaciones.

Durante el mes que transcurre desde su aprobación hasta su publicación en el Boletín de la Provincia, se produce el primer ataque a la integridad del Proyecto. En este período se conceden licencias en la Comarca que significan un valor de unos 18.000 millones de pesetas, equivalente a las licencias otorgadas en todo un año. Cabe suponer que la mayoría de ellas estarán «casualmente» situadas en los sistemas generales, territoriales y locales, ya que son éstos los suelos afectados por la suspensión. Frente a este hecho han surgido las voces de los constructores amenazando con un grave paro en el sector de la construcción.

En Barcelona, Santa Coloma de Gramanet, Badalona y Castelldefels, los constructores y empresarios amenazan con una crisis total del sector, lo que en buena lógica no es posible imputar al Plan dado el volumen de licencias concedido y al hecho de que en todas las zonas (no sistemas) del Plan se pueden seguir otorgando licencias siempre que se ajusten al Plan 53.

La reforma restringe el volumen y las densidades, por lo que incentivos no faltarán para consolidar situaciones antes de su aprobación definitiva.

Estas primeras reacciones, abultadas por el nerviosismo y por problemas económicos muy ajenos al Plan, provienen principalmente de los capitales, acostumbrados a grandes beneficios en cortos plazos, y encuentran eco también en los numerosos peones de la especulación. Si siempre resulta difícil romper con costumbres arraigadas, estos capitales, nacidos y crecidos al amparo del desorden, parecen temer más que al diablo unas tímidas llamadas al orden.

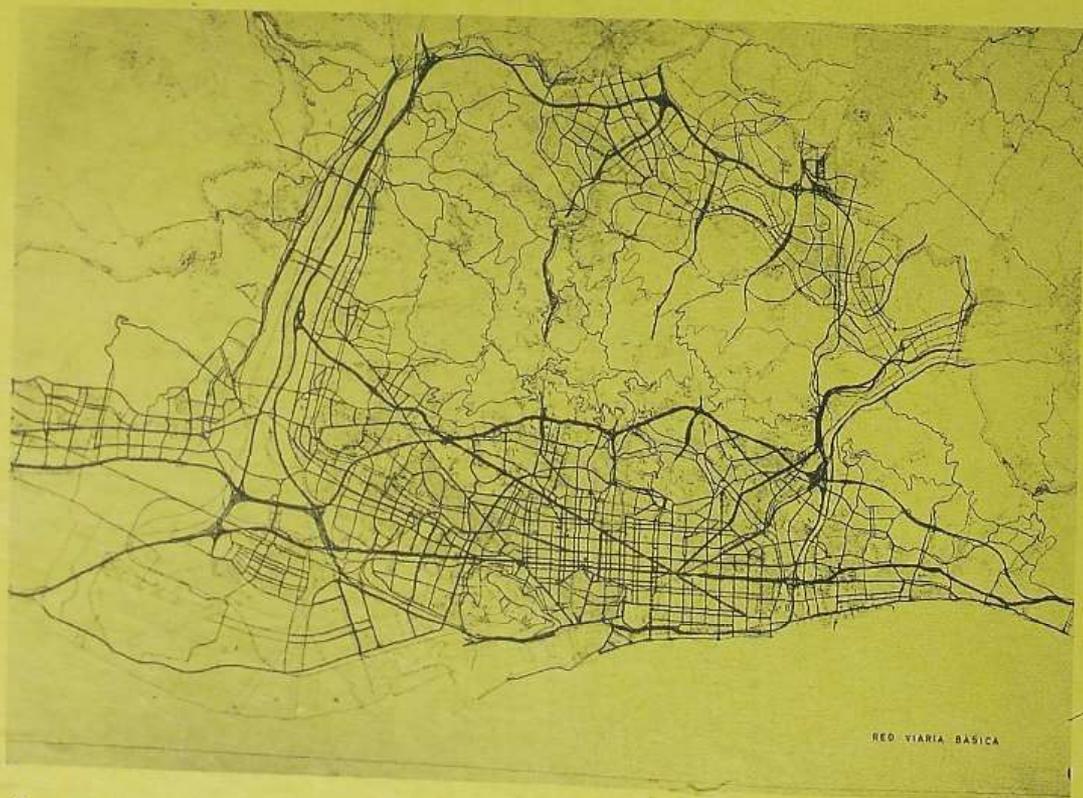
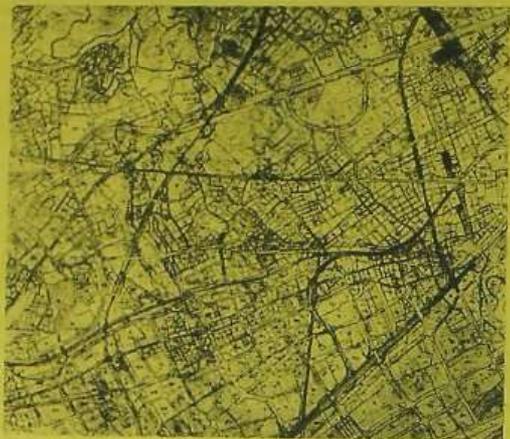


La administración local ha reaccionado de manera diversa. Los Ayuntamientos de Badalona y Santa Coloma de Gramanet han atacado duramente el proyecto, a pesar de que sus términos municipales son de los más caóticos de la comarca. Como contrapartida, los municipios del Llobregat (a excepción del Prat) parecen recoger con más serenidad la nueva planificación. Las posturas más representativas de estas divergencias se centran, por ahora, en los dos grandes organismos que tienen mayor tajada decisoria en el Pleno de la Comisión de Urbanismo: El Ayuntamiento de Barcelona (8 votos) y la Diputación (3 votos).

Masó parece por ahora decidido a defender el Plan, e incluso anuncia un proyecto de Ley de compensaciones, mientras que la Diputación permanece cerrada en un mutismo casi total (parece ser que en esta casa se han oído palabras que califican el proyecto de socialista), y es significativo que el diputado Sr. Capdevila haya sido reemplazado en la Comisión de Urbanismo por el Sr. España Muntadas. Posiblemente, en el fondo está en discusión en qué lado de la Plaza de San Jaime se queda el «cap i casal de Catalunya». El reforzamiento de la capitalidad de Barcelona a que tiende el Plan estaría en la línea del proyecto Masó de institucionalizar el Area Metropolitana y modificar las Comisiones Comarcal y Provincial reforzando la presencia del Ayuntamiento en estos órganos.

Con este panorama es de esperar que el futuro del Plan se decidirá realmente en la «segunda vuelta», una vez superado el período de información y bajo el arbitraje de la Administración Central. De momento el Proyecto de Reforma del Plan Comarcal sigue en la cuerda floja y siguen abiertas las apuestas...

**Juan FORTUNY CASTELLS, Arquitecto**  
**José M. ALIBES ROVIRA, Abogado**  
 (15 de mayo de 1974)



A close-up photograph of a chilled bottle of Segura Viudas Cava. The bottle is covered in condensation droplets. The main label is red with a gold border and features the brand name 'Segura Viudas' in a black gothic font. Below the name, the word 'CAVA' is printed in gold. The central part of the label is dominated by a large, ornate gold crest with a shield and a crown. At the bottom of the label, the text 'HEREDAD SEGURA VIUDAS, SAN SADURNI' is visible. The bottle's cork is popping out, with a red foil seal and a wire cage attached to it.

Segura Viudas

CAVA

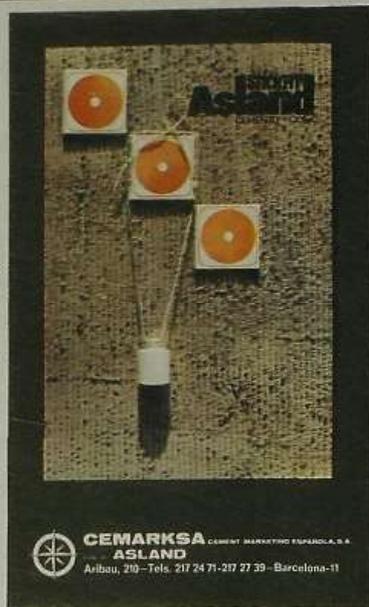
HEREDAD SEGURA VIUDAS, SAN SADURNI

La gran Diferencia

# ESTOS SON NUESTROS PRODUCTOS



**pasta autoniveladora  
para pavimentos**



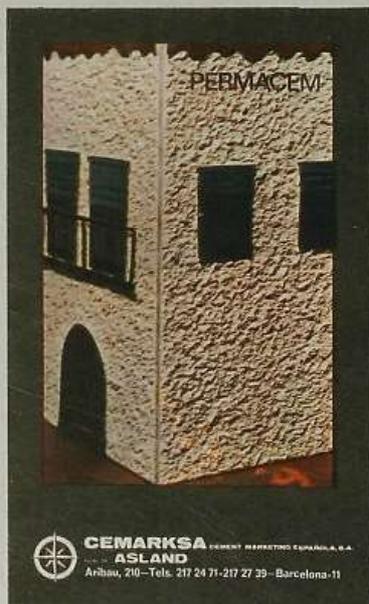
**cemento - cola para  
exteriores e interiores**



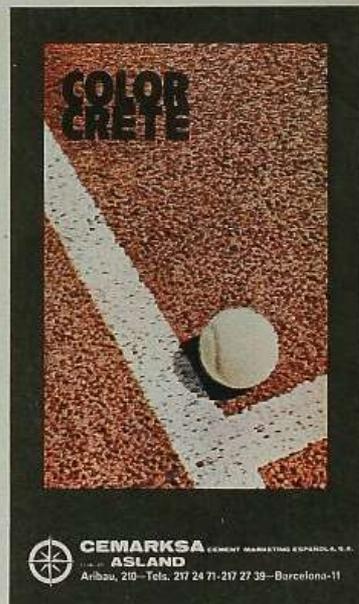
**revestimiento plástico  
impermeabilizante**



**pintura-cemento  
impermeabilizante  
idónea para estucar**



**recubrimiento  
impermeabilizante  
y decorativo**



**cemento portland  
de color**



**CEMARKSA** CEMENT MARKETING ESPAÑOLA, S.A.  
FILIAL DE **ASLAND**

Aribau, 210 - Tels. 217 24 71-217 27 39 - Barcelona-11





Segura Viudas

CAVA

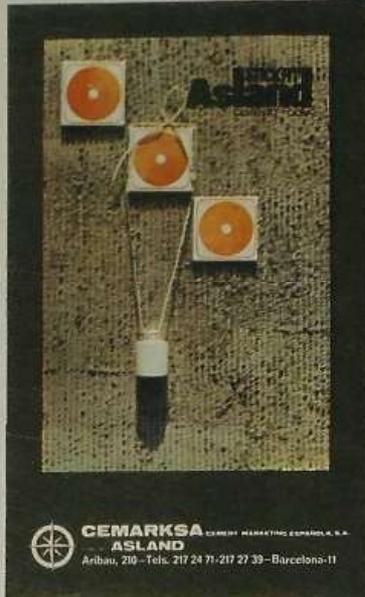
HEREDAD SEGURA VIUDAS, SAN SADURNI DE Noya

La gran Diferencia

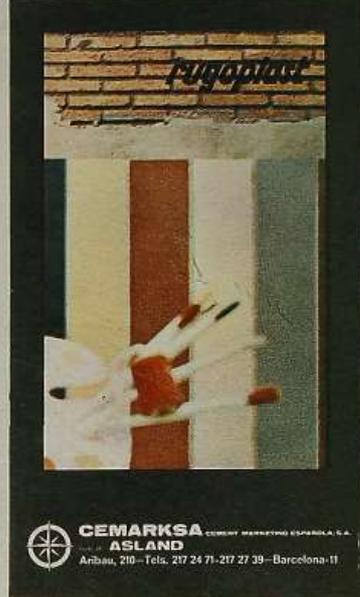
# ESTOS SON NUESTROS PRODUCTOS



**pasta autoniveladora  
para pavimentos**



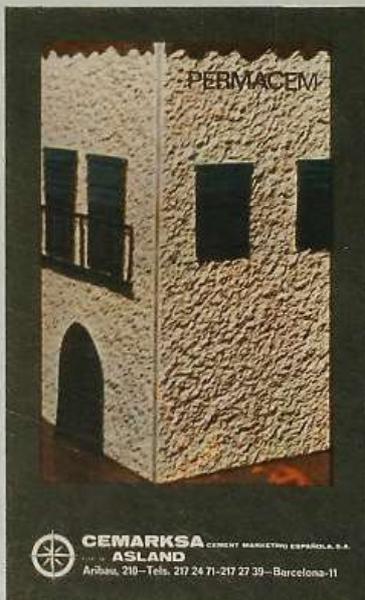
**cemento - cola para  
exteriores e interiores**



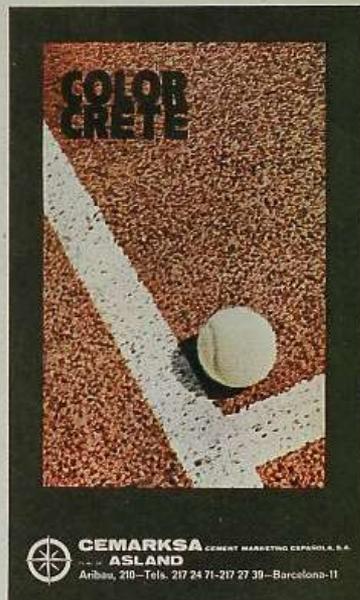
**revestimiento plástico  
impermeabilizante**



**pintura-cemento  
impermeabilizante  
idónea para estucar**



**recubrimiento  
impermeabilizante  
y decorativo**



**cemento portland  
de color**



**CEMARKSA** CEMENT MARKETING ESPAÑOLA, S.A.  
FILIAL DE **ASLAND**

Aribau, 210—Tels. 217 24 71-217 27 39—Barcelona-11



## Arquitectos, Maestros de Obras, Aparejadores (IV)

(Notas para una historia de las modernas profesiones de la construcción)

### IV. ARQUITECTOS Y MAESTROS DE OBRAS ACADEMICOS EN CONFLICTO

El nuevo corporativismo profesional instaurado por la Academia crea una doble línea diferenciadora dentro del conjunto de los profesionales de la construcción.

De una parte, entre aquellos a quienes la ley atribuye la facultad de actuar como «director» de las obras y aquellos a quienes la ley niega esta facultad. Esta diferenciación es clara y absoluta a nivel legal: sólo los titulados por la Academia pueden legítimamente tasar, medir, proyectar y dirigir obras. Los no titulados por la Academia —arquitectos y maestros de obras gremiales— tienen, como alternativas, la de pasar el examen académico y obtener así un título legal, la de abandonar la profesión o ponerse «al servicio» de algún titulado académico o, lo que es más frecuente hasta bien entrado el siglo XIX, la de seguir ejerciéndola *ilegalmente*, apoyados sin embargo por las autoridades y corporaciones locales que se niegan a renunciar fácilmente a sus tradicionales prerrogativas y autonomías en este terreno.

En esta línea de diferenciación entre títulos legítimos e ilegítimos para dirigir obras se sitúa el conflicto, al que ya nos hemos referido en el capítulo anterior, en el que se enfrentan, de un lado, los profesionales no académicos y, de otro, los arquitectos y maestros de obras académicos; aquéllos, con el peso y el apoyo de las instituciones y corporaciones locales; éstos, con el peso y el apoyo del poder estatal, absoluto y centralista.

Este conflicto no desaparecerá totalmente de la escena política y profesional hasta pasado el primer tercio del siglo XIX; es en la segunda mitad del siglo XVIII, sin embargo, donde hay que situar el período álgido y socialmente más significativo del mismo.

Pero, dentro de los titulados académicos, no todos asumen el mismo significado profesional: unos son arquitectos y otros son maestros de obras. La diferencia entre unos y otros se formaliza casi desde un principio, pero sólo a nivel de los respectivos títulos académicos. A nivel de la práctica profesional real y concreta, sin embargo, esta diferenciación es mucho menos clara y sólo se irá concretando progresivamente a medida que los cambios históricos vayan obligando a unos y a otros a replantear sus respectivas relaciones sobre bases nuevas.

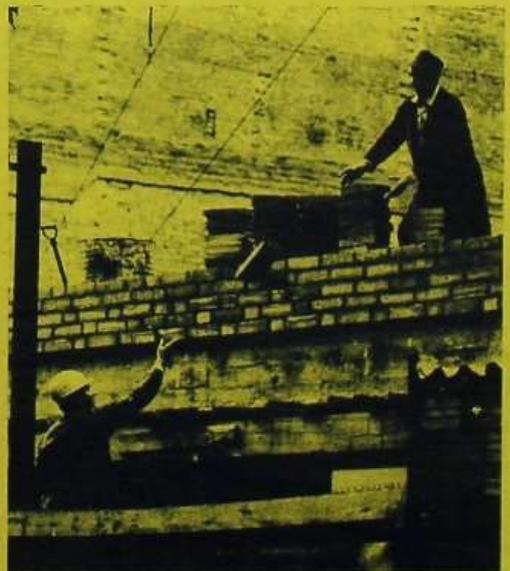
Prácticamente, durante el siglo que sigue al establecimiento de la Academia —de mediados del siglo XVIII a mediados del XIX— la diferenciación entre arquitectos y maestros de obras académicos recubrirá la distinción —teóricamente clara hasta entrado ya el siglo XIX— entre construcción monumental (lo que en el lenguaje y en las ideas de la época se identifica con la «verdadera» arquitectura) y construcción no monumental. La primera queda localizada, de modo prácticamente exclusivo, en los encargos públicos y en los que, procedentes de la Iglesia sobre todo, tienen también un destino público; la segunda, en los encargos privados o en

los encargos públicos menores (obras menos importantes, tareas de mantenimiento, etc.).

Pero incluso esta frágil distinción de los respectivos campos de actividad de arquitectos y maestros de obras académicos se irá afirmando y será institucionalmente reconocida en normas legales sólo mucho tiempo después de la fundación de la Academia y únicamente como consecuencia de las fuertes presiones ejercidas por los arquitectos para liberarse de la crecientemente incómoda competencia que para ellos iban significando los maestros de obras.

Al conflicto Academia-Gremios sucederá de este modo el conflicto entre arquitectos y maestros de obras académicos. Este conflicto, que asume una importancia extraordinaria en la historia de las modernas profesiones de la construcción, sólo concluirá con la supresión definitiva del título oficial de maestro de obras en 1871. La creación, en 1855, del título oficial de aparejador (que reaparece así, después de un siglo de eclipsamiento, como título profesional sancionado y protegido por el Estado), es, en sentido estricto, un resultado de este conflicto como en su momento veremos; y un resultado de este conflicto será también la supresión de este nuevo título, en 1871, junto con el de maestro de obras.

Para facilitar el análisis de las enconadas luchas que oponen arquitectos a maestros de obras académicos distinguiremos dos fases principales: hasta 1855, fecha de creación del título oficial de aparejador; y de 1855 a 1871, fecha de supresión de los títulos oficiales de aparejador y maestro de obras. En el presente artículo nos referiremos únicamente a la primera de ellas.



## Cronología fundamental

En ninguna de las leyes institucionalizadoras de la Academia se establece, aparte de la diversificación del respectivo título académico, una clara distinción de atribuciones entre el arquitecto y el maestro de obras. Todo el contexto muestra, sin embargo, que esta distinción se daba más o menos por supuesta y que, como hemos observado anteriormente, coincidía básicamente con la que podía trazarse entre construcción monumental y construcción no monumental, distinción que venía a coincidir, a su vez, con la de encargos públicos importantes —del rey, de las corporaciones provinciales, ayuntamientos, cabildos, catedrales, etc.— y encargos privados, o públicos no importantes.

Esta distinción «de facto» parece ser suficientemente clara y eficaz en un principio puesto que, al menos hasta finales del siglo XVIII, no parece que los conflictos entre los arquitectos y los maestros de obras académicos adquirieran una importancia significativa; su interés común prevalente sigue siendo la lucha contra los arquitectos y maestros de obras no académicos.

Pero lo que en un principio funcionó eficazmente como supuesto de diferenciación profesional fue perdiendo poco a poco su claridad y su eficacia y a fines de siglo tenemos ya la primera prueba evidente de una situación conflictiva que con el tiempo no hará sino agravarse progresivamente.

Esta situación se resuelve, de momento, dejando de expedir el título de maestro de obras y expidiendo únicamente el de arquitecto o «maestro arquitecto con todas las facultades del arte». En 1802 la Real Academia de San Fernando comunica a las otras Academias de provincias que desde 1796 ha resuelto dejar de expedir el título de maestro de obras y que el único título académico es desde entonces el de arquitecto.

La drástica solución que esta medida supone no tardó, sin embargo, en dejar sentir sus límites reales en relación con las exigencias de la práctica profesional concreta del sector de la construcción. El título de maestro de obras se restablece de nuevo en 1817 a petición sobre todo de las Academias de provincias, lo cual nos indica que el conflicto se había gestado básicamente en Madrid —en la Corte, es decir, en el mismo contexto en que se había gestado, afirmado y legitimado la hegemonía del arquitecto y de la arquitectura académica, al servicio del absolutismo centralista— y que su verdadero significado, antes que estrictamente técnico-funcional, era de hegemonía social, de lucha por la prevalencia en la dominación-control profesional del sector de la construcción.

Hasta qué punto se ha producido una radical transformación respecto a los supuestos que sirvieron de base legitimadora al orden académico de los primeros tiempos queda patente de la simple lectura tanto de la parte expositiva como de los acuerdos reglamentadores de la disposición con que se restaura el título de maestro de obras en este año de 1817 (tomamos este documento de M. de la Cámara, *Los profesores de Arquitectura*, Valladolid, Imprenta nacional y extranjera de Hijos de Rodríguez, 1871; los subrayados son nuestros).

*Examinadas por la Real Academia de San Fernando las fundadas reclamaciones con que repetidamente han solicitado el restablecimiento de la clase de Maestros de obras las Academias de San Carlos de Valencia y de San Luis de Zaragoza, consultó el Rey N.S. lo que estimó conveniente, mandando en su consecuencia S.M. que se restableciese dicha clase y se expidiesen sus títulos en personas en quienes ocurriesen aquellas circunstancias y conocimientos que la Academia juzgase conveniente prescribir en la ordenanza de arquitectura en que se ocupase para que desde luego y entretanto se concluya, aprobada y dada a luz, se proveyese al público de los Maestros de obras que exigía la necesidad de restaurar o levantar de nuevo tantos edificios particulares como quedaron arruinados en la pasada guerra. Sigue diciendo que para que la concesión de estos títulos se haga en iguales circunstancias*

en todas las Academias, la Real Academia de San Fernando ha acordado enviar a las demás una copia del capítulo tercero de la nueva ordenanza en que trabaja por una comisión de profesores (...) y bien entendido que si al concluir la citada ordenanza hubiese en este punto alguna variación, deberá estarse al último mostrado.

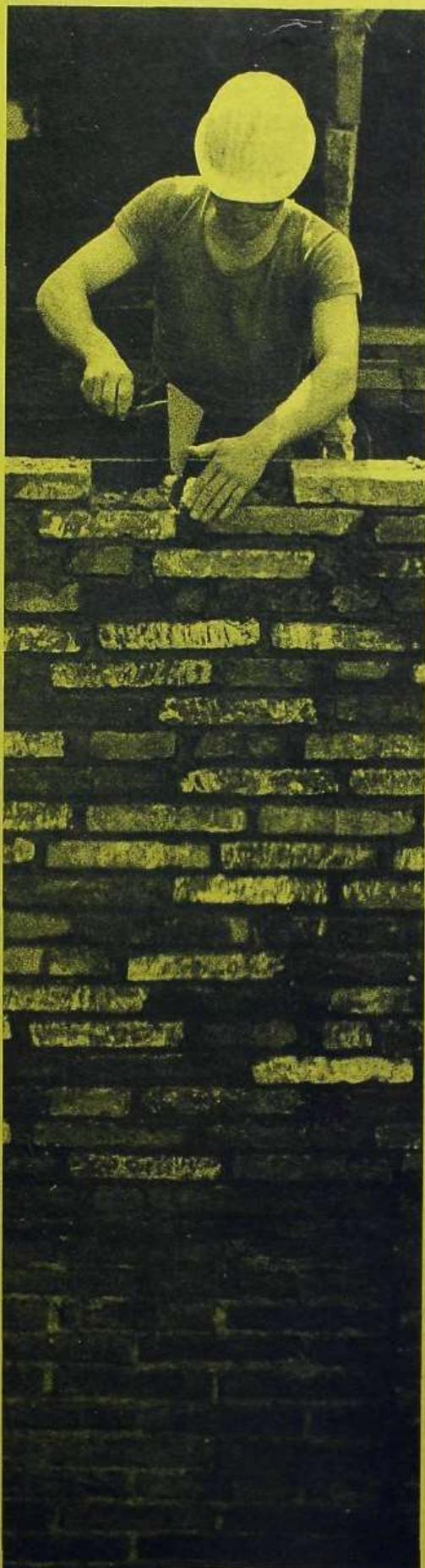
De este capítulo tercero se citan a continuación los pasos más significativos: Art. 1.º — *Los que aspiren al título de Maestro de obras que por la presente se restablece en calidad de por ahora... habrá de ser un estudio con arreglo a las facultades para que queden autorizados; y si bien en el justo concepto de ser una clase media no se podrá exigir del pretendiente los conocimientos sublimes de la profesión (...) tampoco se podrá jamás prescindir de los principios científicos de aquélla y de todo cuanto ordena y prepara para el más exacto cumplimiento de la práctica y su ejecución en la construcción de toda clase de edificios (...).* Art. 10.º — *Todo Maestro de obras se halla autorizado para medir, reconocer, tasar, proyectar y dirigir toda clase de edificios comunes y particulares (...) pero se le prohíbe que verifique ninguna de estas operaciones en los edificios y obras públicas, santas iglesias, templos parroquiales o de comunidades religiosas, a no ser en clase de segundo director (...).* Art. 11.º — *Como tal vez la escasez de profesores u otras poderosas razones no proporcionen a las ciudades y villas subalternas poder tener por su maestro mayor un Arquitecto, quedan habilitados los Maestros de obras para ejercer estos destinos; pero con la precisa condición de que a sus nombramientos precederá siempre el informe y conocimiento de la Real Academia...*

Queda así claramente reafirmada la distinción entre los dos niveles de titulación académica —los arquitectos como clase profesional superior y los maestros de obras como clase profesional media—, pero ahora concretando por primera vez de modo explícito sus respectivos campos de atribuciones y limitando el de los maestros de obras al de los encargos no públicos.

Una cosa aparece también absolutamente clara en el documento que acabamos de citar: la absoluta preponderancia del grupo de presión «arquitectos» frente al grupo de presión «maestros de obras» dentro del contexto general de la Academia y, de modo particular, en relación a su importantísima función de organismo burocrático a través del cual el Estado controla las actividades profesionales dentro del sector de la construcción. La Academia y, dentro de ella, los arquitectos aparecen como dueños absolutos de la estructura docente y profesional, de su planeamiento y del significado que socialmente asume en el contexto general de la sociedad. Es éste un aspecto a tener necesariamente en cuenta para poder comprender toda la evolución posterior del conflicto entre arquitectos y maestros de obras académicos y, más en general, la configuración profesional que irá afirmándose en el sector de la construcción.

Debemos resaltar también el carácter provisional —en calidad de por ahora y debido a las necesidades coyunturales provocadas por la pasada guerra— que se atribuye a la restauración del título de maestro de obras. Los problemas que provocaron su primera supresión a finales del siglo XVIII no se resuelven con su restauración en 1817; en la provisionalidad con que explícitamente se realiza esta restauración se adivina fácilmente que las miras de los arquitectos van mucho más allá, que su deseo de establecer una definitiva definición de las relaciones entre ellos y los maestros de obras tienen objetivos más ambiciosos.

La plenitud de las facultades del arte atribuida en esta fase a los arquitectos como contraposición a las facultades reducidas que se atribuyen a los maestros de obras —lo que origina dos «niveles» dentro de la misma profesión de arquitecto: el arquitecto propiamente dicho y el maestro de obras como arquitecto de segunda categoría, dotado de idénticas facultades profesionales para proyectar y dirigir obras aunque éstas sean «particulares» y, por lo mismo, menos importantes y «artísticamente



te» menos exigentes y comprometedoras— se transformará pronto en una unicidad, indivisibilidad y exclusividad —«se es arquitecto o no se es» y no caben términos medios— que actuará como elemento ideológico central de la legitimación corporativo-profesional hasta nuestros días. Cfr., por ejemplo, F. Chueca Goitia, «Problemas de las Escuelas Técnicas Superiores. Las Escuelas de Arquitectura», en el ensayo colectivo *La Universidad*, Ciencia Nueva, Madrid, 1969.

Las próximas fechas importantes en este proceso vienen señaladas por las R.O. de 28 de septiembre de 1845 y de 31 de diciembre de 1853. Ya no se trata ahora de una división de campos entre edificios privados y edificios públicos o entre obras de arquitectura «propia» dicha y obras carentes del atributo de monumentalidad; se trata de hacer de los maestros de obras académicos pura y simplemente unos subordinados de los arquitectos, privándoles de la facultad de proyectar y dirigir obras que no sean absolutamente irrelevantes y siempre que no pueda tenerse a mano un arquitecto. De este modo los arquitectos pretenden que la actividad profesional de los maestros de obras sólo sea legítima en la medida en que la ejerzan bajo los planos y dirección de un arquitecto o, en otras palabras, que sea únicamente el arquitecto quien posea legalmente la facultad de proyectar y dirigir obras, con lo que se establece un nuevo modelo de estructura profesional dentro del corporativismo establecido por la Academia.

He aquí los pasos más significativos de la legalización de esta progresiva exclusividad del arquitecto y, consiguientemente, de esta progresiva eliminación legal del maestro de obras académico como proyectista y director que traduce su pérdida de terreno frente a la creciente hegemonía del grupo de presión constituido por los arquitectos:

— de la R.O. de 28 de septiembre de 1845 (subrayados nuestros): *Los maestros de obras que obtengan el título de tales podrán ejercer en todas las provincias, y quedan habilitados para la construcción de edificios particulares, bajo los planos y dirección de un arquitecto (...). Podrán, sin embargo, los maestros de obras proyectar y dirigir por sí solos edificios particulares en los pueblos que no lleguen a 2.000 vecinos, y en los demás en que no hubiese arquitecto (...). Los actuales maestros de obras conservarán los derechos que les conceden sus respectivos títulos (...). No podrán obtener los maestros de obras las plazas titulares de capitales, iglesias mayores, corporaciones y tribunales, las cuales se proveerán precisamente en arquitectos aprobados, cuyo ejercicio no tiene limitación alguna* (Colección Legislativa, tomo 35, pág. 288);

— la R.O. de 1853 reafirma los extremos anteriores introduciendo una nueva limitación (subrayados nuestros): *...S.M. se ha servido resolver, oído el dictamen de la Real Academia de San Fernando, que los maestros de obras puedan proyectar y dirigir por sí solos edificios particulares en los pueblos que no lleguen a 2.000 vecinos, y en los demás en que no hubiere arquitecto, siempre que tuviesen en ellos su domicilio y (...) a menos que no fuese fácil la traslación de éste [el arquitecto] al punto de la construcción...* (Colección Legislativa, tomo 60, pág. 613).

La lucha se adivina, detrás de la formalizada prosa legal, intensa y decisiva. El próximo paso será precisamente una nueva supresión del título oficial de maestro de obras y su sustitución por el título de aparejador. Pero de esto, así como de la lógica reacción de los maestros de obras, que vuelve a dar a la lucha una renovada intensidad, hablaremos en los artículos siguientes. Antes, sin embargo, será útil una breve recapitulación del proceso situándolo en el marco económico, político y social que lo hace inteligible.

#### El marco y el significado del conflicto

¿Cómo se explica que la Academia creara, junto al de arquitecto, el título oficial de maestro de obras o, en todo caso, que no se preocupara de di-

ferenciar claramente sus atribuciones profesionales respectivas poniendo así las bases del futuro conflicto? ¿Qué es lo que en realidad hizo inevitable este conflicto dentro del nuevo corporativismo establecido por la Academia? Las respuestas a estas preguntas pueden ser sintetizadas en las siguientes observaciones.

Como ocurre con todo nuevo grupo o capa social en busca de su afirmación frente a otros grupos o capas sociales, es lógico que, en un primer momento, el nuevo corporativismo académico se preocupara mucho más por dejar definitivamente asentada su posición frente a los fuertes núcleos de resistencia del viejo orden gremial que por establecer una rígida frontera de derechos y atribuciones al interior de sus propias filas (todavía en 1835 arquitectos y maestros de obras académicos de Barcelona —ver artículo anterior (III) de esta serie— se unían solidariamente para luchar contra el enemigo común, los maestros gremiales, mantenidos por ayuntamientos, cabildos, etc., en los cargos de maestros mayores, a pesar de las innumerables R.O. que lo prohibían).

Esta frontera no se veía al principio, por otra parte, como algo necesario. La jerarquización entre arquitectos y maestros de obras aparecía entonces como algo perfectamente obvio desde el momento en que, en aquella época, lo era también la idea de arquitectura como construcción monumental frente a la construcción no dotada de este fundamental atributo. La lectura de las leyes institucionalizadoras del orden académico revela una preocupación esencial, y prácticamente exclusiva, por la construcción monumental. Lo que se pretende básicamente es someter este tipo de construcción a las reglas canónicas establecidas por la Academia.

En todo el contexto de dichos textos legales, la construcción no monumental aparece como un fenómeno perfectamente marginal y secundario desde el punto de vista arquitectónico, es decir, algo de lo que los arquitectos en cuanto artistas no han de ocuparse directamente y que si es necesario someter al control general de la Academia en cuanto institución docente y burocrático-profesional, arrancándose al dominio de las Instituciones gremiales, es sobre todo para impedir que los gremios sigan teniendo fuerza y creando problemas al establecimiento generalizado de las exigencias de la «verdadera» arquitectura como ciencia y como arte, así como, sobre todo, para fortalecer el centralismo del poder absoluto frente a las autonomías locales.

De aquí que la preocupación del grupo de arquitectos protagonistas de la configuración de la Academia fuese sobre todo asegurarse el monopolio de la construcción monumental. No hemos de olvidar que



este tipo de construcción sigue teniendo, a mediados del siglo XVIII, una extraordinaria importancia y, por otra parte, que el arquitecto académico se define y legitima antes que nada, y por encima de cualquier otra consideración, como artista.

Es esta legitimación del arquitecto como artista y el hecho de que, consiguientemente, la preocupación fundamental de la Academia sea la de controlar y monopolizar la arquitectura «propriadamente dicha» y la de establecer reglas canónicas que definen esta «verdadera» arquitectura, lo que origina la necesidad de crear dentro del contexto académico otro título profesional cuya misión se ejerza precisamente en aquella esfera que, aunque no pueda considerarse propiamente como arquitectura, constituye sin embargo un campo de actividad profesional cuyo control es también necesario arrancar a los gremios y corporaciones locales.

Los supuestos generales en que se basa este planteamiento siguen siendo más o menos válidos, más o menos claros y operativos, durante las primeras décadas de la institucionalización del orden académico; pero ya a finales de siglo su no correspondencia con las nuevas realidades socioeconómicas, su inoperatividad por lo tanto, va haciéndose cada vez más patente: a) los encargos públicos, sobre todo los originados en la esfera real y de la nobleza, van desapareciendo casi totalmente o, en todo caso, haciéndose cada vez menos frecuentes y menos importantes como consecuencia de la crisis de la monarquía absoluta y de la progresiva irrupción de las clases burguesas en la escena política y económica; b) al mismo tiempo, y como consecuencia de estos cambios generales, se va produciendo una creciente demanda de encargos privados y de construcciones no monumentales (puede verse, a este propósito, P. Vilar, «Transformaciones económicas, impulso urbano y movimientos de los salarios: la Barcelona del siglo XVIII», en *Crecimiento y desarrollo*, Ariel, Barcelona, 1964).

Las destrucciones de la guerra de la Independencia son sólo uno de los factores de crecimiento de esta demanda de edificios privados; más importantes, desde un punto de vista estructural, son otros factores, tales como la lenta pero progresiva urbanización, la migración hacia las ciudades, la introducción de la nueva racionalidad industrial y capitalista de la ascendente burguesía, el creciente relieve económico, social y político de los estratos de las clases medias que se harán protagonistas de la futura revolución burguesa.

Todos estos cambios tienden a favorecer, en principio, al maestro de obras en cuanto responsable profesional de las obras no clasificables como construcción monumental, al mismo tiempo que suponen un golpe decisivo para la hipótesis misma en que se había montado la posibilidad de afirmación profesional y social del arquitecto que, como «artista», encuentra un cada vez más reducido campo de trabajo. El arte sigue teniendo sus exigencias, pero la primitivamente clara contraposición entre construcción monumental y construcción no monumental ha perdido toda su vigencia como base de diferenciación interna de la estructura profesional. O cambia esta estructura o el arquitecto-artista puede correr el serio riesgo de desaparecer como grupo profesional organizado y significativo simplemente por falta de campo de trabajo al mismo tiempo que el campo de trabajo del maestro de obras aumenta constantemente en volumen y en importancia.

Se hace así inevitable un total replanteamiento del corporativismo académico. La fuerza principal de los arquitectos, en esta situación, les viene dada por la posición relevante que han adquirido entre las más distinguidas capas de las clases medias que, junto a la naciente burguesía, darán el impulso y el significado básico a la futura revolución liberal.

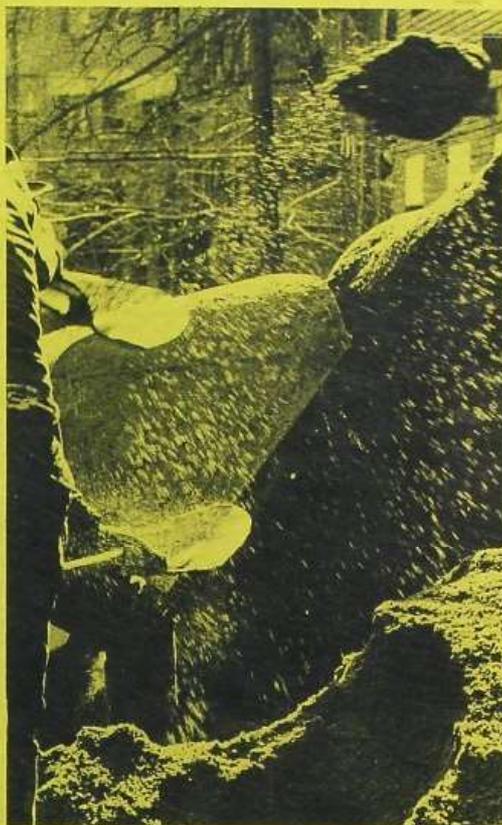
Esto supuesto y supuesta también la absoluta hegemonía que los arquitectos mantienen en el contexto de la Academia —que sigue todavía en esta fase conservando su decisivo papel como institución docente y como organismo de control burocrático

estatal sobre el sector de la construcción—, se comprende fácilmente que los cambios profesionales sólo pueden tener una dirección: la de asegurar la perduración del papel hegemónico del arquitecto.

Para ello es inevitable, en el orden ideológico, trasladar el acento, de la contraposición entre la construcción monumental y la no monumental o entre los encargos públicos y los encargos privados, a la contraposición entre el papel del arquitecto y el papel del maestro de obras dentro del contexto general de la actividad constructiva. En un primer momento la diferencia entre ambos papeles se establece sobre la base de que, ejerciendo las mismas funciones —tasar, medir, proyectar y dirigir obras—, éstas quedan calificadas en un muy diverso nivel de importancia profesional y social por el objeto que las constituye (construcción monumental o no monumental, o encargos públicos y encargos privados, diferenciaciones que, como hemos visto, siguen todavía manteniéndose en la reforma de 1817). Pero pronto la dialéctica misma del proceso llevará a plantear esta diferenciación en términos de una rígida estructura de super y subordinación: el arquitecto como el *único* poseedor de la facultad de proyectar y dirigir y el maestro de obras como su *subordinado jerárquico*, como intermediario, a las *órdenes del arquitecto*, entre las funciones directivas de éste y las funciones de simple ejecución de las categorías obreras (RO de 1845 y 1853).

El rechazo de este esquema organizativo por parte de los maestros de obras será en adelante el tema constante y básico del conflicto, que se hará cada vez más enconado, entre estos profesionales y los arquitectos y, a la vez, la verdadera causa última de la aparición en escena del título oficial de aparejador.

Este esquema organizativo propuesto por los arquitectos representa el modelo que va a perdurar en el corporativismo profesional prácticamente hasta nuestros días (hasta la crisis de las viejas estructuras académico-profesionales que el desarrollo industrial va a traer consigo a partir de la década de 1950). El cambio más radical, en relación con el primitivo modelo de corporativismo académico, está sobre todo en que introduce una estructura profesional discontinua que diferencia los diversos niveles profesionales como mundos rigidamente jerarquizados y, en cuanto tales, cerrados en sí mismos y recíprocamente infranqueables: si al maestro de obras le era asignado al principio un campo de acción menos «importante» que al arquitecto, no por ello quedaba funcionalmente «subordinado» a él; al contrario, ejercía profesionalmente las mismas funciones, independientemente del arquitecto, en relación con su campo específico de la construcción privada y no monumental; le era, además, posible aspirar también él a la obtención del título académico de arquitecto desde el mismo ejercicio de su *práctica profesional*.



Con la formalización de las diversas carreras profesionales que se producirá inmediatamente, sobre todo a través de la Ley Moyano —que significará la formalización institucionalizada de la política docente y profesional de los liberales «moderados», inspirada en un objetivo básico de centralización, uniformidad y rígida jerarquización social—, ya no volverá a reproducirse esta posibilidad: las profesiones «subordinadas», intermedias, estarán constituidas por funciones «subordinadas» —«ayudantes», «subordinados», «intermediarios» de las respectivas profesiones superiores— y ya no será la práctica profesional en sí misma, sino únicamente las posibilidades diferenciales de acceso a los respectivos títulos, lo que hará definitivamente de unos, «superiores», y de otros, «sus subordinados» o «ayudantes».

Jesús A. MARCOS ALONSO

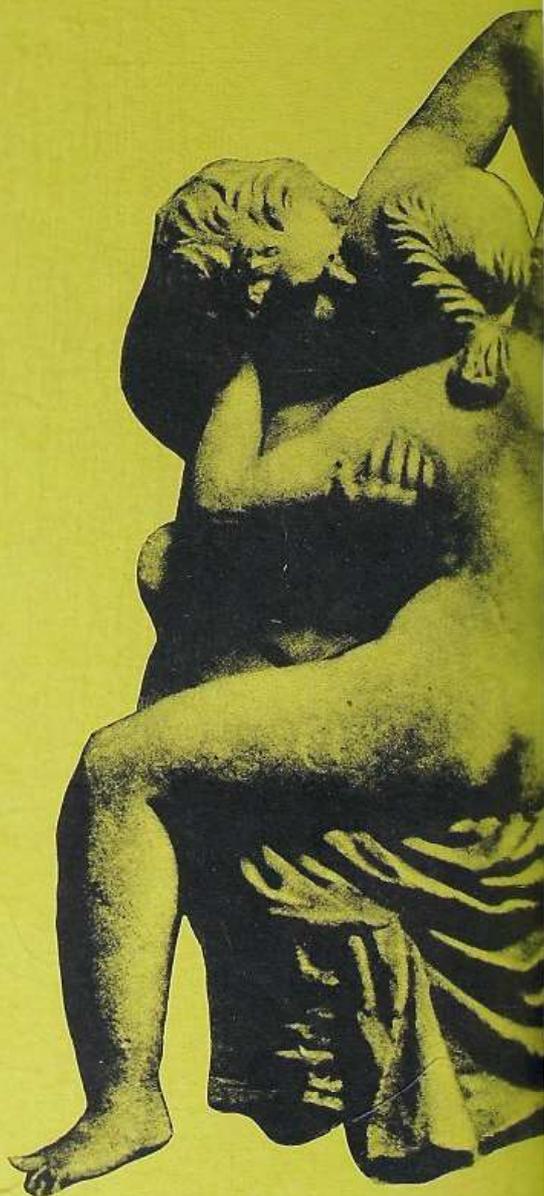


## La permisividad fisiológica

Durante décadas las ligas puritanas y las instituciones censoras han librado durísimas batallas contra el Eros cinematográfico. Ya en 1896, antes de que el cine cumpliera su primer año de edad, Edison había visto cómo las ligas puritanas de Chicago se ensañaban con un inocente film suyo en el que se exhibía, vestida desde el cuello hasta los tobillos, la bailarina Fátima. También, curiosamente, en Chicago, la que sería la capital del gangsterismo y gran Meca de la corrupción política, el *Chicago Tribune* inició en 1907 una severa campaña editorial contra el cine, acusándolo, como antaño se hizo con Sócrates, de corruptor de la juventud. La campaña surtió su efecto y muy poco después, pasando a la acción directa, la Sociedad para la Protección de la Infancia de Nueva York asaltó una sala de cine reputada pernicioso. Así quedaba inaugurada una tradición de virtud militante y aguerrida cuyas últimas boqueadas han llegado hasta nosotros.

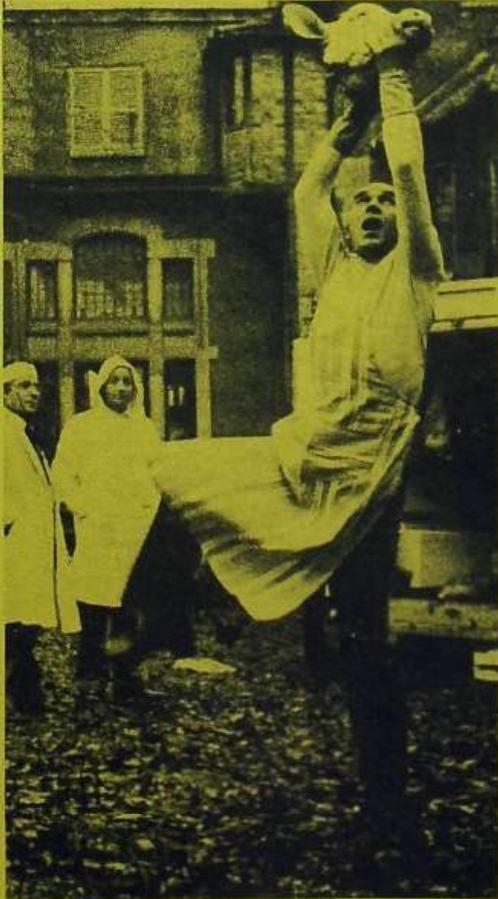
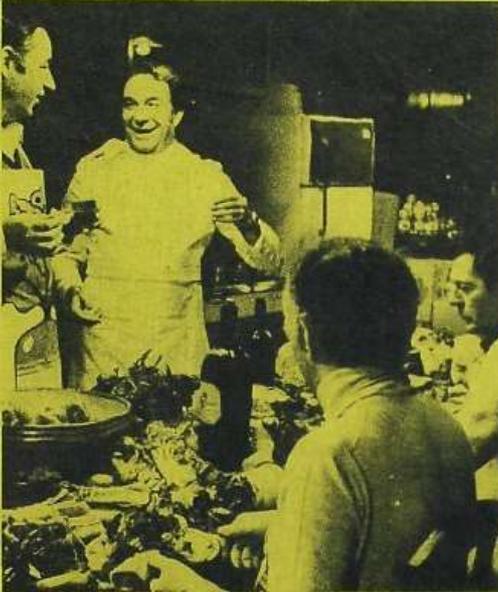
El Eros perseguido durante años por los castos miembros de las ligas puritanas y por los severos censores fue el Eros genital, que es el más común y el más publicitario, el que ha nutrido a veinte siglos de historia del arte y el que Freud situó como centro privilegiado de sus análisis mitológicos de las relaciones interhumanas y familiares. Era natural que este Eros genital fuese el que celebró el cine con más énfasis, sobre todo cuando, tras el recodo del puritanismo neovictoriano, el carisma erótico de algunos intérpretes privilegiados permitió levantar el gigantesco edificio industrial del *Star-system*. El cine celebró su culto a Eros, pese a todo, con precauciones sumas y haciendo uso de púdicas e hipócritas elipsis en todo cuanto atañía a la intimidad sexual. Pacto de mercaderes entre el Incentivo Económico y la Moral, el erotismo cinematográfico vivió curiosísimos avatares siguiendo una ley, según la cual, lo que en 1924 era atrevido y escandaloso había dejado de serlo en 1934, y lo que era osado en 1964 era ya admitido en 1974. En España se conocen ejemplos muy ilustres de esta obsolescencia de los códigos morales, de la que ha sido y es víctima el sufrido espectador español, condenado a ver muchísimas películas importantes quince años después de su producción y estreno mundial, cuando su inicial agresividad ha sido atemperada por el paso del tiempo y la evolución de las costumbres.

Esta ley de la obsolescencia de los códigos morales ha conducido, por fin, como era inevitable, a una permisividad generalizada en materia sexual, que afecta a la producción y exhibición de películas en las naciones occidentales (área tolerante de la que España, enténdase bien, está autoexcluida). Los tabúes han ido cayendo uno a uno, incluyendo *cunnilingus*, *fellatio* y sodomía, en esta carrera de la permisividad y espoleada por la competencia comercial de la televisión, por una parte, y por otra por la vasta influencia de todo un entramado de teorías, que van desde Freud a Wilhelm Reich, que han contribuido a la aceptación social del carácter negativo y psicológicamente pernicioso de la represión erótica. Carrera, con todo, que se ha desarrollado salvando los consabidos obstáculos y en la que ciertos títulos históricos, de Gustav Machay, de Louis Malle o de Bernardo Bertolucci, permanecen como hitos



gloriosos y símbolos de batallas vencidas contra las tinieblas de la censura.

Cuando todos o casi todos los tabúes parecían vencidos, he aquí que Marco Ferreri ha conseguido algo tan difícil como promover un escándalo entre las almas sensibles, mostrando una nueva faz de Eros a la que el cine apenas había recurrido. Los más sabios del lugar podían encontrar vagos antecedentes a *La Grande bouffe* en aquel glotón Charles Laughton-Enrique VIII de Alexander Korda, o más recientemente en la memorable escena de Tom Jones-Albert Finney cenando con Mrs. Waters en el film de Richardson. Pero los grandes antecedentes del Eros nutritivo en el arte no estaban en el cine,



sino en la literatura, en obras clásicas y tan respetadas como el ciclo iniciado por *La vie très horrique du grand Gargantua, père de Pantagruel*, de Rabelais. En cualquier caso, el Eros nutritivo, sometido también a normas y etiquetas no menos rígidas, aunque diversas, de las que encorsetan tradicionalmente al Eros genital, ha conseguido escandalizar gracias al film de Ferreri y ha replanteado para algunos un tema olvidado de puro viejo: el del «buen gusto» en el arte. Tema tan poco interesante, sobre el que Buñuel ha sentado cátedra en varios films suyos, que podemos abandonarlo después de recordar a Papini cuando en *Gog* se refería a la «obscuridad» del acto de ingerir alimentos, parangonado a su defecación. El gran mérito de Ferreri ha residido en recordarnos oportunamente que la noción de libido no queda agotada en el tradicional Eros genital —lo sabían ya los santos padres que colocaron a la Gula junto a la Lujuria en la lista de pecados capitales— y que el Deseo tiene vastas proyecciones fisiológicas, si bien en Occidente, depositario de la moral judeocristiana —pero en donde el problema del hambre ha sido desterrado—, el Eros nutritivo aparece oscurecido y más olvidado que en otras culturas, como pueda ser la India. Mientras, la pervivencia de la familia monogámica y de sus leyes sigue iluminando al Eros genital como protagonista cultural en el mundo occidental. También en *La Grande bouffe* hay su dosis de Eros genital, pero éste aparece como subordinado en calidad de complemento del Eros nutritivo, que es el verdadero protagonista del film. Y siendo el Eros nutritivo el eje de la obra, Ferreri y su guionista Rafael Azcona han tenido el valor y la coherencia de mostrar en su film la estela de consecuencias de este ejercicio erótico, desde las ventosidades hasta la gloriosa defecación de Michel Piccoli en el momento de su muerte. Ahí radica, naturalmente, una de las claves para explicar el escándalo suscitado por el film, con la aureola mitológica de un prestigioso Mastroianni o de un no menos prestigioso Piccoli deteriorada en los abismos del «vulgarísimo» Eros nutritivo, del mismo modo que el carisma de Marlon Brando (y no la vulgaridad de un actor de cine porno) era responsable del escándalo-regocijo suscitado por *Last Tango in Paris*.

La pornografía gástrica de *La Grande bouffe* ha abierto una nueva ruta de provocación fisiológica en el cine, que está siendo transitada ya por otros títulos, y lo será por otros nuevos, hasta desgastar aquella inicial provocación y reducirla a la categoría de tópico vulgar. Fernando Arrabal, en su segundo largometraje *J'irai comme un cheval fou*, ha incluido una escena de doble defecación, con los dos protagonistas evacuando simultáneamente sus excrementos, amén de otras escenas de agresión fisiológica, que culminan en el desenlace ritual, en el que uno de los protagonistas devora el cadáver de su amigo. Sin embargo, la película que mejores lecciones poéticas ha extraído de la nueva permisividad fisiológica procede de la tolerante *Amsterdam* y se titula *Turkish Delices*, de Paul Verhoeven, un nombre familiar a los cinéfilos veteranos. Se trata de una singular *Love Story*, no acaramelada como la de Erich Segal, sino desesperada, expuesta con un lenguaje muy áspero y desgarrado y en el que todas las funciones fisiológicas desempeñan su papel. Una de sus escenas más patéticas se desarrolla sobre la taza de un retrete y el film ni siquiera evita mostrar en primer plano la defecación de un perro junto a un poste o la extracción de un moco de la nariz. En algunos países, *Turkish Delices* ha sido lanzada al mercado, con cierta perplejidad e inseguridad de los distribuidores, mezclada entre el aluvión de la producción porno, aun a sabiendas de que «no es exactamente eso». La consecuencia ha sido que gran parte de la crítica ignorase la película, hasta que algunas sagaces revistas llamaron la atención hacia ella. *Turkish Delices* es un film lo bastante insólito, siquiera por señalar nuevas fronteras en la agresión fisiológica del espectador y en materia de permisividad y «mal gusto», como para merecer una visión atenta y una breve meditación. Lástima que en España no podremos admirarla sino hacia 1984, en el caso de que la historia ruede favorablemente y sin tropiezos. Y en esta fecha ya habrá poco que discutir sobre ella.

Román GUBERN

Philippe Daufouy/Jean-Pierre Sarton  
POP MUSIC/ROCK  
Edit. Anagrama

En este libro se analiza una de las cuestiones más controvertidas de nuestra época: la pop music, esa música ligera transformada por muchos en actitud revolucionaria, y a la que medio mundo admira beatíficamente mientras el otro medio la denigra con escepticismo. Sin inclinarse hacia ninguna de estas posturas, los autores llevan a cabo una completa recensión de los hechos, y al mismo tiempo estructuran una crítica de las relaciones que vinculan a la pop music con la universidad, los negros, la contracultura, la industria consumística, las filosofías de la droga, la flor, la no violencia, el underground, etc., etc.

No se trata, pues, de caer en las trampas —tan fáciles y usuales— de los *por qué* y los *cómo*, sino que más bien se trata de desenmascarar la trampa de la *manipulación-recuperación* que sistemáticamente practica la ideología dominante, y de explicitar en consecuencia los *qué* y los *para qué* de la pop music.



Ulrich Conrads  
PROGRAMAS Y MANIFIESTOS DE LA  
ARQUITECTURA DEL SIGLO XX  
Edit. Lumen

Los arquitectos de este siglo no han sido solamente constructores sino también ideólogos que han explorado tanto los problemas implícitos en la misma arquitectura como los que radican en las bases sociales humanas y económicas. Así se explica la cantidad e importancia de los programas y manifiestos que individualmente o en grupo han sido firmados por los arquitectos de todas las tendencias dentro del movimiento de la arquitectura moderna para definir su posición frente a los mismos.

Conrads recoge sistemáticamente en el libro las polémicas, las utopías y los programas de los principales arquitectos de nuestro siglo que más han influido en el desarrollo de la arquitectura actual. Estos documentos no sólo tienen un valor histórico sino también una gran actualidad pues, al ser la cultura arquitectónica actual fruto de los mismos e incluirse en la selección los publicados hasta los años sesenta, su lectura nos muestra la situación actual de la ideología arquitectónica.

## Dossier MUSICA POP

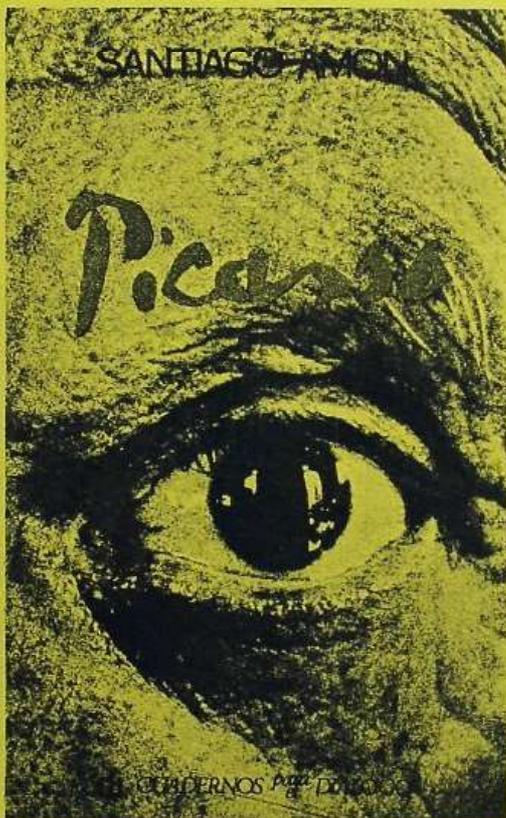


Cuadernos ANAGRAMA

**Santiago Amon**  
**PICASSO**  
**Cuadernos para el Diálogo**

A propósito de Picasso, esta obra toma fundamentalmente en cuenta dos factores: un repaso general de la historia del arte y una atención específica al espíritu de nuestra época. A lo largo de diez capítulos se propone una definición de *lo moderno*, una aproximación al brote y expansión de las vanguardias, el análisis y el ejemplo del *método hegeliano*, el cotejo comparativo entre quehacer picassiano y los momentos *estelares* de la historia del arte analizados a través de la idea de *ruptura*, y una meditación en torno al proceso creador en general y a la particular creación de Picasso, a la luz del pensamiento bergsonian.

Revisión o refutación histórica y esmerada atención al espíritu de nuestra época son los dos índices del pensamiento a lo largo de esta interpretación del arte de Picasso, cuya semblanza aparece desprovista de cualquier anecdótico circunstancial.

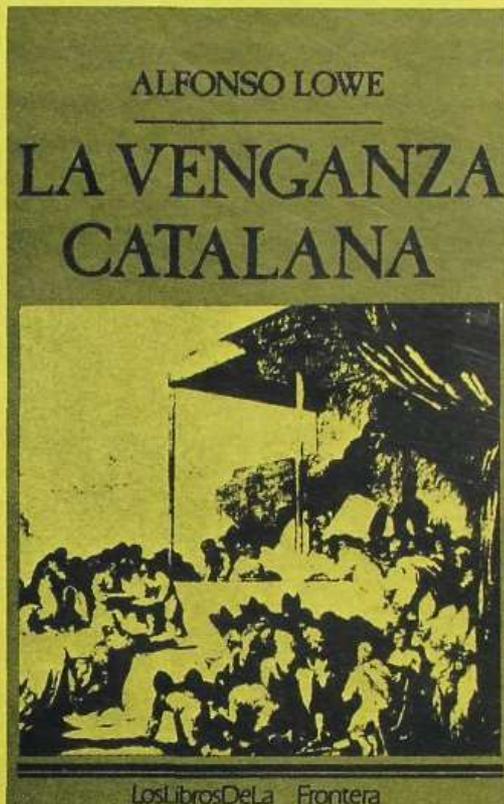


**Alfonso Lowe**  
**LA VENGANZA CATALANA**  
**Los libros de la Frontera**

Esta es la historia de una de las más grandes aventuras del mundo. Una historia, sin embargo, que nunca había aparecido completa, en forma de monografía, hasta la publicación de este libro.

*Ninguno de los relatos de este sanginario drama ha sido imparcial —nos dice el autor—. Y pese a haberlo intentado conscientemente, me ha sido difícil tomar una posición intermedia entre mi admiración por el heroísmo de los catalanes y mi compasión por los infortunados griegos. Los primeros recuerdan a los Diez Mil de Jenofonte, e incluso más aún al puñado de aventureros de Pizarro. De hecho, la Compañía Catalana de Roger de Flor fue la primera en reivindicar para sí el título de conquistadores.*

Lowe, autor de varios libros de historia y viajes, ha escrito un apasionante libro de aventuras partiendo del más riguroso estudio de las fuentes de primera mano.



**David Horowitz**  
**MARX Y LA ECONOMIA MODERNA**  
**Edit. Laia**

El libro reproduce las contribuciones de conocidos economistas convencionales que junto a destacados marxistas polemizan sobre el lugar y las características de la economía marxista en el pensamiento económico contemporáneo.

La controversia tiene un alto significado después de más de cincuenta años de desconexión total e incluso de franca hostilidad entre economistas marxistas y convencionales, dada la perspectiva y el enfoque completamente diferente de ambas tendencias. Cada una de ellas se movía a un nivel distinto: la economía marxista era un análisis macrodinámico del desarrollo capitalista, y la convencional giraba en torno a cuestiones de microeconomía y de la teoría general del equilibrio estático. El abismo que separaba a ambas escuelas se redujo —si bien los puntos de vista continuaban siendo distintos— con la transformación que sufrió la economía tradicional con la *revolución Keynesiana*. Lo importante, a partir de ese momento, consistió en que los economistas posteriores a Keynes, al estudiar problemas de fluctuaciones y tendencias macroeconómicas, ya no podían ignorar las aportaciones de sus predecesores del XIX, entre los que se incluía Marx. Y así, la teoría marxista del desarrollo capitalista constituye un precedente de muchas teorías modernas, tales como las del estancamiento y el crecimiento cíclico.

Lo que la controversia demuestra es que, si bien es imposible reducir una escuela a la otra por partir de enfoques diametralmente opuestos, no es menos cierto que ha habido una aproximación después de Keynes en el tratamiento de la problemática económica que ha concluido en parecidos resultados.

Anthony Storr  
**SOBRE LA VIOLENCIA**  
Edit. Kairós

El tema de la violencia es hoy uno de los más controvertidos desde los puntos de vista más opuestos y por personas de las más diversas ideologías. La violencia impregna cotidianamente nuestra experiencia más directa. Pero, ¿qué es la violencia? Y, sobre todo, ¿por qué la violencia?

Dicen que el hombre se diferencia de los animales en que controla sus instintos, domina su agresividad, civiliza sus impulsos. Storr responde que los animales jamás se persiguen hasta darse muerte, ni se torturan, ni se causan daño intencionadamente: en el reino animal la lucha está ritualizada. Es simbólica. Ni los lobos, ni los tigres, ni los pájaros se matan entre sí. Recogiendo elementos de la biología, la etología, la zoología y el psicoanálisis, Storr intenta hallar una respuesta al problema de la violencia y la crueldad en el hombre. Su trabajo se basa en unos estudios comparativos entre el comportamiento animal —cuya violencia es pulsión motriz dirigida a dominar el entorno— y el humano —su violencia posee, además del anterior, un significado negativo de hostilidad destructiva—, analizando las tendencias sadomasoquistas, psicopáticas y paranoicas del hombre y destacando las relaciones sexo-poder-violencia existentes en tales comportamientos.

Con su obra, Storr plantea un principio de respuesta y contribuye a aclarar uno de los interrogantes vitales de nuestro tiempo: Cómo suprimir la violencia.



Anthony Storr

# Sobre la VIOLENCIA



# ASFALTEX



NEGRO  TARFAL S.A.  
Barcelona-11

## TARFAL

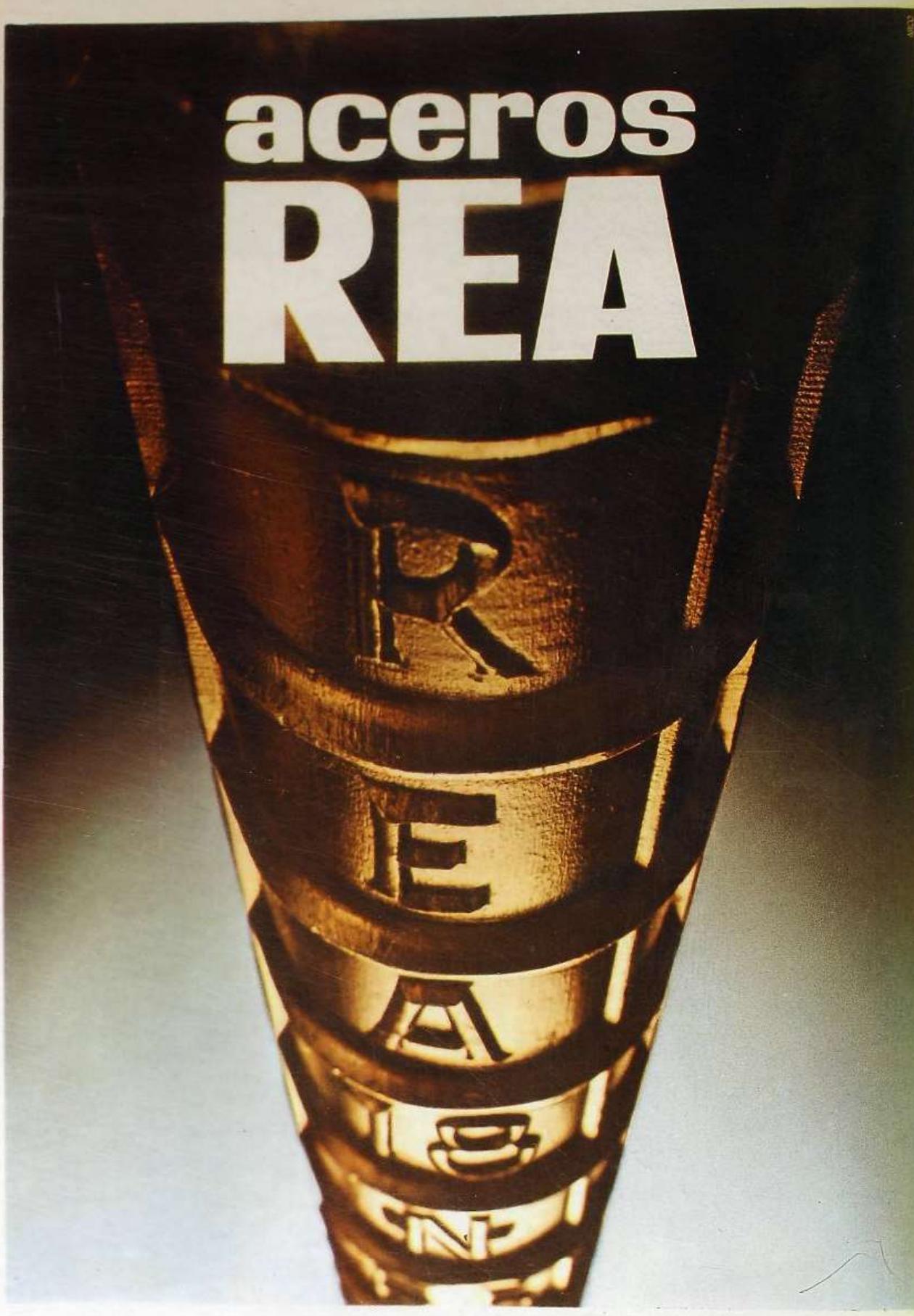
LAMINA POLIMERO-ELASTICA  
PARA IMPERMEABILIZAR



S.A.

Av. Jose Antonio, 539 Tel. 254.96.00 (10 líneas) Barcelona-11  
Distribuidores y Agentes de Venta en toda España.

aceros  
**REA**



## La autopista de Notre-Dame

Ildefons Cerdá había intuido la Ciudad como una especie de estación o parador en la gran vialidad universal. Pero esta descripción «poética» del fenómeno urbano (propia del dominio del tranvía como principal medio de circulación intraurbana) no tiene nada que ver con la descripción «caótica» que merece hoy el tráfico en las grandes ciudades: los diversos elementos de la estructura urbana se subordinan a la circulación (es decir, al intercambio) de mercancías, productos, dinero, personas, información, etc..., en una palabra, al dominio de los flujos en el espacio por el capital (H. Lefebvre). Como medio privilegiado de circulación, un producto: el automóvil, para el que existen los diversos tipos de vías circulatorias. El constructor de automóviles, dice Ivan Illich, produce al mismo tiempo unos coches y una demanda (vías de gran circulación, autopistas, obras de arte, pozos de petróleo...): el producto de base es inseparable de un conjunto de servicios, y venderlo es convencer a la sociedad de comprar la totalidad.

Hoy, la polémica sobre la circulación urbana y el problema del transporte ha sucedido a la tradicional polémica sobre la centralidad urbana. Las nuevas vías urbanas, autopistas cruzando la ciudad, han transformado el tradicional papel del centro urbano. De «polo de concentración», la ciudad se ha convertido en «polo de difusión». Del centro de a la periferia, todo está dominado por los grandes ejes de circulación. Cuando Haussman estructuraba el París de las anchas vías o Cerdá la retícula ortogonal en Barcelona, su objetivo era adaptar el automóvil a la ciudad. Pero ha sucedido lo contrario: la ciudad adaptada y subordinada al automóvil, conquistada por pasos subterráneos o puentes aéreos, vías rápidas o cinturones.

En consecuencia, la circulación expresa hoy en las grandes ciudades tanto los flujos y estructura de una urbe determinada como su evolución (M. Castells). Tal es el caso de París, en donde las continuas operaciones de renovación urbana evolucionan hacia un rechazo «versus periferia» —fuera del casco urbano— de la población asalariada, favoreciendo al mismo tiempo las nuevas implantaciones comerciales y las nuevas residencias de alta calidad. Ello se debe fundamentalmente a un modo de gestión urbana que privilegia el factor «intercambio» (y por tanto la circulación) como consecuencia directa de la actividad productiva: se va creando así una nueva estructura urbana —nuevo consumo de la totalidad urbana— a partir del medio de circulación o de transporte «individual», el automóvil. Pero este proceso no es fortuito, ni obedece a una «evolución fatal» de la ciudad. Al contrario. Una gestión política consciente provoca hoy que los problemas de la circulación o del transporte, como todo problema urbano, posean un contenido político, como aparece en el proyecto que vamos a analizar: la «voie express rive gauche» (vía rápida en la orilla izquierda del río Sena de París, en el tramo que cruza el centro histórico de la ciudad). Las elecciones de carácter técnico insertan este proyecto concreto en el proceso de las decisiones políticas al más alto nivel con las contradicciones resultantes, provocando al mismo tiempo un movimiento social urbano como respuesta a la construcción de la vía rápida o autopista.

### Historia y proyecto técnico de la «voie express rive gauche»

Desde los años cincuenta, adaptar París al automóvil era el claro objetivo de la Administración. Para ello, se hacían necesarias dos vías que cruzaran la ciudad. Puesto que el eje Norte-Sur estaba solucionado por las anchas avenidas, se construyó —de Este a Oeste— una vía rápida bordeando la orilla derecha del Sena. Al ser inaugurada en 1967, el entonces primer ministro Pompidou lanzaría una pequeña frase —esta vía pide su complemento natural (es decir, la vía en la orilla izquierda)—, olvidada durante cuatro años, hasta que en 1970 el entonces presidente Pompidou visita el Barrio Latino y comenta la necesidad de renunciar a un cierto «esteticismo» en la concepción del urbanismo. Todos entienden que se refiere a la necesidad de la «voie express rive gauche», aunque suponga privilegiar el automóvil más que el lugar histórico por donde debe transcurrir: la isla de Notre-Dame, centro histórico de atracción mundial.

En diciembre de 1971, el Prefecto de París (equivalente al gobernador civil en España, pero con más poderes) propone la construcción de una vía rápida o autopista en la orilla izquierda del Sena al Consejo de París (reunión anual de los miembros elegidos del Ayuntamiento de la capital: 46 gaulistas y republicanos independientes, 16 centristas, 9 socialistas, 19 comunistas). Puesto que el proyecto propuesto no difiere del realizado en la orilla derecha, el Consejo de París lo desaprueba y fija dos orientaciones principales: que la autopista respete en su paso la belleza del lugar histórico, creando en sus entornos zonas verdes y exclusivamente peatonales.



Un año más tarde se presentan tres proyectos. El del APUR (Atelier Parisien d'Urbanisme), basado principalmente en el peatón: vía subterránea en gran parte del recorrido y sobre todo en el lugar de la controversia (la zona de Notre-Dame de Paris), proliferación de espacios verdes peatonales en la superficie, supresión casi total de la circulación en la actual ancha avenida del muelle alto izquierdo del Sena. Coste: 400 millones de francos (cinco mil millones de pesetas). Es el proyecto que mejor concordaba con lo expresado por el Consejo de París, que rechazaría los tres proyectos porque el Prefecto de París, bajo mandato de Pompidou, se inclinaba claramente por el proyecto del «automóvil», cuya aprobación por el Consejo hubiera estado en contradicción con sus decisiones. Es el proyecto de la DGAU (Direction Générale de l'Aménagement Urbain): rechazo de los tramos subterráneos, vía abierta, permanencia de la circulación en los muelles altos. Coste: 300 millones de francos.

Además de estos dos proyectos de organismos oficiales, un tercer proyecto de un grupo privado, el más costoso, proponía hundir un túnel debajo del Sena. La lucha se centró en los dos primeros. Puesto que el de la DGAU fue presentado por el Prefecto como el mejor, votar por el proyecto del APUR hubiera sido un rechazo demasiado claro de las preferencias de Pompidou. En consecuencia, los grupos progubernamentales del Consejo de París, con la oposición de socialistas y comunistas, dejaron la respuesta en el aire. Un año más tarde, diciembre 73, un proyecto que pretendía fundir los dos en litigio sería finalmente aprobado. *Un parche*, dijo la prensa. *Un compromiso entre los imperativos de la circulación y el respeto al lugar histórico*, diría el Prefecto de París. Pero el peatón ni fue escuchado ni favorecido en el proyecto final, que ha empezado a realizarse por la voluntad expresa del presidente de la República: *adapter Paris al automóvil...*

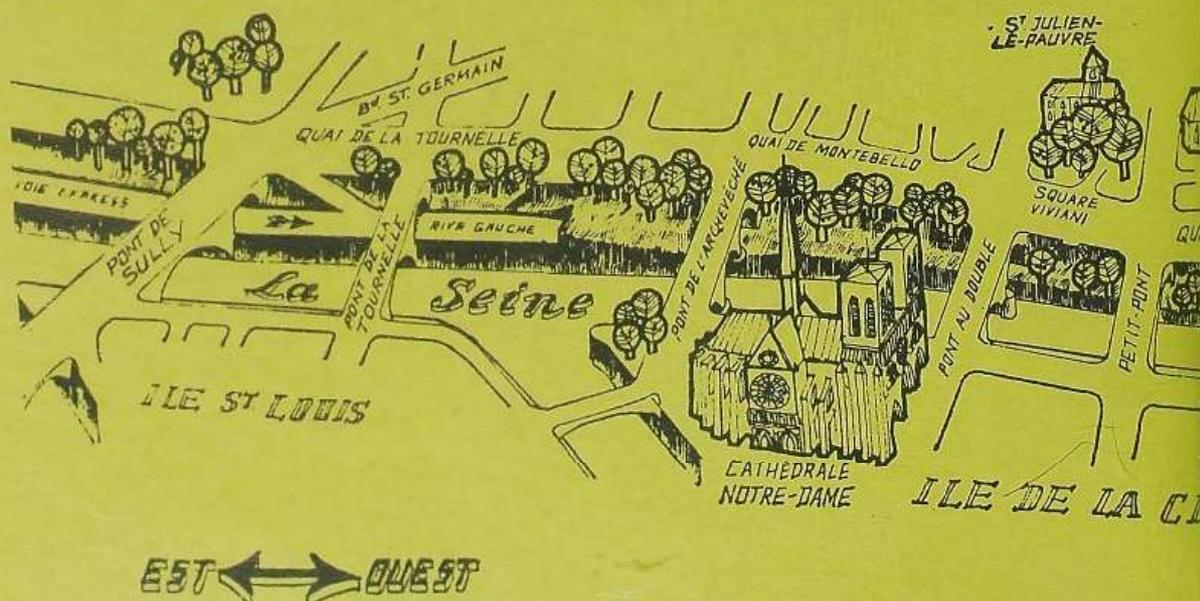
#### Decisiones y contradicciones políticas

Las vicisitudes por las que durante tres años ha pasado el proyecto de construcción de una autopista en el «corazón histórico» de París muestran la *complicidad de lo ideológico-político con el proyecto técnico*. La *voie express rive gauche* es una decisión de Pompidou, quien afirmó que en el dominio de lo urbano sólo da su opinión cuando se trata de las grandes realizaciones nacionales. Y renovar París es una de ellas. La capital francesa se encuentra en un desaforado ritmo de terciarización:

autopistas cruzando la ciudad y construcción de altas torres son los ejemplos más claros. ¿Se trata de una «manhattanización» de París, de una destrucción de la ciudad histórica?: desde los urbanistas anglosajones hasta los urbanistas del esteticismo, ésta es la opinión imperante. En realidad, ello obedece a una explotación de la ciudad por el capitalismo monopolista de Estado. Su principal instrumento, el VI Plan de Desarrollo, sacrifica claramente «las condiciones o medio de vida» a una industrialización (en la periferia) y urbanización (urbes terciarias) desenfrenadas. Así, la *voie express rive gauche* logrará atraer una riada de automóviles hacia un sector (el de Notre-Dame) en el que hoy sólo se realiza el 2% de la circulación total de París, convirtiéndose además en la vía necesaria y querida para ligar las grandes zonas (Noroeste y Sudeste) de altas torres de centros comerciales que la propaganda presenta como *el núcleo de la Europa de los negocios*. Mientras, París se va convirtiendo en «ciudad prohibida» para la gran mayoría de franceses: los empleos industriales se reducirán en 200.000 de 1970 a 1985, 1.000 hectáreas han empezado o empezarán a ser renovadas, y el índice del precio de venta de la vivienda ha pasado de 100 en 1963 a 215 en 1973. La orientación es clara: las decisiones políticas al más alto nivel obedecen a imperativos económicos de transformación urbana, a través sobre todo de las vías de circulación que condicionarán una nueva estructura de la ciudad. Renunciar al esteticismo como *conservación total del paisaje natural o histórico*, privilegiar el transporte individual por encima de los transportes comunes, provocar una intensidad de rendimiento de todas las fuerzas productivas que comporte el máximo aprovechamiento del espacio (caso de las torres) o el dominio de las necesidades urbanas —circular hacia el trabajo, hacia las compras, etc.— a través del instrumento individual o familiar simbolizado por el automóvil: tal es la elección político-urbana en el caso de la capital francesa, aunque ello sponga la rotura de la simetría de la ciudad o —caso de la «voie express rive gauche»— *la masacre del corazón de París*.

Pero el factor ideológico-político que ha acarreado la construcción de la «voie express rive gauche» ha encontrado en su camino las contradicciones desencadenadas por otras dos posturas político-urbanas: la de los centristas, junto con algunos gaullistas, y la del Partido Comunista. Así se resume su postura: *si al principio [construir la «voie express rive gauche»], no al proyecto oficial [el de la Dirección general de planificación urbana].*

### Voie express rive gauche



Los primeros expresan la ideología urbano-artística de De Gaulle, inspirada en el esteticismo de Malraux. *Preservar el paisaje histórico de la isla de Notre-Dame* era su objetivo. Al final tuvieron que inclinarse hacia el proyecto de «compromiso» y votaron por él para evitar que su abstención unida al voto contrario de los socialistas y a la también abstención de los comunistas hiciera fracasar el proyecto definitivo. Los comunistas, en efecto, se abstuvieron, aunque sus votos en contra, junto con los de los socialistas y algunos dispersos de los centristas y gaulistas, hubieran impedido la vía libre a la nueva autopista. El motivo invocado proviene de una concepción urbana que mezcla una «aspiración popular». El automóvil, decían los comunistas, ha sido siempre una aspiración muy arraigada en las clases populares. En consecuencia, aprueban el principio de construcción de la «*voie express rive gauche*», y también el proyecto: el del APUR. Los únicos totalmente opuestos al principio y al proyecto son los socialistas: su postura privilegia el transporte en común, se opone a la construcción de autopistas en plena ciudad y fomenta el movimiento social urbano contra la «*voie express rive gauche*».

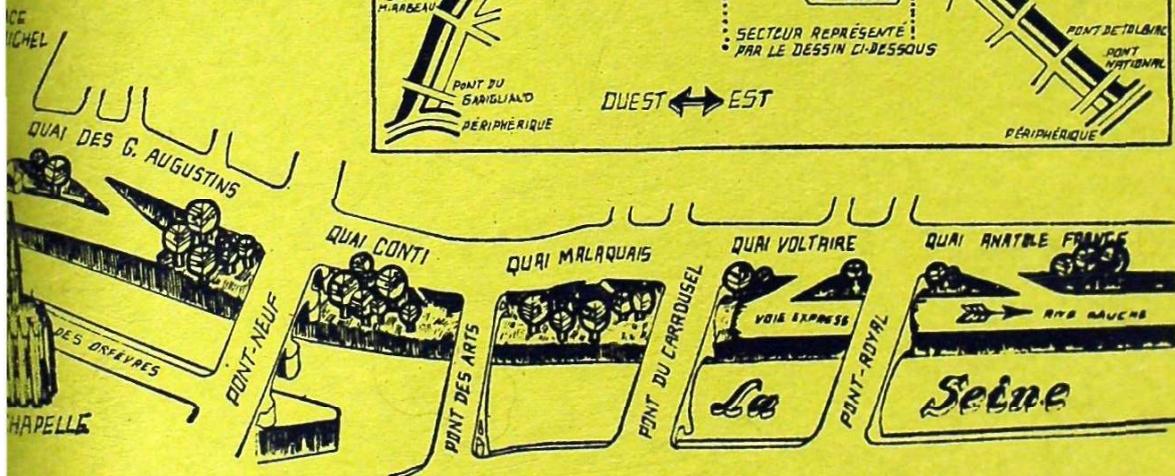
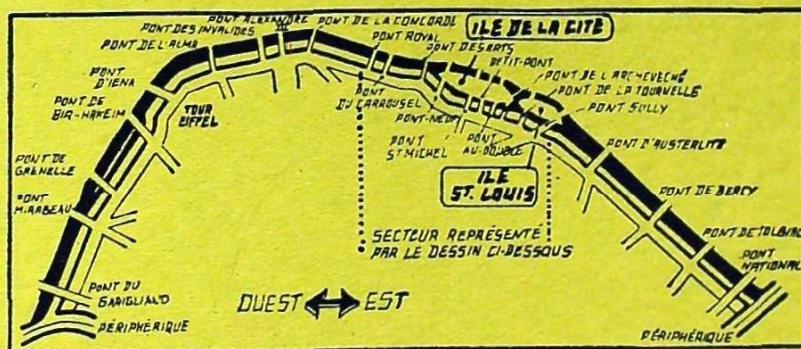
La contradicción a nivel de partidos dominantes dio lugar a un freno en el proyecto oficial para llegar al compromiso: una nueva autopista, pero respetando el lugar histórico en lo posible. La oposición moderada del PC en su apoyo al proyecto APUR quedó derrotada. Y la postura de los socialistas, en total contradicción con la defendida por el poder, expresó su sabido fracaso en una corriente popular de protesta.

#### Un movimiento social urbano

El rechazo de la *autopista en el centro de París* ha alcanzado solamente a la población que habita el lugar y a ciertos sectores ya sensibilizados por los problemas urbanos. En el fondo de todas las argumentaciones se encuentra la concepción urbana del Partido Socialista francés, basada en dos ejes fundamentales: urbanismo al servicio del peatón y prioridad a los transportes en común. Así, la «Asociación para la defensa y embellecimiento del lugar histórico de Notre-Dame» (formada por vecinos del barrio) ha basado su protesta en el dispendio económico que suponen los cuatro mil millones de pesetas para construir la «*voie express rive gauche*» mientras que hay otras obras más urgentes (vivienda, vía radial que evite la asfixia del barrio Maine-Montparnasse, etc...). Más radicalmente, veinticinco asociaciones unidas en la «Plataforma de

los grupos de participación en el urbanismo y la vida de la ciudad», expresaron su desacuerdo con una acción de lanzar huevos y tomates contra la maqueta de la «*voie express*» presentada en la exposición de enero de 1974. Para resolver las dificultades de circulación que la «*voie gauche*» quisiera solucionar proponían una solución a largo plazo: equilibrar los desfases entre empleo y vivienda a través de una nueva planificación de la ciudad, y varias soluciones a corto plazo: crear corredores de reserva para automóviles o autobuses solamente, multiplicar los parkings cerca de las grandes estaciones por las que cada día llegan a París para trabajar un millón de personas, y realizar una gran autopista que circunde la ciudad. Para estas asociaciones, así como para los socialistas, la construcción de una autopista en el centro no puede ser considerado como un «equipamiento igualitario» —concepto urbano acuñado por el PC al referirse a equipamientos que sirven por igual a las distintas clases sociales— puesto que la posesión de un automóvil, y el uso de las vías que emplea, es discriminatorio.

Las protestas y alternativas ante el proyecto, ya aprobado, de la «*voie express rive gauche*» han mostrado primeramente que los problemas de la circulación no son neutros: como consecuencia de un proyecto técnico que obedece a claras decisiones políticas tomadas a través de un proceso contradictorio entre diversas posturas, ha surgido una respuesta popular. Es lo que se define como «movimiento social urbano», que si en general es un nuevo tipo de conflicto social a partir de las contradicciones del dominio urbano o del consumo colectivo, en el caso de la «*voie express rive gauche*» posee un carácter limitado: reivindicativo —defensa del medio— en su contenido, defensivo —declaraciones, pequeñas acciones de protesta— en sus métodos, y alcanzando sólo a un millar de ciudadanos. Pero los movimientos sociales urbanos referentes a problemas circulatorios dejan aparecer a menudo, como en el caso visto, posiciones ideológico-políticas que suponen una concepción de la Ciudad que entra en plena contradicción con el actual proceso de desarrollo de las grandes ciudades de las sociedades capitalistas avanzadas. Contra la «sociedad de consumo» que sigue anclada en el automóvil a pesar de las falsas o verdaderas crisis energéticas, aparecen aquí y allá unas muestras de rechazo a las consecuencias de este proceso: desde la expropiación de terrenos o aumento enorme de las plusvalías de terrenos que circundan las nuevas autopistas intraurbanas, hasta los ruidos y la polución del medio ambiente.



El caso de la «*voie express rive gauche*» es sólo un ejemplo. En Viena, hace un año, varios miles de manifestantes pedían que la autopista que cruza la ciudad desapareciera y la circundara. En las paredes de Amsterdam es fácil percibir un slogan justificado: *Ni metro ni automóvil*, en la búsqueda popular de una nueva política de los transportes y por tanto de la circulación. Igualmente en Zurich: en un referéndum de diciembre del 73, los habitantes votaban contra nuevas construcciones de metros (además de su tristeza subterránea, esto favorecerá la invasión del centro por las oficinas y lanzará el hábitat a la periferia, decían). En Francia y España la situación es mucho más grave. Primeramente, porque faltan cauces de participación en los problemas urbanos: (el Consejo de París rechazó, por ejemplo, la propuesta de los comunistas de organizar una consulta popular sobre la «*voie express rive gauche*»). Después, porque la política de autopistas urbanas ya está lanzada. Así, Avignon será pronto una ciudad cuya casi exclusiva definición será literalmente «un nudo de comunicaciones». Lyon es un caso «ejemplar»: su alcalde Pradel (desde 1957, con una actividad y orientación muy parecidas al ex-alcalde de la gran Barcelona) consiguió hace unos años la construcción de una autopista sin semáforos cruzando toda la ciudad, núcleo privilegiado en las comunicaciones de Dunkerque a Marsella o de París a Barcelona. Hoy, esta autopista es una «pesadilla» para sus habitantes (los lyoneses usan más que antes su coche para ir al trabajo y se encuentran inmersos con su automóvil en la riada de autos y camiones que la cruzan en su largo viaje) y ya se piensa en construir otra que rodee la ciudad. En el marasmo de nuevas vías que exigen más autopistas, de cinturones interminables, de túneles, etc..., las «islas de peatones» aparecen como un espacio mínimo y un mal menor. Madrid, Roma, Londres, París, Barcelona... intentos nuevos o antiguos de espacios reservados al peatón no dan el resultado buscado. Son núcleos aislados que no transforman la estructura de la ciudad. Sólo en Munich tal política ha sido efectiva: ya hay veinte hectáreas reservadas exclusivamente para el peatón, que se irán ampliando progresivamente. Aun así, la circulación sigue siendo forzada.

El caso de Barcelona posee muchas coincidencias con la «*voie express rive gauche*» de París. También se da en la ciudad mediterránea un acentuado proceso de terciarización y un proceso de decisiones y contradicciones a nivel político que si en la capital francesa están determinadas por el desarrollo del capitalismo monopolista de Estado, en la ciudad Condal se deben al bien llamado desarrollo de un capitalismo monopolista de municipio. La decisión del Cinturón de Ronda, la gran obra de Porcióles, no se debe simplemente a un prestigio personal como tampoco influye en la construcción de la «*voie express rive gauche*» el que Pompidou posea a un centenar de metros de su curso su domicilio particular. Se trata de una elección condicionada por un desarrollo económico que concibe la ciudad únicamente al servicio de la producción e intercambio, dando prioridad absoluta a la red viaria y a la localización óptima de las actividades, sobre las condiciones de vida de la población, destruyendo sin vacilación la ciudad como marco privilegiado de la vida colectiva (cfr. CAU n.º 10; La Gran Barcelona, ed. A. Corazón, pág. 143).

Efectivamente, también el Cinturón de Ronda contribuye a privilegiar el centro en su interior, las actividades comerciales, y —como la autopista del centro de París— los desplazamientos rápidos de los habitantes de zonas residenciales. Y en torno al Cinturón, como sucede en todo hecho urbano importante referido a la circulación, el proceso de las decisiones y contradicciones políticas así como la protesta popular desencadenada (ver CAU, n.º 21, apartado Cinturón de Ronda) reflejan la urgencia de unos problemas resultantes del «urbanismo salvaje», cuyo mejor indicador es hoy el trazado de las vías circulatorias que difícilmente hubieran podido imaginar los urbanistas de la burguesía avanzada del XIX (Cerdá, Hausmann...). Porque en el fondo de los mitos y realidades que encubren los conceptos de «progreso urbano», «civilización del auto-

móvil», «consumo dirigido», etc..., late un desarrollo urbano condicionado a fuerzas económicas dominadas por unas relaciones sociales que excluyen del proceso de decisión al principal protagonista: el ciudadano.

Ernest UDINA

---

(Última hora)

---

## Llegó Giscard y dijo NO

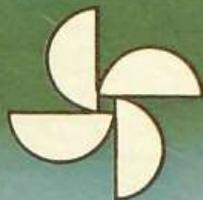
---

Ha cambiado en Francia el Presidente de la República. Pero en los hechos urbanos importantes, el proceso de las decisiones políticas sigue presente. Una reciente noticia lo confirma: Valéry Giscard d'Estaing ha dado su opinión sobre el discutido proyecto de la «*voie express rive gauche*».

El nuevo Presidente Giscard declaró durante su campaña electoral que «el proyecto de tal autopista debe ser revisado porque atenta contra uno de los lugares más prestigiosos de la capital». Con ello, se hacía eco de las protestas surgidas desde hace cuatro años contra «la autopista destructora» cuyo próximo inicio de obras provocó el 12 de junio una gran manifestación de total disconformidad. Hace unas semanas, el 18 de junio, Giscard decidió oficialmente un «no» a la «*voie express rive gauche*». Lo que hizo un Presidente, lo deshace su sucesor. Se trata de un nuevo fondo en la política urbana: satisfacer las necesidades inmediatas de los ciudadanos antes que lanzarse por la vía de los grandes y costosos proyectos, que por lo mismo son antipopulares.

Esta decisión ha acarreado inmediatamente la protesta de los gaullistas que en el Ayuntamiento de París votaron en favor del proyecto. La izquierda, a su vez, protesta no por la decisión sino por la forma: «Pompidou obligó a los suyos a votar lo que él quería, Giscard les obligará a deshacer el voto realizado». El poder absoluto de la decisión política al más alto nivel aparece realmente como botón de muestra de un urbanismo no anclado en la consulta democrática y en la participación de los ciudadanos. Queda por ver si la nueva concepción funcional de Giscard, de quien se sabe que tampoco es partidario de las altas torres ni de las obras meramente espectaculares, llegará no sólo a satisfacer realmente las urgentes necesidades de la capital, especialmente en la mejora de los transportes públicos, sino también al fin de la especulación urbana. Giscard reformará probablemente las concepciones urbanas sin llegar a atacar la principal causa de su privatización y manantial de beneficios. Pero al menos las cosas cambian en la capital francesa: del conservadurismo de «adaptar París al automóvil» (Pompidou), al liberalismo de «adaptar el automóvil a París». Aunque de todos modos está ausente de este dilema la palabra y el contenido fundamental: el ciudadano.

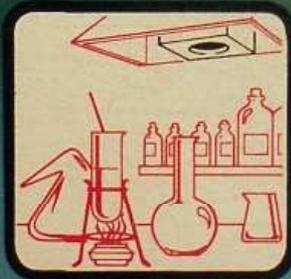
¡NUEVO!



EXTRACTOR  
CENTRIFUGO **DC-4** *Tymesa*



COCINAS



LABORATORIOS



BARES Y  
RESTAURANTES



... Y EN TODO LUGAR  
donde se necesite gran  
poder de extracción.

# EXTRACTORES

CALIDAD DEMOSTRADA

**Tymesa**



**ECONOMICO**

DSL



SISTEMA HELICOIDAL

Ref.	Tensión voltios	Ø cms.	Instalación	R. p. m.	Caudal práctico m. 3/h.
1146	125	16	s/pared	2500	450
1147	220				
1150	Bitensión				
1151					
1145	Accesorios para adaptar al cristal el EXT. Ref. 1146-1147				

**PRACTICO**

DL



SISTEMA HELICOIDAL

Ref.	Tensión voltios	Ø cms.	Instalación	R. p. m.	Caudal práctico m. 3/h.
1160	Bitensión	16	s/cristal	2500	450
1161			s/pared		
1165	Bitensión	20	s/cristal	2500	660
1166			s/pared		
1169			s/pared sin persiana		

**DECORATIVO**

DK



SISTEMA HELICOIDAL

Ref.	Tensión voltios	Ø cms.	Instalación	R. p. m.	Caudal práctico m. 3/h.
1182	125	18	s/cristal	2500	660
1183	220				
1184	125		s/pared		
1185	220				
1180	Bitensión		s/cristal		
1181			s/pared		

**POTENTE**

DC

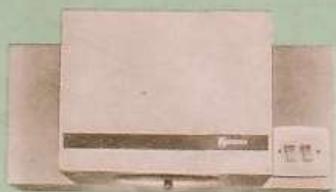


SISTEMA CENTRIFUGO

Ref.	Tensión voltios	Marcha	Caudal máx. real m. 3/h.	Presión máx. real m.m. c. a.
1197	125		450	18
1199	220		450	18
1189	125	Mantenimiento	660	20
		Rápida	990	25
1193	220	Mantenimiento	660	20
		Rápida	990	25
1190	Bitensión	Mantenimiento	660	20
		Rápida	990	25
1198	2 metros de tubo flexible para canalización del aire			

**DEFINITIVO**

CAMPANA



SISTEMA CENTRIFUGO

Ref.	Tensión voltios	Marcha	Caudal máx. real m. 3/h.	Presión máx. real m.m. c. a.
1196	Bitensión	Mantenimiento	660	20
		Rápida	990	25
1198	2 metros de tubo flexible para canalización del aire			

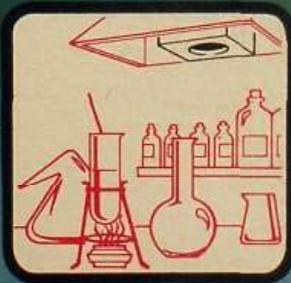
¡NUEVO! 



EXTRACTOR  
CENTRIFUGO **DC-4** *Tymesa*



COCINAS



LABORATORIOS



BARES Y  
RESTAURANTES



... Y EN TODO LUGAR  
donde se necesite gran  
poder de extracción.

# EXTRACTORES

CALIDAD DEMOSTRADA

*Tymesa*



ECONOMICO

DSL



SISTEMA HELICOIDAL

Ref.	Tensión voltios	Ø cms.	Instalación	R. p. m.	Caudal práctico m.3/h.
1146	125	16	s/pared	2500	450
1147	220				
1150	Bitensión		s/cristal		
1151			s/pared		
1145	Accesorios para adaptar al cristal el EXT. Ref. 1146-1147				

PRACTICO

DL



SISTEMA HELICOIDAL

Ref.	Tensión voltios	Ø cms.	Instalación	R. p. m.	Caudal práctico m.3/h.
1160	Bitensión	16	s/cristal	2500	450
1161			s/pared		
1165	Bitensión	20	s/cristal		
1166			s/pared		
1169			s/pared sin persiana		

DECORATIVO

DK



SISTEMA HELICOIDAL

Ref.	Tensión voltios	Ø cms.	Instalación	R. p. m.	Caudal práctico m.3/h.
1182	125	18	s/cristal	2500	660
1183	220				
1184	125		s/pared		
1185	220				
1180	Bitensión		s/cristal		
1181			s/pared		

POTENTE

DC

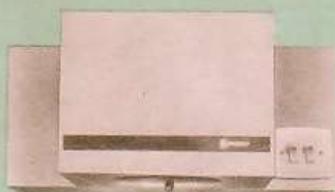


SISTEMA CENTRIFUGO

Ref.	Tensión voltios	Marcha	Caudal máx. real m.3/h.	Presión máx. real m.m. c.a.
1197	125		450	18
1199	220		450	18
1189	125	Mantenimiento	660	20
		Rápida	990	25
1193	220	Mantenimiento	660	20
		Rápida	990	25
1190	Bitensión	Mantenimiento	660	20
		Rápida	990	25
1198	2 metros de tubo flexible para canalización del aire			

DEFINITIVO

CAMPANA



SISTEMA CENTRIFUGO

Ref.	Tensión voltios	Marcha	Caudal máx. real m.3/h.	Presión máx. real m.m. c.a.
1196	Bitensión	Mantenimiento	660	20
		Rápida	990	25
1198	2 metros de tubo flexible para canalización del aire			



# La contaminación en la "Gran Barcelona"

A fines de 1971, la revista CAU dedicó un número monográfico (N.º 10) al análisis del fenómeno urbano de Barcelona y su comarca. En él se sentaban las bases de un análisis científico de la ciudad como resultado de la lucha de clases en una coyuntura urbana concreta.

El presente número de CAU, dedicado a la contaminación en la «Gran Barcelona», quiere ser una contribución más al dossier sobre nuestra ciudad que quedó abierto con la publicación de aquel número. Reuniendo todos los datos e informaciones disponibles, muchos de ellos inéditos o de difícil acceso, este trabajo constituye asimismo un ensayo de análisis concreto tras la publicación en esta revista, hace unos meses, de un número dedicado al tema de la ecología o la cuestión del medio ambiente (N.º 23), al análisis de las contradicciones sociales que aparecen como resultado de la contaminación ambiental.

Al deterioro urbano de la ciudad de Barcelona y su comarca corresponde estrechamente una creciente agravación de la contaminación del medio ambiente. Los elevados índices de contaminación atmosférica, la mala calidad química de las aguas, la ausencia de zonas verdes y la destrucción del paisaje, así como la contaminación acústica, son factores que añaden al caos urbanístico, producto de la especulación del suelo y de la existencia de un mercado inmobiliario protegido, y que suman al déficit y a la mala calidad de las viviendas, concebidas como elemento represivo y de condicionamiento ideológico sobre el proletariado y las clases populares.

Igualmente, en torno al fenómeno urbano hay que destacar la reciente pero ya creciente importancia de las funciones ideológicas del Estado en relación a la problemática de la contaminación.

Así, referirse al tema de la contaminación ambiental y a la conservación del medio ambiente puede ser útil a la Administración para ocultar las causas inmediatas de muchos problemas, entre ellos el propio del origen y distribución de los índices de contaminación en determinadas áreas de la ciudad y no en otras, así como la destrucción del medio ambiente en zonas muy específicas.

La ideología ecológica pretende en estos casos, además de convencer a la población de que los problemas de la contaminación son el *mal necesario* de todo progreso y no la consecuencia de determinado sistema económico y modelo de industrialización, hacer creer asimismo que la contaminación afecta por igual a los distintos barrios y zonas de la ciudad; por ello, dicen, debería hacerse un llamamiento a la «conciencia común» ciudadana para contribuir a la solución del problema. El espectáculo dado hace unos meses, consistente en que los niños de las escuelas municipales barcelonesas participasen colectivamente en una recogida de desperdicios en Collserola, constituye un buen ejemplo de dicha manipulación ideológica.

Para evitar estas mistificaciones ideológicas es necesario situar la cuestión de la contaminación del medio ambiente en una gran ciudad dentro de su verdadero contexto: el espacio urbano ocupado por unas clases sociales de intereses antagónicos. Clases sociales que residen en barrios o zonas bien diferenciadas, siendo los barrios obreros y populares —en los que el déficit de la vivienda y del equipamiento alcanza cifras más elevadas— las zonas en las que la contaminación ambiental es mayor.

Barcelona no es, evidentemente, una excepción. Un recorrido desde La Bonanova al Poble Nou está al alcance de cualquiera para comprobar empíricamente dicha afirmación.

El presente dossier sobre la contaminación en la «Gran Barcelona», que no pretende ser más que una primera contribución al tema, reúne todos los datos disponibles a nivel público sobre los distintos aspectos de la contaminación ambiental en Barcelona. (Ha sido imposible obtener, por ejemplo, la lista de empresas contaminantes del Área Metropolitana, celosamente guardada bajo siete llaves por el Ayuntamiento de Barcelona.) Son datos que reflejan esa relación a la que aludíamos entre clase social/zona de residencia/contaminación. Son datos para ser utilizados por los movimientos sociales urbanos en su lucha por la ciudad del mañana.

Joan SENENT-JOSA





de evaluar la contribución real del tráfico, del que se suele exagerar su influencia acusándole de un 60 % de la contaminación de la urbe. Barcelona consume anualmente (1970) 420.000 Tm de gasolina y 400.000 de gasoil, siendo la mayoría utilizadas en los motores de los automóviles. Los residuos que supone este tipo de combustiones tienen como denominador común un marcado carácter oxidante, potenciado por la presencia de luz solar. El óxido de carbono, los óxidos de nitrógeno y los hidrocarburos de elevado peso molecular son los principales. A ellos debe añadirse los derivados de los tetra-alkilplomo empleados como antidetonantes y que son origen de cloruros, bromuros y óxidos de este metal. Los hidrocarburos emitidos por los motores Diesel tienen la particularidad de estar poco hidrogenados con sustituciones ácidas. En los motores de gasolina se originan también derivados del 3-4 benzopireno, agente potencialmente cancerígeno.

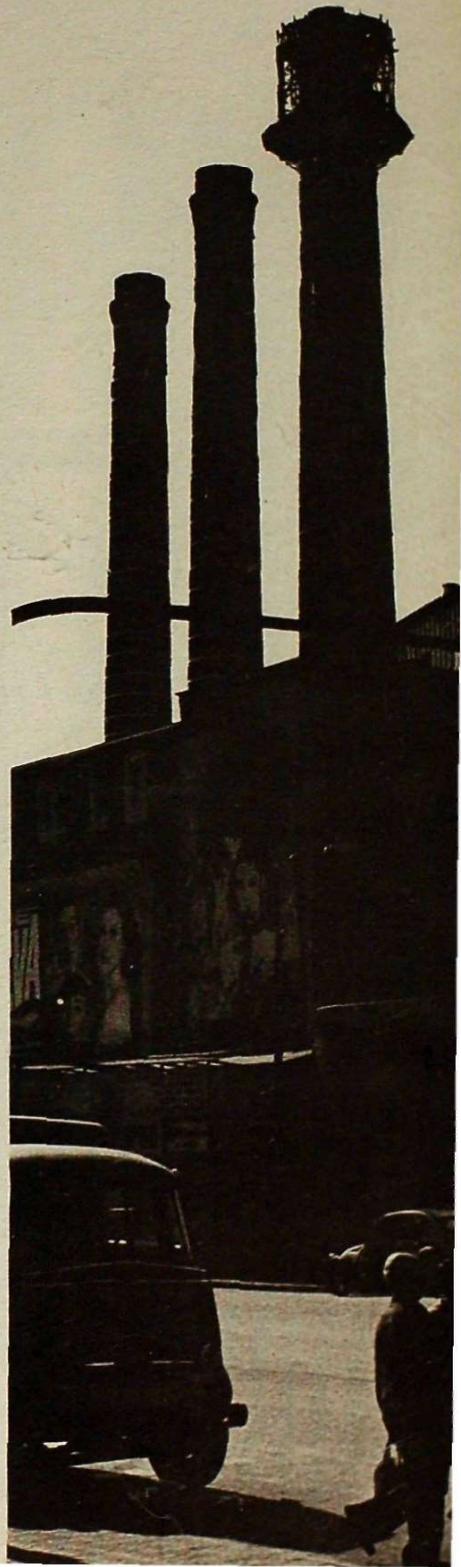
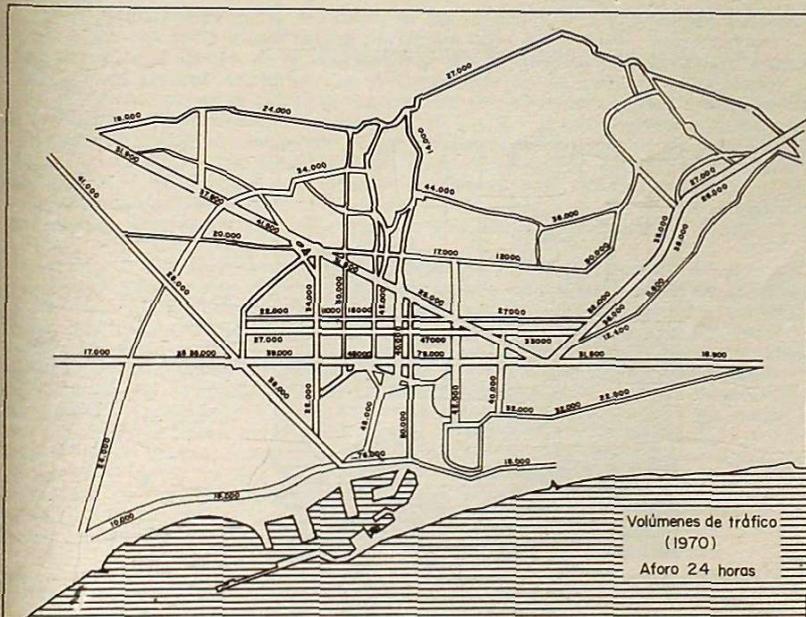
En la dispersión de las sustancias emitidas por los automóviles, a causa de su emisión a ras del suelo, la naturaleza de la urbanización adquiere fundamental importancia, pues en última instancia determina la cuantía del coeficiente de rugosidad o aspereza del suelo, quedando condicionada la dispersión de los productos.

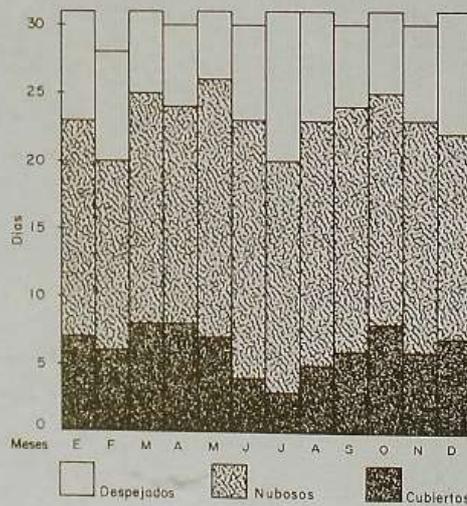
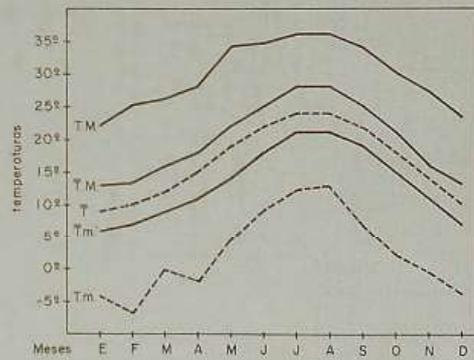
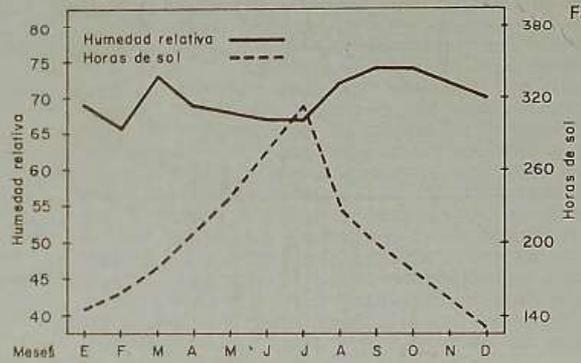
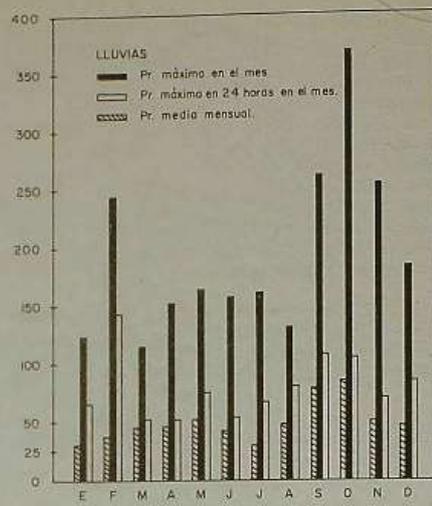
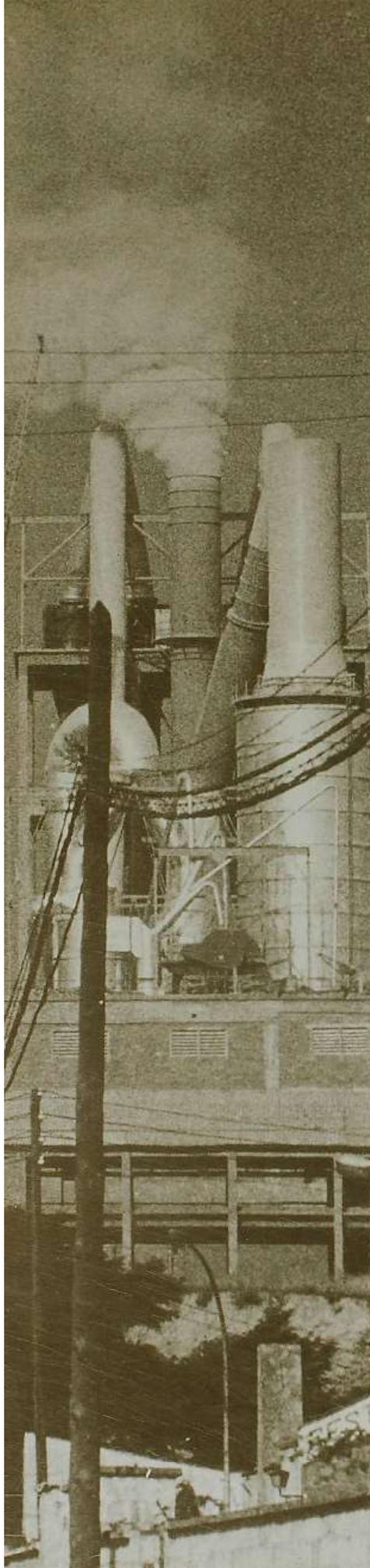
Adjuntamos el mapa n.º 3 de índice de motorización para que pueda relacionarse con el de densidad de tráfico.

### c) Combustiones domésticas

La principal fuente de contaminación doméstica son los aparatos destinados a la calefacción de las viviendas. Se trata de focos de polución muy dispersos, desigualmente repartidos y responsables en gran medida de lo que podría denominarse «contaminación de fondo de la ciudad». En el caso de Barcelona, el índice de edificios con calefacción es relativamente bajo, debido a las particularidades meteorológicas locales. De las viviendas dotadas con elementos calefactores (Residencial W y Ensanche) principalmente el 40 % utiliza fueloil como combustible, el 35 % carbón, el 10 % gas y el 15 % leña (datos de 1970). Se calcula que para estos menesteres se emplean 100.000 Tm de fuel, lo que vendría a suponer unas 7.000 Tm de SO<sub>2</sub>. Afortunadamente, aumenta con rapidez la instalación de calefacciones de gas y eléctricas de mucha menor incidencia en la contaminación, suponiéndose que 45.000 viviendas, del aproximadamente medio millón existente, utilizan ya este combustible, cuyo consumo se duplicará probablemente en los próximos años. Lo contrario ocurre con el carbón, cuya demanda para usos domésticos descendió en un 18 % en el último año. De todas formas, aún se expenden para estos usos unas 500 toneladas diarias en los meses invernales.

Mapa 2





# transporte y difusión

## a) Incidencia de la climatología local

Al afrontar la tarea de desentrañar el comportamiento de la atmósfera en el marco de la gran ciudad hay que tener muy presente en todo momento las limitaciones implícitas, objetivas, que lleva consigo tal tarea en el momento actual. Las redes climatológicas clásicas no bastan para tal empeño y un análisis completo del campo de temperaturas de viento y de turbulencia necesario para comprender las reglas del complicadísimo juego del transporte y difusión de las partículas y gases indeseables, está aún lejos de las técnicas y presupuestos actuales de las grandes urbes del mundo. En términos climatológicos, la sucesión de los ciclos diario y anual de situaciones atmosféricas, así como la evolución diaria, semanal y anual de los ritmos de emisión de los agentes contaminantes, da lugar a una distribución de la contaminación del aire de las ciudades en sucesión ordenada y predecible. Por el contrario, la situación sinóptica diaria puede presentar desviaciones muy grandes de la normalidad climatológica de hasta tres órdenes de magnitud o más, con lo que la concentración de las impurezas depende, salvo escape o accidente, del devenir diario de los parámetros meteorológicos.

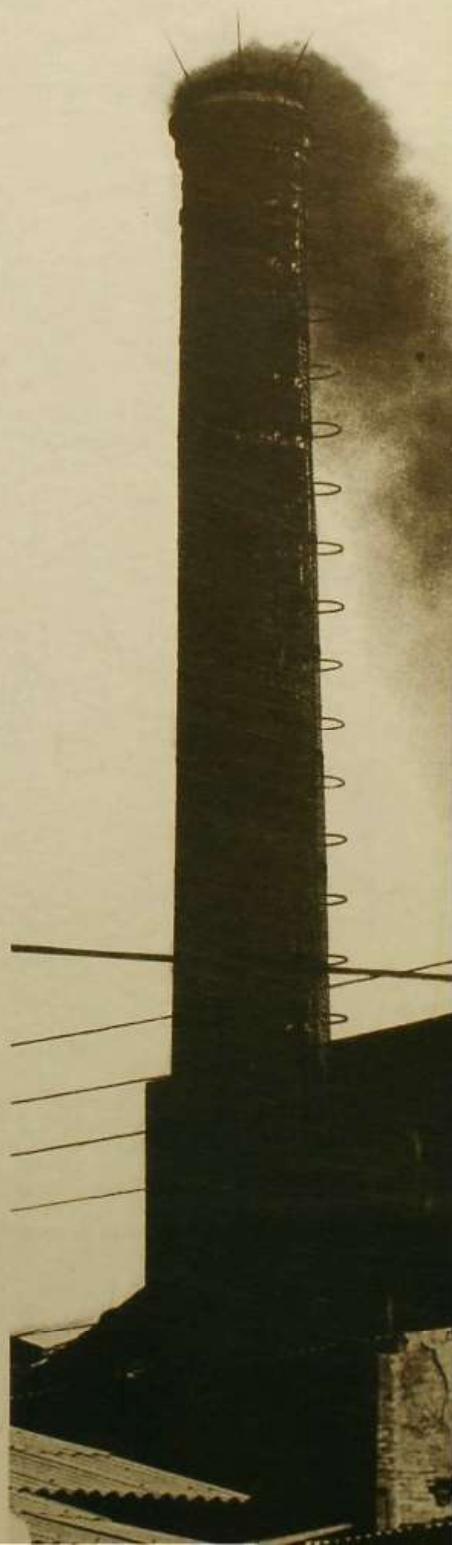
¿Qué posición tomar desde el punto de vista del profesional de la meteorología ante los datos que dan fe de la contaminación del aire de la Gran Barcelona y ante los estudios climatológicos corrientes? ¿Es posible obtener conclusiones válidas de unas series estadísticas elaboradas con el propósito «amplio» de conocer los valores medios y las fluctuaciones de los mismos a lo largo de los ciclos diarios, estacional y anual en la región costera y en los observatorios de la capital en el problema concreto de la polución del aire respirable? ¿Sirven, en otras palabras, los esfuerzos realizados con el fin de conocer nuestro «tiempo atmosférico» en su sentido más general para explicar en primera aproximación los niveles medios de contaminación de Barcelona y su distribución por zonas? Teniéndolos en cuenta, ¿se puede o se pudo planificar mejor la ciudad? Nos parece importante la respuesta a estas preguntas por dos razones: 1.º) para salir al paso de ciertos triunfalismos acerca de la meteorología costera barcelonesa y el beneficio de su régimen de brisas; y 2.º) porque de la postura adoptada dependerá la valoración de las conclusiones y la operatividad de las mismas. En este sentido, los que firman este trabajo reconocen que no se ha avanzado lo suficiente —seguramente tampoco se ha querido— para poder hacer afirmaciones con claridad y rigor científico acerca de las intimidades del transporte y difusión de los agentes contaminantes. La cuestión de las concentraciones resultantes en un punto dado y la identificación de las fuentes responsables de la polución final en función de unas magnitudes medibles con exactitud y mediante la aplicación de unos cálculos consecuencia de unas leyes físicas bien conocidas es inabarcable en la actualidad. A pesar de estas limitaciones, resulta sustancioso el examen paralelo de las series climatológicas y de concentración de gases y humos con las que ya se cuenta, emergiendo de este primer análisis conclusiones que no sólo importan al urbanista sino que muestran algunas contradicciones del propio sistema económico y político. Intentemos, pues, este primer nivel de acercamiento al clima de Barcelona con referencia a las cuestiones que plantea la contaminación de su atmósfera.

### Aspectos generales

El clima de Barcelona queda resumido en las figuras 1, 2, 3 y 4, confeccionadas a partir de una serie climatológica de treinta años (1931-1960). Pasemos a estudiar a continuación el comportamiento del parámetro más difícil de analizar debido a su carácter vectorial y a lo complicado de su estructura: el viento, que, por supuesto, es el principal responsable del transporte de los contaminantes a los lugares de inmisión. Las figuras 5, 6, 7 y 8 ilustran gráficamente la frecuencia de las direcciones del viento en Barcelona en tantos por ciento y por estaciones. Están tratadas 3.000 observaciones por estación —340 para cada período de 4 horas— y resultan suficientes para nuestro propósito, estando tomadas del trabajo «Frecuencia de las direcciones del vent a Barcelona» de Manuel Álvarez de Castrillón, colaborador del doctor Fontseré en el

Observatorio de Fabra. Este último resume así el comportamiento anual del viento: «Totalmente distintas son las condiciones de los vientos en Barcelona en las diversas temporadas del año. Durante los meses de invierno, los ponientes y los mistrales son dominantes, con intensidades muy variables; desde las rachas impetuosas de los vientos ciclónicos hasta las corrientes suaves y casi calmas de los tiempos de bonanza, en que se establecen sobre los campos de Castilla, con estabilidad más o menos durable, pequeños máximos de presión atmosférica. En verano, el garbí, con ritmo casi matemático, sopla a las horas de sol, extendiéndose tierra adentro más allá del Vallés, sucediéndole generalmente calmas nocturnas o soplos del terral. En las dos primaveras, la transición entre los dos tipos extremos da rosas de vientos esparcidas por todos los rumbos con predominancia de uno u otro de aquellos tipos según sean las características del tiempo, barajándose temporales de toda clase, entre los que no faltan nunca levantes de alguna fuerza».

En cuanto a la fuerza, pueden consultarse las publicaciones del doctor Vidal Llenas y Potau Gili: «Vientos en altura en Barcelona» y «Rachas del viento en Barcelona, Prat de Llobregat y Roquetas».



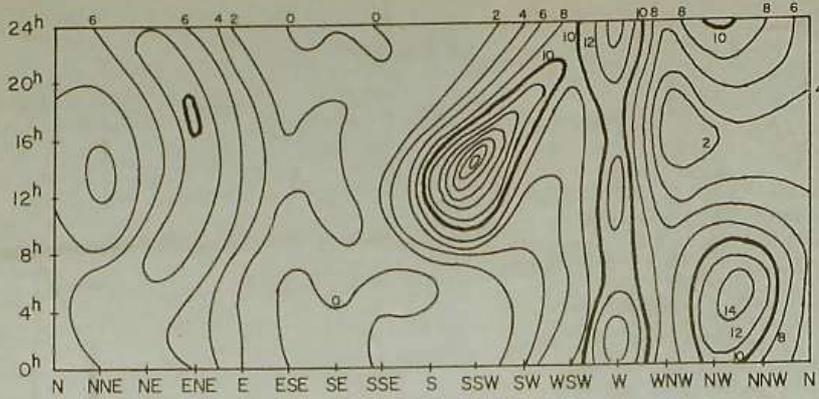


Figura 5

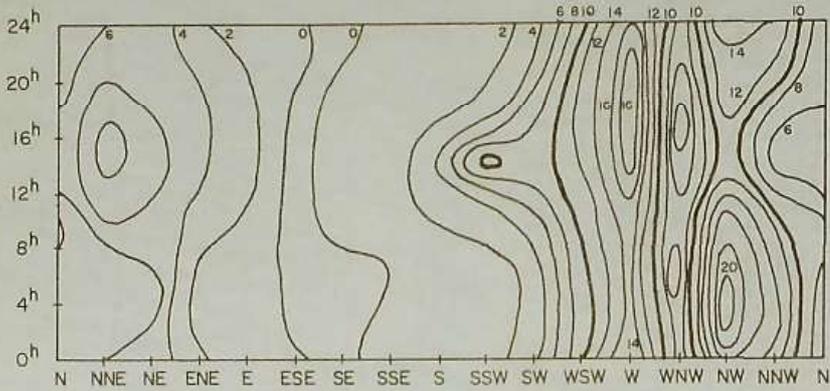


Figura 6

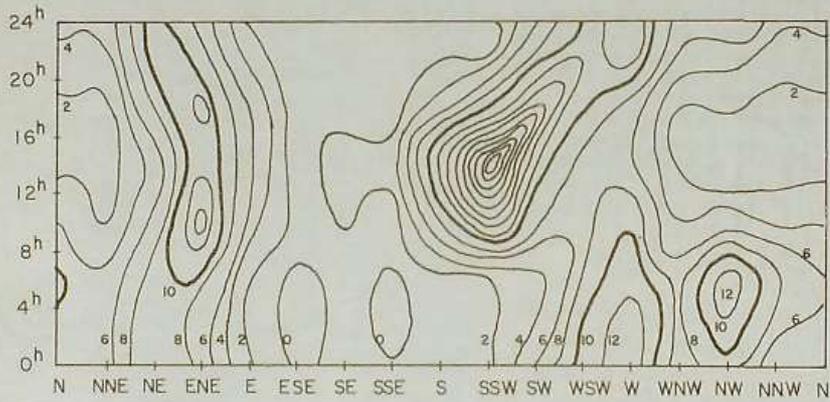


Figura 7

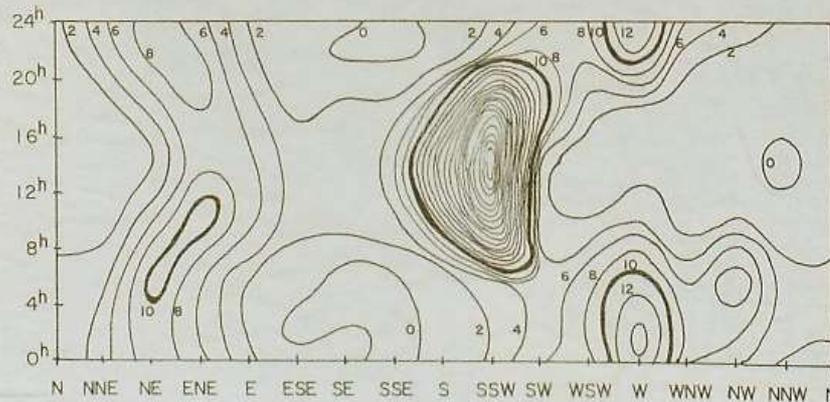


Figura 8



Vamos a dar un segundo paso: el análisis de las situaciones bien definidas, de frecuencia cuantificable, y con una incidencia clara en los valores de inmisión máximos y medios de gases y humos a lo largo y ancho de la ciudad: se trata del régimen de brisas y las permanencias anticiclónicas otoño-invernales, con sus inversiones de enfriamiento o de subsidencia. En un estudio de carácter exclusivamente meteorológico, las cartas del tiempo complementarias a las que comentamos (temporales de cualquier rumbo, paso de frentes, embolsamientos de aire frío, etc.) tendrían un peso específico propio, pero por su carácter de acusada agitación atmosférica nos proporcionan precisamente los días de máxima limpieza de la ciudad, por lo que en todo caso nos interesaría la frecuencia con que se producen para sumarlas en una estadística conjunta que respondiese al enunciado «aire limpio por causas meteorológicas». Asimismo descartamos las ocasiones en que puede darse un encalmamiento atmosférico pronunciado sin que obedezca a una inversión ni a las noches de suave o nula brisa de tierra (nieblas de advección, levantes débiles, etc.), que, aunque responsables también de altas cotas de contaminación, significan situaciones que se presentan raramente, sobre todo porque entran ya dentro de las investigaciones propiamente microclimatológicas que en la actualidad son sólo una feliz esperanza, de tal modo que su correlación con los datos medios resulta obtusa.

### El régimen de brisas

La sextena de meses (de marzo a octubre) en los que tiene lugar casi el 100 % de los días del año regidos por las brisas (fig. 9) (la incidencia invernal de las mismas se comentará posteriormente) fueron minuciosamente estudiados por el doctor Fontseré de 1913 a 1917. El resultado se plasmó en un trabajo antológico, de plena actualidad y que, desperdigado por algunas bibliotecas de Barcelona, necesita de una publicación más accesible. Resumimos sus consideraciones que tan eficazmente cuantifican el régimen de brisas, dejando, insistimos, para un futuro estudio microclimatológico la matización a que da lugar la urbanización de la costa.

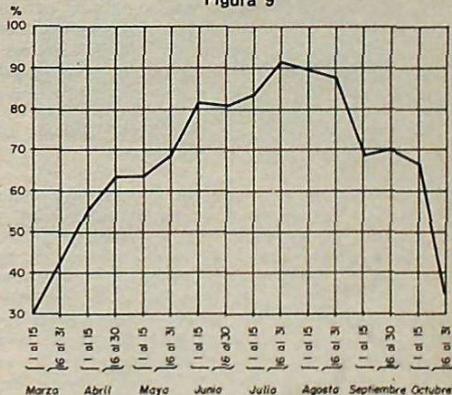
Cinco son los tipos de brisa que nos afectan (fig. 10): *oscilante al W* («la dirección oscila, durante las veinticuatro horas, entre el norte y el sur pasando por Poniente y teniendo su máxima elongación hacia el N de madrugada y al S entre las 13 y 14 horas legales»); *oscilante al E* (semejante a la anterior pero pasando por Levante); *rolante directa* («giratoria en el sentido del movimiento del sol, dando la veleta la vuelta al horizonte en veinticuatro horas rondando el terral hacia Levante y el Sur de una manera continua para volver a su cuadrante de partida pasando por Poniente. Los vientos son suaves y las calmas, cortas, quedan a menudo reducidas a la vespertina»); *rolante inversa* («ofrece una sucesión de vientos que rolan el horizonte en sentido contrario al del sol, es decir, en el sentido N, W, S, E, N. Poco frecuente, que no suele ocurrir entrado el verano y cuyos terrales son frescos y a veces impetuosos»). Por último, queda un 6 % de brisas irregulares. La frecuencia de presentación de cada tipo se recoge en el cuadro n.º 1 y las direcciones medias en cada hora así como la velocidad máxima media resultante, en la figura 11.

La brisa de mar normalmente queda emparedada entre dos calmas, generalmente más larga la vespertina que la matutina. La primera se prolonga con frecuencia durante la noche interrumpiéndose por unos pocos soplos de viento de tierra, el terral: «Su reparto horario es irregular, así como su fuerza; y dentro de un mismo período meteorológico en que las marinadas todas se parecen, la distribución de los vientos nocturnos no se adapta a una norma fija. Tan pronto faltan por completo como duran la mayor parte de la noche. Lo más común es que no constituyan en una misma noche una onda de velocidades únicas como el garbí, sino que se presenten a "bocanadas" de pocas horas de duración, desigualmente distribuidas, y desigualmente intensas, con tendencia a agruparse alrededor de las cinco de la mañana. Su fuerza no suele ser muy grande, pero en ocasiones son tan bruscas e impetuosas, que podrían confundirse si no fuese por su poca duración, con algún fragmento de las tempestades del invierno». El comportamiento medio de los terrales y las calmas nocturnas (recuérdese que son particularmente intensas y húmedas las de junio y julio) se describe en el cuadro n.º 2. Se recoge el porcentaje referido a cien días de marinada de cada mes, de las direcciones del terral máximo y de las calmas completas (período de cero horas a las ocho con vientos menores de 2,5 m/seg).

La figura 12 nos ofrece los promedios mensuales de las velocidades máximas de las marinadas y del terral matutino así como el porcentaje de días de terral referido al número total de días de brisa (complementario al de calmas nocturnas completas). La marinada es sensible a la marcha de la insolación mientras que los terrales pierden fuerza de abril a octubre.

Es importante para tener una idea de la frecuencia con que se presentan brisas demasiado débiles, y para ilustrar el hecho de la disminución de la magnitud estudiada en el entramado urbano (se acepta que es de un 30 %), observar el cuadro n.º 3 (de la publicación «Rachas máximas...») que muestra la inferior a los 5,4 m/seg y de 5,4 a 7,9 m/seg. Teniendo en cuenta su carácter de máximo concluimos que un elevado número de días el régimen de vientos es débil y de mar a tierra, lo que explica muchas acumulaciones veraniego-primaverales de contaminantes que no justifican el desbordado optimismo oficial. La figura 13 es un bonito ejemplo del frenado urbano del viento y representa todo un programa de investigación (difusión en atmósfera urbana) que habría que seguir.

Figura 9



Las condiciones más adversas a la difusión de los agentes contaminantes se dan en la temporada otoño-invernal (el hecho fundamental es que, al contrario de lo que pasa en primavera-verano, la insolación comienza a disminuir, las noches se alargan y el suelo se enfría, con lo que se favorece la estabilidad vertical al hacerse más densas las columnas de aire en su base). El anticiclón de las Azores, el continental o un puente de altas presiones entre ambos se extiende a la Península, donde se forma una alta secundaria centrada en la Meseta responsable de vientos divergentes en la periferia. En palabras de Fontseré, «de unos días a otros esta situación no suele variar mucho durante los grandes fríos; entonces, las perturbaciones atmosféricas de alguna envergadura pasan muy al N o muy al S y el régimen de presiones y de vientos tiene bastante de permanente».

«La agudización del tiempo anticiclónico en nuestro país se manifiesta en las conocidas "calmas de enero" que en realidad pueden presentarse desde primeros de diciembre hasta mediados de febrero».

«Mientras este estado atmosférico perdura, el cielo está limpio; el viento inferior, en su variación diurna, presenta a veces las alternancias de las brisas costeras, con débiles reminiscencias de las brisas marinas en las horas de sol (un 10%) y terrales algo vigorosos de madrugada en los barrancos de la costa. Las nieblas son entonces frecuentes en los llanos desde la salida del sol hasta cerca del mediodía y por encima de ellas la visibilidad lejana en general es excelente».

¿Qué ha ocurrido? Digamos que estas nieblas en la ciudad contaminada tienen lugar en condiciones de «inversión térmica», bien de irradiación o bien de subsidencia. Expliquemos ligeramente el fenómeno. Se dice que existe «inversión térmica» vertical en una capa de aire cuando la temperatura del mismo aumenta con la altura quedando estratificado éste con el más denso y frío debajo. En estas condiciones, si consideramos una enorme burbuja imaginaria que se desplazase de su posición de equilibrio por cualquier circunstancia, al ser el aire superior más caliente, tendería de nuevo a bajar —ya que es más pesado— y recuperar la posición de estabilidad (al revés si descendiendo), con lo que la capa en que reina la inversión se comporta a modo de manto horizontal, relativamente rígido, autoestable, y con caracteres de verdadero techo o lecho que limita los movimientos del aire. Pues bien, Barcelona se ve afectada por dos tipos de inversiones otoño-invernales que comienzan a ras de suelo y se prolongan a algunos centenares de metros pudiendo superponerse. Describámoslas separadamente:

#### *Inversión de enfriamiento o de irradiación*

Su origen es la intensa radiación del suelo en las largas, encalmadas y despejadas noches de invierno. El resultado es que la capa ambiente urbana se convierte en un manto superestable de una altura media que puede calcularse en unos 150 metros, superior a la mayoría de las chimeneas fabriles aun teniendo en cuenta el «tiraje» vertical de las mismas que supone una altura efectiva mayor.

#### *Inversión de subsidencia*

Se debe al descenso en conjunto del aire anticiclónico. Descenso lento, de unos pocos metros por hora, y que se detiene en la llamada «superficie de subsidencia», por debajo de la cual también el enfriamiento nocturno puede dar lugar a una situación de inversión que refuerce la producida por la subsidencia. La altura de la discontinuidad es variable, alrededor de un kilómetro, pero en ocasiones baja hasta cotas que pueden afectar a nuestro medio ambiente (alrededor de 400 metros), por debajo de los cuales queda una capa fría, húmeda y contaminada. La figura 14 muestra gráficamente una situación tipificada como la que comentamos. Corrigiendo la altura (inferior en el caso de inversión de enfriamiento) y las consideraciones sobre la humedad (el salto, aunque existe, no es tan brusco) podemos imaginarnos perfectamente esta primera capa de aire prácticamente estancada en la cual se produce además el conocido círculo vicioso: los agentes contaminantes sirven de núcleos de condensación a la niebla o neblina y entre contaminación y niebla se impide de día el calentamiento de las capas bajas tan necesario para romper la inversión.

Aunque no hemos encontrado ningún estudio que cuantifique con precisión (altura, frecuencia, etc.) las inversiones comentadas hemos calculado a partir del «Catálogo de tiempos a gran escala en Europa» las situaciones tipo que potencialmente y con gran probabilidad pueden dar lugar a aquéllas, coincidiendo todas las estimaciones en valores próximos al 30% para la época comentada.

#### *Incidencia del régimen de brisas y de las inversiones en la contaminación de Barcelona*

Superponiendo el mapa de localización industrial, el de densidad de tráfico y la rosa de los rumbos dominantes de las marinadas descritas con su sentido de giro a lo largo del día, y dando la densidad que se merecen a las calmas matutinas, vespertinas y nocturnas de la época se descubren correlaciones críticas. La primera de todas es lo desafortunado de los emplazamientos industriales con el punto de mira puesto en el binomio vientos dominantes-contaminación resultante (mapa 4). Si ya constituye un error situar en una ciudad costera las fuentes industriales entre el mar y la ciudad, este pecado original se ve agravado en el caso de Barcelona por su estructura topográfica: la explanada sobre la que se asientan la mayor parte de las edificaciones se ve interrumpida

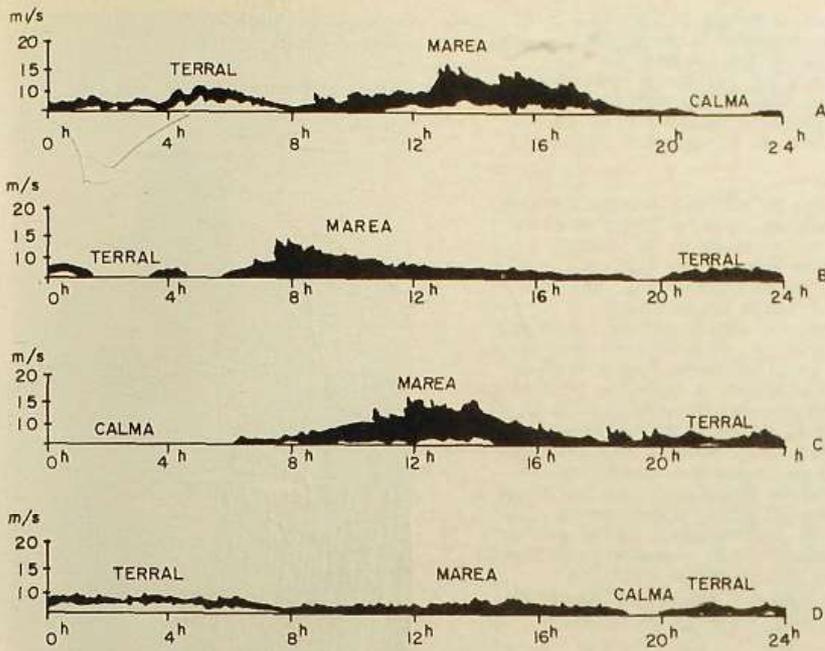


Figura 10

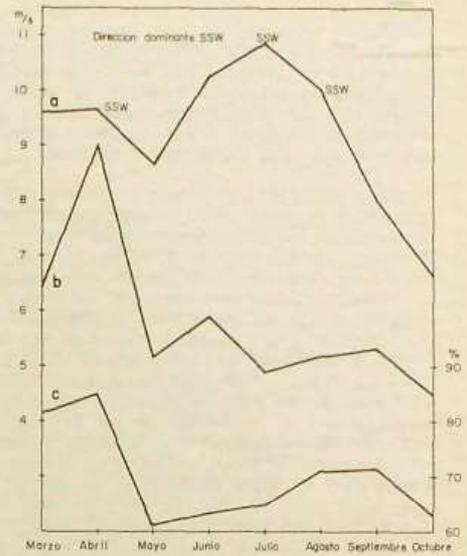


Figura 12

Cuadro 1. — Porcentaje, por meses, de los diferentes tipos de brisa, referido a 100 días de marinada observada

Meses	Tipos oscilantes		Tipos rolantes		Brisas irregulares
	al W	al E	Directa (N, S, E, W)	Inversa (N, W, S, E)	
Marzo	56	12	16	14	2
Abril	48	22	12	15	3
Mayo	47	24	21	0	8
Junio	49	16	21	6	8
Julio	59	15	15	5	6
Agosto	40	27	23	6	4
Septiembre	40	15	29	10	6
Octubre	46	15	26	6	7
Temporada	47	19	21	7	6

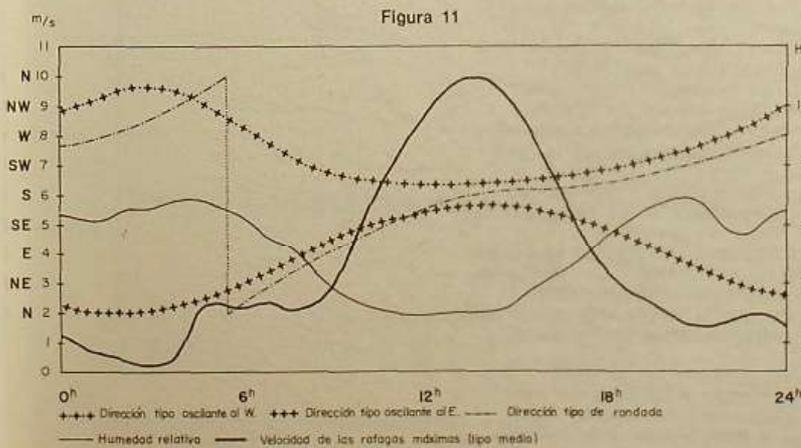


Figura 11



un tanto bruscamente por la sierra costera, que contribuye a dificultar la ventilación horizontal que las propias marinadas suponen (a pesar de que con frecuencia alcanzan el Vallès), de tal forma que en las jornadas en que la brisa no se distingue por su fuerza (cuadro 3 y fig. 11) quedan grandes zonas urbanas entre dos barreras: la sierra y un área ciudadana más o menos amplia (las direcciones mar-tierra limpian los primeros centenares de metros urbanizados normales a sus rumbos), dependiendo de la velocidad del viento, que «exporta» sus emisiones a aquéllas.

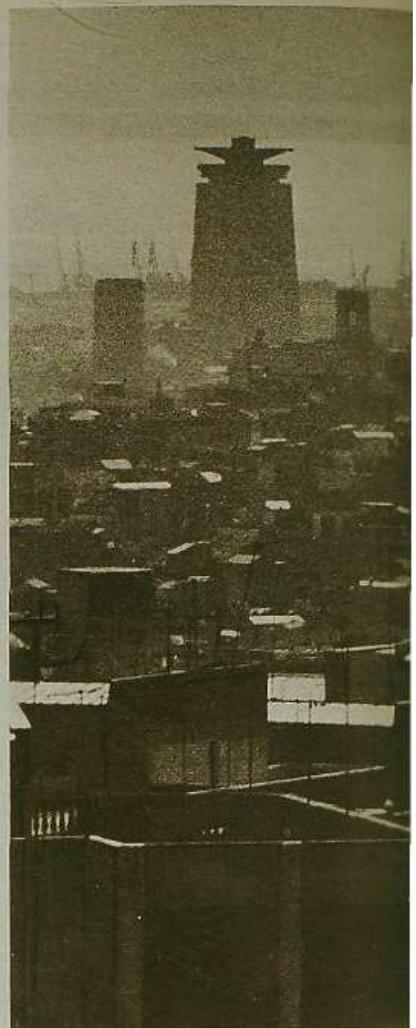
En otras palabras, los vientos convectivos litorales no son lo suficiente intensos como para desplazar las máximas concentraciones de inmisión de los máximos de densidad industrial (razones de turbulencia y las leyes de la difusión lo impiden), aunque sin ellos estos valores serían mucho más elevados. Su efecto consiste en prolongar las manchas de concentraciones más altas en direcciones bien precisas que se tienen que poner de manifiesto necesariamente en los valores promedio. Además, la regularidad de las brisas asegura una «polución de fondo» más significativa por su constancia que por su magnitud pero que en cualquier caso hay que tomar en serio. Porque también tiene su contrapartida esta visita prácticamente diaria de la agitación atmosférica en las horas de sol: las abundantes y húmedas calmas. La del atardecer casi nunca falta y el porcentaje de las que duran toda la noche es del 32 %, deducido con el criterio muy estricto de que el anemómetro no registrase ráfaga alguna de teral de las cero a las ocho de la mañana, con lo que si a esta cifra se sumasen aquellas en que se produce alguna presencia del teral que, o no soluciona nada o en todo caso limpia las proximidades de las depresiones del terreno, las calmas a efectos de contaminación serían muchas más. Por último, los encalmamientos del amanecer, más irregulares en cuanto a presencia y duración pero que muchos días contribuyen a poner de manifiesto la herencia de la noche anterior: la calma o neblina, variablemente polucionada, que afecta a la mayor parte de la capa ambiente de la ciudad reduciendo apreciablemente la visibilidad.

¿Qué pasa, en cambio, cuando se producen las inversiones? En un ambiente de quietud comienza el ciclo acumulativo el primer día de estabilidad. Se acumulan contaminantes siguiendo el mapa de densidad industrial sobre un fondo de polución debido al tráfico y a las calefacciones domésticas. Amanece la ciudad envuelta en una niebla o neblina contaminada que no se deshace hasta cerca del mediodía en que el calentamiento da lugar a cierta turbulencia, sin que sea extraño tampoco algún soplo de mar, débil comparado con la marinada de verano. El resultado es que la atmósfera se va homogeneizando y contaminando progresivamente. Porque, al atardecer, vuelve la calma, que suele verse interrumpida por las bocanadas de teral, con preferencia de madrugada, bocanadas que, a lo sumo, limpian las colinas que dan marco a la ciudad, ya que, por afectar solamente a una delgada capa de aire, trasladan la suciedad a las zonas bajas de Barcelona, que en la calma matutina vuelve a presentarse apenas sin visibilidad. Así, un día y otro de acumulación cíclica hasta llegar, si la permanencia anticiclónica se prolonga, a cotas inadmisibles que afectan a los primeros 200 metros de atmósfera urbana durante varios días.

## b) Contaminación-urbanismo

1. La propiedad de la configuración urbana de transformar las características (espesor, forma, etc.) de las capas límite atmosféricas de difusión dinámicas y térmicas permite, al menos teóricamente, establecer una relación directa entre coyuntura urbana y posibilidad de acumulación de contaminantes, en íntima dependencia con consideraciones meteorológicas y de cantidad-calidad de productos emitidos. Pese a las limitaciones de la micrometeorología (ej.: la ausencia de una red suficiente de observatorios meteorológicos en el interior de las ciudades) podemos extraer conclusiones útiles. En el actual estado de los conocimientos teóricos son tres las entidades que permiten apreciar el grado potencial de dispersión: el índice de estabilidad vertical, el de turbulencia y la velocidad de los movimientos horizontales. La influencia negativa del primero de estos factores quedó manifiesta al hablar de inversiones térmicas. En cuanto a la turbulencia, definida como un estado del movimiento de un fluido en que la velocidad presenta fluctuaciones finitas de carácter fortuito, constituye en la práctica un mecanismo imprescindible que garantiza nuestra sobrevivencia colectiva evitando que los contaminantes se acumulen permanentemente en las proximidades de los focos de emisión. Porque en definitiva, la turbulencia consiste en la propiedad del aire de que aparezcan en su seno, por motivos aún no explicados completamente, movimientos al azar altamente desordenados, aun en condiciones experimentales extremas (túneles de viento) en que se intente una corriente constante en una sola dirección. Es evidente que la geometría de los edificios induce, en efecto, la potenciación de los remolinos y pequeñas corrientes desordenadas, pero tales movimientos tienen una magnitud comparable a las dimensiones de los propios edificios, por lo que, si bien alejan los contaminantes de sus puntos de emisión impidiendo el disparo de las concentraciones máximas, por tratarse de remolinos de pequeñísimo diámetro, obligan a permanecer a los subproductos durante más tiempo en la capa ambiental (tardan más en depositarse en el suelo o en ser fijados por las plantas, etc.) y colaboran en el transporte de los polucionantes a zonas de la urbe que de otra forma no se hubieran visto afectadas. En resumen, la turbulencia produce un efecto de mezcla en el interior de la capa ambiente contaminada, pero tiene muy poco que ver con la limpieza del conjunto: se reparte la suciedad en el interior de la capa ambiental de la ciudad, pero sin desplazarla del marco y entorno de ésta.

Analicemos ahora los movimientos horizontales uniformes y su relación con la configuración urbana. La velocidad media del viento está en función de un parámetro de rugosidad,  $z$ , aproximadamente igual a  $h/2a$ , siendo  $a$  la relación

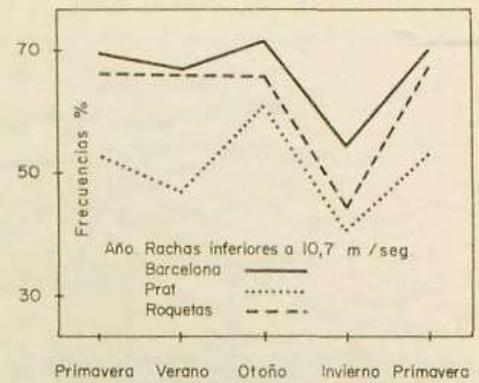


Cuadro 2. — Porcentaje, referido a cada mes por 100 días de marinada de las direcciones del Terral máximo de la mañana y de las calmas completas

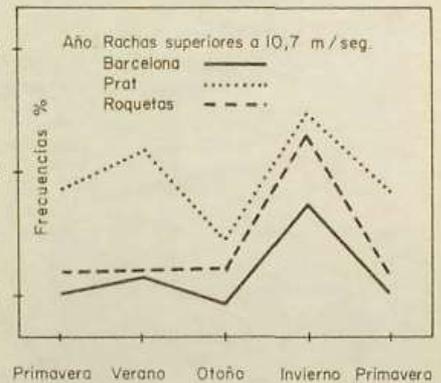
Direcciones	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre.	Octubre	Temporada
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENE	0	0	0	0	2	9	2	3	2
NE	3	0	4	6	3	5	3	1	4
NNE	5	7	7	5	6	7	7	3	6
N	3	6	3	2	3	1	3	3	3
NNW	23	13	1	6	3	7	13	10	8
NW	8	11	17	19	12	13	15	9	13
WNW	6	21	9	11	4	10	7	17	10
W	19	19	11	7	20	10	10	7	12
WSW	9	2	4	3	8	4	8	7	5
SW	5	2	4	4	3	4	3	3	4
SSW	0	4	0	0	1	1	0	0	1
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calma	19	15	40	37	35	29	29	37	32

Cuadro 3. — Frecuencia de intensidad de las rachas máximas diarias

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Año
de 0 a 0,2 m/seg.	—	—	—	—	—
0,2 a 1,5 "	—	—	—	—	—
1,5 a 3,3 "	—	0,2	0,8	1,7	0,9
3,3 a 5,4 "	—	17,4	11,7	17,1	15,2
5,4 a 7,9 "	—	25,7	22,1	24,6	22,1
7,9 a 10,7 "	—	25,6	32,5	28,3	27,8
10,7 a 13,8 "	—	18,2	25,6	17,6	21,2
13,8 a 17,1 "	—	8,4	6,9	6,8	7,8
17,1 a 20,7 "	—	3,2	0,2	3,5	7,7
20,7 a 24,4 "	—	0,3	0,2	0,2	1,1
24,4 a 28,4 "	—	—	0,2	0,2	0,1
más de 28,4 "	—	—	—	0,2	0,1



Primavera Verano Otoño Invierno Primavera



Primavera Verano Otoño Invierno Primavera

Figura 13

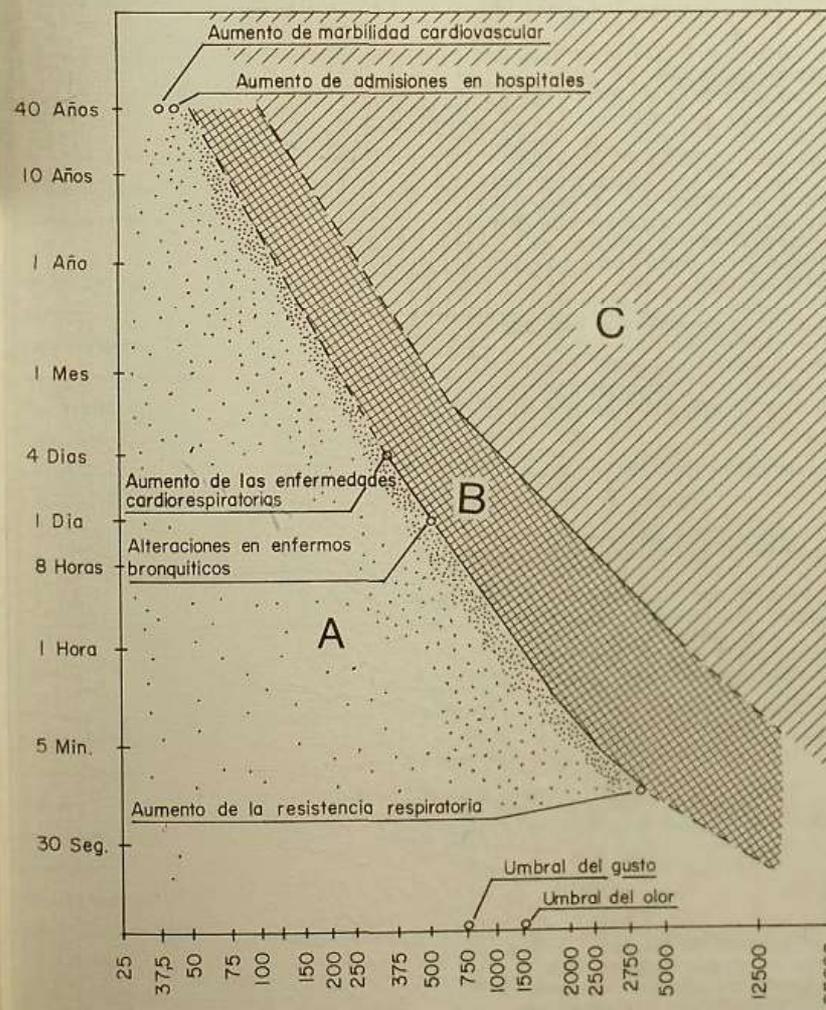


Fig. 15. — Curva de Brassler. Concentración en  $\text{mg}/\text{m}^3$

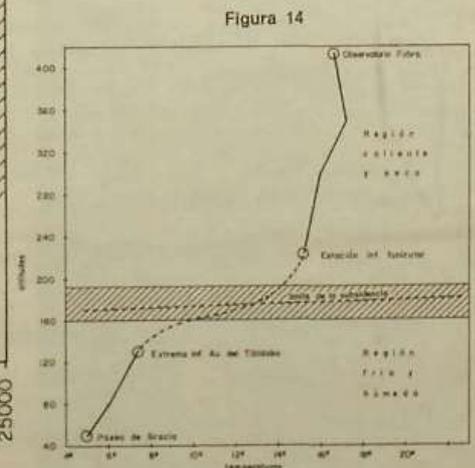
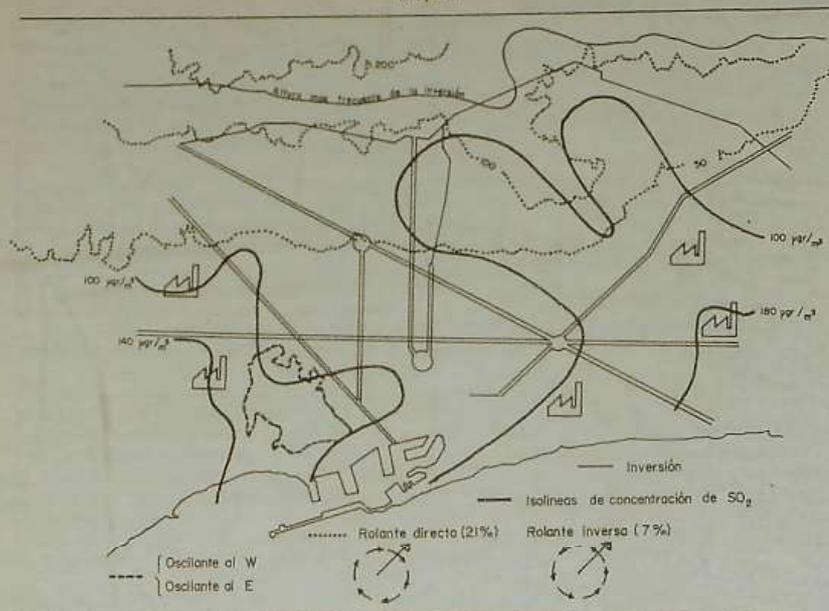


Figura 14



entre el área superficial de un núcleo urbano y el de las fachadas de los edificios orientadas normalmente al viento. Es decir, a mayor densidad de edificación menor se hace  $a$  (hay más fachadas) creciendo el coeficiente de rugosidad con la consiguiente influencia negativa en la velocidad media del viento. El parámetro  $h$  responde a la altura media de los edificios. En definitiva determinan un índice alto de frenado y posibilidades de acumulación la carencia de espacios libres, las calles estrechas y la gran altura media de edificación.

Teniendo esto en cuenta es fácil advertir que, dadas las fluctuaciones que estos valores adquieren según cada barrio de Barcelona, existe de hecho distinto comportamiento ante la contaminación producida por un foco ideal que se encontrase a la misma distancia de dos núcleos de diferentes características urbanas. Tratemos de dar para cada zona la magnitud de algunos valores de los que se puede deducir una primera idea de cómo se concretan en nuestra ciudad las consideraciones expuestas (cuadro n.º 4-5). Así, el coeficiente de edificación nos proporciona una indicación sobre la carencia de espacios libres. Para la anchura de las calles puede utilizarse la comparación entre viales primarios y resto de viales. En cuanto a la altura media de los edificios no existe para Barcelona una diferencia excesivamente notable entre unos núcleos y otros, a excepción de la favorecida área residencial Oeste.

II. Quizás el tema urbanístico de mayor trascendencia lo constituya la localización de las áreas industriales. Se trata de una de las ubicaciones más desafortunadas que podría pensarse y en contradicción con cualquier intento racional de ordenación del espacio. Su íntima relación con consideraciones meteorológicas ha quedado suficientemente expuesta. Y sólo cabe insistir en dos hechos:

- a) Esta distribución potencia al máximo la contaminación de toda la ciudad en casos de viento débil.
- b) En casos de viento fuerte, las sustancias se depositan a distancias relativamente cortas de los emisores por un proceso de fumigación.

III. Una tercera consideración sobre las zonas urbanas: las megalópolis suponen verdaderos «islotés térmicos» que generan circulaciones convectivas con ascendencia sobre el centro de la ciudad y descendencias en la periferia, originándose brisas centripetas (hacia el centro) de 1 a 2 m/seg. Este extremo contribuye en nuestro caso, en que los máximos de emisión están en la periferia, al enturbiamiento general.

IV. Finalmente, ¿cuál es el beneficio que ofrecen las zonas verdes? Podemos resumirlo en cinco puntos:

- 1) Aporte de oxígeno libre.
- 2) Fijación de polvo, gases tóxicos, alquitranes y aceites que se depositan posteriormente en el suelo por la acción de la lluvia.
- 3) Depuración bacteriana.
- 4) Regulación termohigrométrica.
- 5) Ofrecimiento de espacios de descongestión.

En el cuadro n.º 6 se presenta la distribución y el volumen de las zonas verdes (parque público y verde privado). Se aprecia que en ningún caso se llega a valores correctos, si bien el sector residencial Oeste se aproxima bastante. En el centro, así como en los barrios del perímetro ciudadano, las cifras son exageradamente bajas.

En definitiva, con la excepción en algunos aspectos del área residencial Oeste y con bastantes reservas de la residencial Este, la coyuntura urbanística puede considerarse netamente desfavorable para la dispersión de los polucionantes, acentuándose el problema en Pueblo Nuevo, Besós, San Andrés, etc. donde industrias y viviendas se hallan imbricadas y confundidas, organizadas además en una trama urbanística caótica.

No es más halagüeño el panorama del sector central de la urbe ni de los barrios cercanos a la Zona Franca.

El mayor número de hectáreas de espacio verde corresponde a Sants-Pueblo Seco por una razón de lógica aplastante: la presencia en esta área de la montaña de Montjuïc.

Cuadro 4-5

	Coefficiente edificación sobre superficie casco	Vías 1. <sup>4</sup> superficie en Has.	Resto viales superficie en Has.
Residencial Oeste	0,73	45,8	245,0
Residencial Este	0,61	39,4	345,9
Gracia	1,75	8,6	47,5
Sants-Pueblo Seco	0,87	35,0	156,7
Ensanche	1,91	107,9	233,8
Maragall-Sagrera	1,44	15,6	76,3
San Andrés-Buen Pastor	0,67	0,6	101,3
Zona Franca	0,18	27,3	44,7
Casco antiguo	1,94	13,7	78,2
Pueblo Nuevo	0,93	40,0	120,8

Cuadro 6. — Zonas Verdes

	parque urbano en Has.	verde privado en Has.	Total Zona Verde en Has.
Residencial Oeste	41,3	90,8	132,1
Residencial Este	33,6	57,8	91,4
Gracia	21,8	8,2	30,0
Sants-Pueblo Seco	133,9	0,0	133,9
Ensanche	30,0	4,2	34,2
Maragall-Sagrera	1,3	7,8	9,1
San Andrés-Buen Pastor	0,6	1,3	1,9
Zona Franca	2,0	0,0	2,0
Casco antiguo	3,5	1,2	4,7
Pueblo Nuevo	1,9	97,8	99,7



El Ayuntamiento de Barcelona, a través del Laboratorio Municipal, desde 1965 ha venido configurando un servicio de control y vigilancia llegándose a establecer 34 estaciones cuya situación y características se exponen en el cuadro n.º 7. Los parámetros que se computan se refieren a concentraciones de  $\text{SO}_2$ , humo, aerosoles y polvo sedimentable. Dejando aparte consideraciones críticas sobre su suficiencia y la importancia de los valores absolutos, que discutiremos en las conclusiones, se observa: a lo largo de los años contabilizados la variación relativa de las cifras de una estación a otra (salvando los cambios de ubicación que han tenido lugar) ha sido mínima, lo que demuestra la aparición de una constante de distribución. Elegimos los mapas de concentraciones medias resultantes para 1972 ya que en este año la labor municipal fue mucho más completa y la distribución, por lo demás, es semejante a la de los años anteriores (mapas n.º 5 y 6). Se observa inmediatamente lo siguiente:

- Tanto en lo tocante a sulfuroso como a aerosoles, las zonas de máximo coinciden notablemente y corresponden en progresión descendente a Pueblo Nuevo (máximo absoluto), Besós, San Andrés, Buen Pastor, etc.
- Otro máximo relativo que decrece de la Zona Franca hacia el centro hasta hacerse inapreciable en la zona residencial Oeste.
- La mínima concentración aparece precisamente en esta área y en el tramo del sector Residencial Este más próxima al eje norte-sur de la ciudad.
- Contaminación intermedia en la amplia área central.

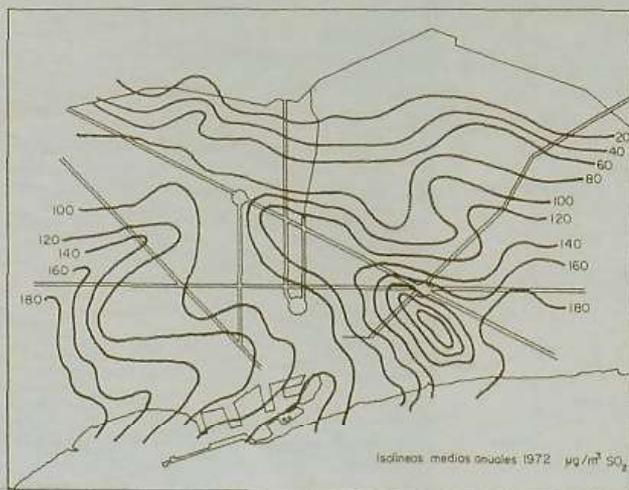
Los datos relativos a polvo sedimentable (minerales y orgánicos) que aparecen en el cuadro n.º 8 están distribuidos por cuadrantes y se obtienen máximos en NE-SE, es decir, el mismo núcleo anterior (Pueblo Nuevo, Besós, etc.).

En el período 66/72 aparece como año más contaminado por  $\text{SO}_2$ , 1970; y por humos, 1966 (cuadro n.º 9). En cuanto a medias mensuales (cuadro n.º 10), para el período 66-70, queda establecido como de mayor enturbiamiento el cuatrimestre octubre, noviembre, diciembre, enero. De los días de la semana (cuadro n.º 11) es el lunes el más polucionado, siendo el domingo el de menor concentración. Parece ser que en los últimos años se ha alterado este ritmo.

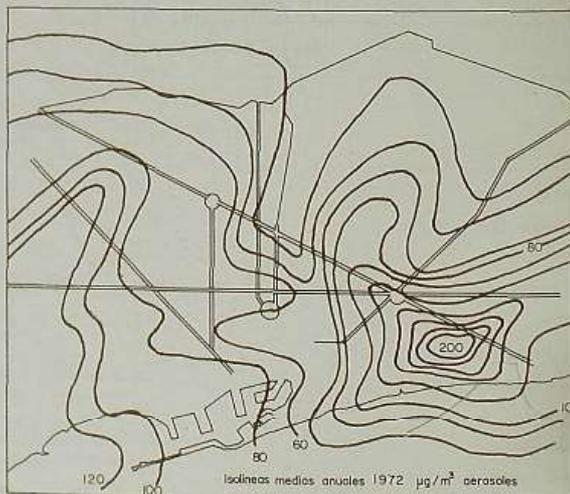
En el cuadro n.º 12 se expone la frecuencia con que han aparecido máximos superiores a 400, 500, 600, 700 y 800  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 1972.

En el cuadro n.º 13 se comprueba que el dato más alto del año va ascendiendo, superando el de 1972 a cualquier otro registrado en veinticuatro horas.

Mapa 5



Mapa 6





Cuadro 7

Estación	Situación	Aparatos		
		SF-1	SF-8	Standard
1	Lab. <sup>a</sup> Municipal: Wellington, 44	x	x	x
2	Esc. Of. de Náutica: Plaza Palacio	x		
3	Jef. <sup>a</sup> U. Tráfico: Avda. Técnica	x		
4	Avda. M. Comillas (P. <sup>o</sup> Español)			x
5	Esc. Ingen. Industriales: Avda. Generalísimo	x		x
6	1. <sup>o</sup> Quím. Sarrià			x
7	Mentora Alsina: Tibidabo		x	x
8	C. <sup>o</sup> Mt. <sup>o</sup> Nacional A. García Morato	x		
9	1. <sup>o</sup> Mental Sta. Cruz: A. Pi Mollist			x
10	H. S. Pablo: Avda. S. A. M. <sup>a</sup> Claret	x		x
11	Escuela Industrial: Urgel-París	x		x
12	Pza. Cataluña: U. de Tráfico	x		x
13	Jta. Prot. Infancia: Wad-Ras, 89			x
14	Tranvías: Pedro IV, 400			x
15	Inst. <sup>o</sup> Maragall: Cr. Moura, 11			x
16	Estación autobuses: Lluís, 406	x		x
17	«La Vanguardia»: Enno, 171	x		x
18	Disp. <sup>o</sup> Taulat: P. <sup>o</sup> Triunfo, 29	x		
19	Id. Besós: Prim. s/n. <sup>a</sup>	x		
20	Id. S. Andrés: Pza. Orfila	x		
21	Id. Torre Llobeta: P. <sup>o</sup> Maragall	x		
22	Id. Horta: Pza. Creus	x		
23	Cochera autobuses: Luchana, 99	x		
24	Piscina Picornell: Montjuich			x
25	Cascada Parque Ciudadela			x
26	Pista niños: Parque Ciudadela			x
27	Inst. <sup>o</sup> Investig. Pesqueras: P. Nacional			x
28	Escuela P. Vila: V. Pradera			x
29	Parque Cervantes: P. Pedralbes			x
30	Id. Id.: Carr. Espigas			x
31	Parque Atracciones Montjuich (1)			x
32	Televisión Española: Montjuich			x
33	Autobuses: Avda. Borbón	x		
34	C. Pulgcerdá	x		
		18	2	23

(1) Traslada a Pueblo Nuevo.

Fuente: Ayuntamiento de Barcelona. Informe sobre Polución atmosférica.

Cuadro 8. — Polvo sedimentable 1972

	NE	SE	SW	NW	Promedio	Id. anual
<b>1.<sup>o</sup> semestre</b>						
Polvo recogido t/km <sup>2</sup> /año	277,88	294,13	157,79	40,14	189,98	
Fración (%) Insoluble	188,84	200,48	88,44	29,70	126,86	
Id. soluble (%)	89,04	83,65	69,34	10,44	63,12	
						167,43
<b>2.<sup>o</sup> semestre</b>						
Polvo recogido t/km <sup>2</sup> /año	231,13	120,87	136,17	91,15	144,88	
Fración (%) Insoluble	144,68	67,08	58,33	56,72	81,70	
Id. soluble (%)	86,45	53,79	77,84	34,43	63,18	
La fracción insoluble se resuelve en otras dos, mineral y orgánica:						
Mineral %	83,97	79,65	78,16	73,90	78,92	
Orgánica %	16,03	20,35	21,84	25,10	21,08	

# conclusiones

Expuestos los datos claves del complicado fenómeno de la contaminación en Barcelona se hacen obvios una serie de hechos que citaremos en el mismo orden (emisión, transporte e inmisión) que los análisis parciales a que hacen referencia.

## Fuentes de emisión

En lo tocante a las fuentes hay que señalar la elevada contribución industrial frente a la que corresponde al tráfico, nada despreciable por cierto, con lo que se comprende la afirmación del carácter mixto del origen de la polución del medio aéreo barcelonés. Sin embargo, a la vista del mapa de concentraciones medias anuales y de localización industrial queda explicitada la correspondencia de los máximos de una y otra magnitud, alejándose de aquéllos los valores medios registrados en el Ensanche y zona Centro, que recogen las mayores aportaciones de los automóviles. Más exactamente, al este de la Avenida Meridiana se establece el área más contaminada con un mínimo de circulación y de motorización (tanto por ciento de ciudadanos con automóvil propio). En el flanco suroccidental sucede otro tanto, con la precisión importante de que la Zona Franca registra el mínimo absoluto de circulación y de motorización y un máximo de industrialización. Otro bajo valor de las dos magnitudes primeramente citadas queda situado en el área residencial Este sin que le corresponda un mínimo de polución, lo que se explica por la dirección de los vientos dominantes y la cobertura industrial de Pueblo Nuevo y San Andrés-Buen Pastor. Todo ello contradice, por supuesto, el empeño oficial en hacer del tráfico el primer culpable de la suciedad del medio respirable barcelonés. Además, en las proximidades de los dos grandes viales (Diagonal y Meridiana) que poseen un aforo semejante y por tanto una incidencia parecida en la contaminación de sus entornos, las concentraciones de inmisión no son comparables, saliendo netamente favorecida, a pesar de su cercanía a la Diagonal, la zona residencial Oeste, en la que se dan simultáneamente un máximo de motorización, un máximo secundario de circulación y un mínimo absoluto de polución. En el cruce de las calles Urgel y París y en el aparato analizador instalado en la Escuela de Náutica (Plaza Palacio) se presentan las dos únicas excepciones a la tónica general en las que el tráfico aparece como primer responsable, en especial los camiones pesados que circulan continuamente por los lugares mencionados.

## Climatología

En el apartado correspondiente a la Climatología local se hicieron patentes varios resultados:

- La insuficiencia de los vientos dominantes para desplazar los máximos valores de inmisión de las áreas de máxima concentración industrial.
- La prolongación de las manchas de máximos de contaminación en dos direcciones bien precisas: S-SW y SE-E, lo que no debe extrañar dada la alta frecuencia de los vientos de estos rumbos. Resulta así perjudicada especialmente el área residencial Este, de la que se puede afirmar que la mayor parte de la polución que padece proviene del foco industrial Pueblo Nuevo-Besós-San Andrés-Buen Pastor, e incluso del otro flanco, dada la superior frecuencia e intensidad de los SW, que en contrapartida reducen las concentraciones de la propia Zona Franca para aumentar las del área Hospitalet-Sants. Este complejo de vientos dominantes favorece a la residencial Oeste, que persistentemente viene presentando los mínimos de concentración de humos y aerosoles, salvo quizás en las márgenes de la Diagonal.
- En razón de los encalmamientos nocturnos y la mejor ventilación durante el día, las concentraciones instantáneas deben presentar una oscilación en las veinticuatro horas del ideal «día medio» de la época de brisas, con valores que crecen a lo largo de la noche e inferiores a las medias en las horas de marinada.

Lo mismo ocurre en las permanencias anticiclónicas invernales pero con una oscilación mucho más amortiguada.

- Los valores inadmisibles de que hablábamos al comentar las largas permanencias otoño-invernales hay que cifrarlos pensando en el propio mecanismo acumulativo del ciclo y en las medias de los meses en cuestión, en unos 700-800  $\mu\text{gr}/\text{m}^3$  de  $\text{SO}_2$ , para amplias zonas de la ciudad y durante muchas horas a partir del segundo o tercer día de inversión: se trata de las peores jornadas del año. Téngase presente en este sentido los días en que la contaminación ciudadana debe descender sensiblemente como consecuencia de los frecuentes pasos de frentes y borrascas que se alternan a través de situaciones de transición con los sistemas de alta presión.

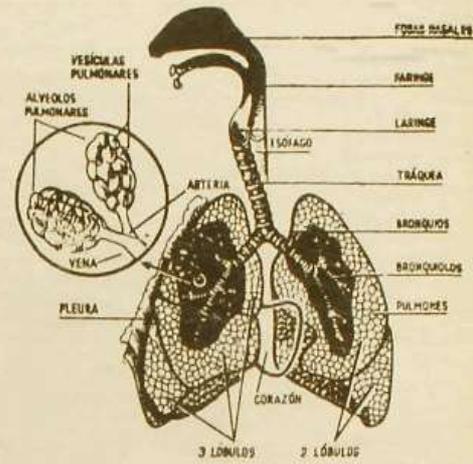
- No se descubre nada nuevo afirmando la generosidad del sol en nuestras latitudes (ver fig. 2 para Barcelona), lo que se traduce en la excitación de todas las reacciones que dependen de un proceso fotoquímico (oxidación de  $\text{SO}_2$  a  $\text{SO}_3$  y  $\text{O}_3$ ;  $\text{NO}$  a  $\text{NO}_2$  bajo radiaciones de corta longitud de onda). Esta última reacción se acrecienta notoriamente en presencia de hidrocarburos insaturados, formándose nitratos de alcohol y peracilo que en condiciones extremas de sequedad y estabilidad podrían ocasionar smogs oxidantes tipo Los Ángeles. Este extremo hay que descartarlo completamente gracias a la

Cuadro 9. — Evolución concentraciones SO<sub>2</sub> y humos. Medias anuales en µg/m<sup>3</sup>

	SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup> H	SO <sub>2</sub> + H
1966	130,1	379,0	509,1
1967	112,5	289,0	401,5
1968	84,1	193,0	277,1
1969	120,6	325,0	445,6
1970	153,8	156,0	309,5
1971	149,0	49,8	198,8
1972	104,7	76,4	181,7

Cuadro 10. — SO<sub>2</sub>

Medias mensuales	1966	1967	1968	1969	1970
Enero	401,4	201,3	127,4	88,0	103,8
Febrero	200,1	127,0	121,0	153,5	123,6
Marzo	144,1	134,0	54,9	95,9	140,0
Abril	121,3	114,5	57,6	84,7	146,8
Mayo	65,0	118,4	58,6	91,6	152,7
Junio	51,4	72,8	59,7	57,3	146,0
Julio	58,0	111,5	66,6	127,0	—
Agosto	85,6	67,1	47,0	112,0	—
Septiembre	67,3	73,9	71,6	147,7	—
Octubre	128,7	120,7	127,4	113,2	—
Noviembre	125,7	97,8	105,0	185,7	—
Diciembre	113,4	111,7	111,7	191,3	—



gran humedad de nuestro aire (fig. 2). En cambio, las reacciones que conducen a compuestos de tipo ácido (el paso de SO<sub>2</sub> a ácido sulfúrico y el de óxido nítrico a ácido) resultan altamente potenciadas por la estructura hipsométrica comentada, de ahí que los smogs barceloneses sean ácidos (el pH del agua de lluvia resulta ser 5 o inferior).

f) El microclima urbano va variando con el tiempo. La causa directa es el implacable e irracional proceso de extensión de la ciudad, el aumento de la motorización y otros mecanismos aún por investigar. Así, los brumazones (smog ácido), que a principios de siglo alcanzaban los alrededores de la calle Aragón, se extendían por los años cuarenta a la altura Diagonal-Gracia, llegando en la actualidad hasta la Vía Augusta.

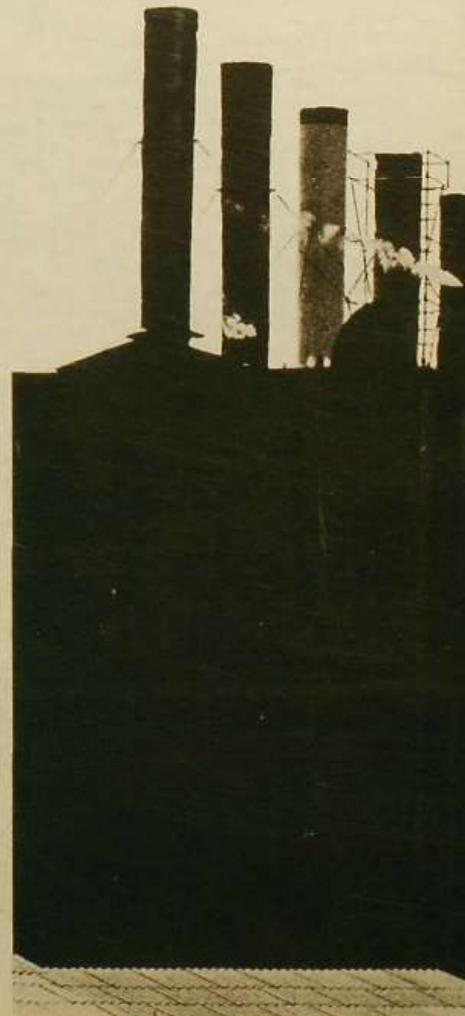
### Urbanismo

a) Hemos visto cómo la máxima contaminación queda localizada en aquellos barrios periféricos de más alto índice de industrialización y que poseen unas características comunes poco favorables a la dispersión (con excepción en algunos aspectos de la Zona Franca). Una adecuada planificación urbana con una descentralización industrial efectiva es condición indispensable para reducir el problema de la degradación del medio aéreo. Los sucesivos planes confeccionados para Barcelona han demostrado ser inoperantes, cuando no han agravado aún más la situación favoreciendo un urbanismo caótico e impulsando actuaciones especulativas. La busca del máximo beneficio al mínimo coste coloca a un nivel de utopía cualquier racionalización que favorezca los intereses colectivos. Como se dice en *La Gran Barcelona*: «La anarquía de la ciudad actual no es nada más que la herencia que nos ha legado la iniciativa privada aprovechando todas las posibilidades que un plan idealista le ofrecía».

Razones que impulsan la localización industrial cerca de las grandes aglomeraciones urbanas:

- Gran accesibilidad a la oferta de recursos de mercado por la reducción de los costes de transporte.
- Abundantes relaciones interindustriales y nexos tecnológicos.
- Extensión real y potencial de los mercados de bienes y servicios.
- Capacidad, calidad y especialización de los servicios profesionales.
- Disponibilidad de mano de obra.
- Posibilidades culturales de investigación.

¿ese a esta tendencia a la ubicación cerca de la ciudad, en ocasiones las mismas industrias entran en contradicción con su localización espacial, bien la especulación del suelo valoriza en tal manera el solar de asentamiento que resulta rentable el traslado. Así se producen cambios de situación que son siempre anárquicos y espontáneos a falta de un plan general coherente. Vi que decir tiene que el solar desocupado en raras ocasiones se dedica a zonas de utilidad pública.



Cuadro 11. — SO<sub>2</sub>

Medias semanales	1966	1968	1968	1969	1970
Lunes	253,4	144,4	82,3	122,2	147,2
Martes	89,4	88,5	90,8	132,7	142,1
Miércoles	444,6	90,0	92,4	122,3	153,8
Jueves	439,5	81,5	83,8	125,0	138,6
Viernes	150,2	142,6	85,7	123,9	126,8
Sábado	440,5	106,0	81,0	110,5	129,2
Domingo	—	86,8	65,2	105,6	115,6

Cuadro 12. — Frecuencia de máximos superiores a 300 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas, registrados en 1972

Estación		> 300						Máximos mensuales	
		SO <sub>2</sub>	H	SO <sub>2</sub>	H	SO <sub>2</sub>	H	SO <sub>2</sub>	H
Enero	34	—	—	—	—	—	—	—	—
Febrero	*	—	—	—	—	—	—	—	—
Marzo	*	4	—	—	—	—	—	—	4
Abril	*	4	—	—	—	—	—	—	4
Mayo	*	10	—	—	—	—	—	—	10
Junio	*	4	—	—	—	—	—	—	4
Julio	*	5	8	4	9	—	—	—	9
Agosto	*	—	1	—	—	—	—	—	1
Septiembre	*	—	3	—	1	—	—	—	4
Octubre	*	9	8	2	4	1	—	—	12
Noviembre	*	7	10	8	4	3	1	7	30
Diciembre	*	2	—	8	—	6	—	5	27
Noviembre	17	2	1	—	—	—	—	—	2
Diciembre	*	2	—	—	—	—	—	—	2
Noviembre	21	—	1	—	—	—	—	—	1
Noviembre	29	—	1	—	—	—	—	—	1
		49	33	22	16	10	1	10	6
									1
									104
									55

De seguir la actual correlación de fuerzas, la descentralización se producirá desordenada y caprichosamente. El respeto excesivo al derecho de propiedad en detrimento de los intereses sociales así como la propia dinámica del sistema económico dificulta cualquier intento de que los planes generales de ordenación territorial beneficien auténticamente a la colectividad. A la larga, volverán a surgir problemas de contaminación en íntima dependencia con el ritmo de expansión de la ciudad.

b) Tampoco presenta mejores perspectivas el panorama de la polución debida a vehículos mecánicos. Ante una coyuntura en que la descongestión es difícil (pocas posibilidades de transformación del casco central y el Ensanche, cuyas vías son incapaces de dotar a la zona de fluidez, incrementándose la densidad de tráfico proporcionalmente a la consolidación del área de negocios; inoperancia y deficiencia de soluciones como los cinturones de Ronda, etc.), es evidente que el impulso del transporte colectivo es el único medio capaz de mitigar el hacinamiento automovilístico, que experimenta un crecimiento de un 12 % anual acumulativo (la crisis de la energía no ha hecho cambiar, de momento, la situación). La actuación pública se orienta, en cambio, a dar absoluta prioridad a la movilidad privada, como lo demuestra el hecho de que el sector de viabilidad recibe la inversión global más importante (mientras continúan sin ser resueltos acuciantes problemas de acceso a numerosas zonas de Barcelona).

c) La carencia de espacios verdes y áreas libres de edificación son otras tantas secuelas de la escalada especulativa favorecida en ocasiones por la propia Administración a través de planes que legitiman la ocupación de zonas primeramente destinadas a usos colectivos y varían la cuantía del volumen edificable (invocando a veces los déficits de viviendas). El alto precio alcanzado por el suelo priva de áreas desocupadas a los barrios generalmente más necesitados de ellas. La insuficiencia de parques, jardines, etc., en la zona urbana es uno de los grandes problemas de Barcelona. Su importancia de cara a la contaminación quedó expuesta en el apartado b-IV, y en Barcelona, desde 1953, se han reducido las zonas verdes en 1,8 m<sup>2</sup> por habitante.

#### Inmisión

A) Es imprescindible, a la hora de hacerse una idea cabal de la polución atmosférica que padece la ciudad condal, referirse a la red oficial de 34 estaciones que tiene a su cargo el Laboratorio Municipal (cuadro-lista n.º 7). La cuantificación que proporcionan constituye el punto de referencia seguro con el que contar en cualquier tipo de valoración que se lleve a cabo. De su consideración detenida salen a la luz las siguientes precisiones:

1. Se suele elegir la concentración del anhídrido sulfuroso como testigo de la contaminación por su aparición constante en todos los procesos de producción o transformación y por su peligrosidad. Se miden también humos y aerosoles así como partículas sedimentables. El problema empieza con la cantidad de gases o partículas sólidas o líquidas que quedan sin medir, defecto imputable a la mayoría de las redes actualmente existentes en el mundo occidental.

Es un hecho demostrado que la nocividad de muchas situaciones depende más bien de la presencia simultánea de *varios contaminantes que reaccionan entre sí* (agua y luz, como vimos, no faltan en Barcelona) que de las concentraciones parciales que definen aquélla. Se echa en falta especialmente la medición de los derivados de 3-4 benzopireno, sustancia que proviene de la *evaporación de los depósitos y carburadores de los vehículos y de la combustión incompleta de los carburantes de los motores*. Este compuesto, de acción cancerígena reconocida, ha aumentado su presencia en la atmósfera de Madrid, por ejemplo, hasta cotas significativas en 1969 y 1970, mientras disminuían las de humo.

II. Puede comprobarse asimismo el irregular funcionamiento o tardía instalación de muchas de las instalaciones de muestreo.

III. De todos modos, la deficiencia más seria de la red reside en su propia concepción, con clara función tranquilizadora, justificativa y de prestigio, lo que corresponde mucho más a la política general de la Administración que a las limitaciones de presupuesto y personal, aunque éstas lógicamente existen.

Este modo de actuación se traduce en la presentación de la información recogida abundantemente promediada (medias diarias, semanales, mensuales y anuales), que proporciona una visión de conjunto de indudable valía pero que no afronta con claridad la delicada cuestión de las concentraciones punta y su duración, escaseando datos de las situaciones meteorológicas más desfavorables (calmas nocturnas en el período de brisas así como los ciclos de inversión). En un mes de invierno, por ejemplo, la concentración media de los 31 días nos dice poco acerca de lo que ha pasado, a pesar de que se acompañe de algún que otro valor alto. En cambio, *habría que estudiar con detenimiento, día a día y noche a noche, el ciclo progresivamente acumulativo que hemos descrito antes.*

Otro hecho que causa sorpresa es la constatación de cómo en alguna de las estaciones en las que precisamente algunos años atrás se registraban valores medios anuales superiores a los 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (valga como ejemplo la estación número 29 instalada en la Plaza Comas) en 1972, se median niveles sensiblemente inferiores, pero sólo en base a 45 análisis en los 365 días del año, en contraste con los 300 análisis o más verificados en otras estaciones. Al menos en este caso, la reducción de la contaminación es cuestionable...

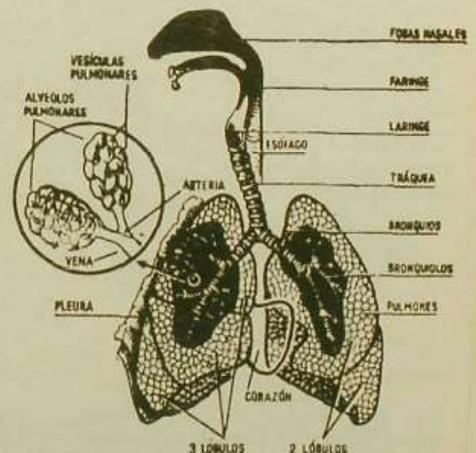
B) A la luz de los datos expuestos en el apartado de *Inmisión* hay que proceder a la valoración de su nocividad. La incidencia de un contaminante en la salud depende de su concentración instantánea, del período de exposición y de su evolución en el tiempo. En realidad, apenas se sabe del efecto de pequeñas concentraciones a largo plazo y tampoco están aclarados muchos aspectos de altas acumulaciones con exposiciones relativamente cortas. Ello da lugar a dos tipos de standars y controles: los que tienden a dar una normativa acerca de las concentraciones puntas (con el objetivo de impedir las), de efectos inmediatos y con gran capacidad de alarma de la opinión pública, y los que se refieren a períodos largos menos espectaculares pero seguramente más perjudiciales. Los standards de calidad que recoge la legislación de cada país tienen una operatividad distinta bien sea por la elasticidad con que se establezcan sus cotas límite (atendiendo a las posibilidades económicas, grado de desarrollo y potenciación del nivel de competitividad industrial) bien por el diferente margen que cada sistema político-económico posee para imponer determinados riesgos aparte de la población. (Ejemplo: mientras en Alemania Occidental se permiten 400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de sulfuroso con mediciones cada 30 minutos, en Italia se aceptan idénticos valores con mediciones de hora en hora.)

Analizamos las concentraciones en Barcelona tomando como referencia la curva de Brasser (fig. 15). Su gran valor reside en la forma de su gestación: el Departamento de Sanidad del gobierno de los Estados Unidos realizó en 1967 una recopilación de todos los estudios de cualquier tipo relacionados con los efectos de la contaminación por  $\text{SO}_2$ , que existían en el mundo y que fueron llevados a un gráfico que rectificó posteriormente Brasser. Sus conclusiones no pueden aceptarse como definitivas ya que se han obtenido con datos muy heterogéneos, pero no obstante son de gran interés por su innegable base objetiva y su valor de síntesis. En el gráfico pueden distinguirse:

- 1.º Zona en blanco, para aquellas concentraciones y tiempos de exposición en los cuales no se observan efectos nocivos (zona A).
- 2.º Zona cuadriculada, para concentraciones y tiempos de exposición para los que existe probabilidad de alteraciones funcionales o de lesiones (zona B).
- 3.º Zona rayada, para exposiciones y concentraciones para las que se ha comprobado que habrá alteraciones funcionales o lesiones (zona C).

Según estos resultados, las concentraciones de 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  durante veinticuatro horas, 225 de promedio mensual y 125 de promedio anual serían los niveles en los cuales empieza la probabilidad de alteraciones en los grupos críticos de la población. Con seguridad, aparecerían alteraciones en la mortalidad y morbilidad con concentraciones medias de 1.750  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en veinticuatro horas, 625 en un mes y 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en un año. Comparémoslos con las cotas de Barcelona:

I. Comencemos por los promedios anuales. De los informes del Laboratorio



Cuadro 13. — Máxima concentración anual de  $\text{SO}_2$  medida en 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

1966	349
1967	520
1968	451
1969	600
1970	600
1971	628
1972	810

Municipal hasta 1970 se obtenían tres puntos en los cuales la concentración media anual de SO<sub>2</sub> superaba los 250 µgr/m<sup>3</sup>:

Estación n.º 23, calle Luchana, 99.

Estación n.º 17, calle Enna, 171.

Estación n.º 29, Plaza Comas.

En la curva de Brasser corresponde a la línea de tránsito entre las zonas B y C. En el último informe aparecido (1972) sólo un punto superaba los 250 µgr/m<sup>3</sup>. Un avance de lo ocurrido en 1973 según fuentes próximas al Laboratorio Municipal indica que, al menos en el área de Pueblo Nuevo, los valores medidos señalan un aumento del 10% con respecto a 1972.

Este máximo se prolonga en una mancha en dirección E-SE (ver mapas n.º 5 y 6) con concentraciones de alrededor de 200 µgr/m<sup>3</sup> que caen plenamente en la zona B.

Los 150 µgr/m<sup>3</sup> delimitan dos zonas: una prolongación de la anterior y otra que afecta a amplias áreas de Hospitalet, Sants y alrededores de la Plaza de España, así como lugares próximos a la Zona Franca. Hay que hacer notar que en este flanco suroccidental la concentración de estaciones es mucho menor que en otros sectores de la ciudad. También estos datos pertenecen a la zona B.

Entre estas dos amplias áreas, y de la Diagonal hacia el mar, se miden concentraciones entre 100 y 140 µgr/m<sup>3</sup>, que corresponden en la curva a la zona de transición entre B y A.

Con la salvedad del amplio sector NE, de Diagonal hacia arriba, las medias decrecen notablemente, cayendo en la zona A de la gráfica: residencial Oeste (Sarríá, Pedralbes, Tibidabo, etc.). En las estaciones n.º 11 y n.º 2 (Urgel-París y Escuela de Náutica) se dan máximos secundarios deslocalizados y al parecer debidos al tráfico.

Finalmente, según los standards de calidad del aire presentados en el Simposio Nacional del Medio Ambiente, celebrado en Madrid el año pasado, resulta que a las máximas concentraciones medidas en Barcelona (medias anuales) se les asignaría el nivel de «primera emergencia», superior al de «zona contaminada».

II. En la famosa noche del 8 al 9 de septiembre de 1970, una densa niebla contaminada cubrió amplias zonas de la ciudad. Las primeras áreas afectadas fueron las del Besós, San Andrés y Horta, extendiéndose por Montbau, Turó de la Peira, Camp del Arpa, Verneda, Trinidad y buena parte del Ensanche. Los síntomas fueron en general de escozor de ojos, con lacrimo, molestias en la garganta y en algunos casos náuseas y vómitos llegando en algunos casos a morir los pajarillos. La concentración máxima de SO<sub>2</sub> se estimó oficialmente en 769,3 µgr/m<sup>3</sup> (por cierto inferior a la máxima concentración de SO<sub>2</sub> en 24 de diciembre en la estación n.º 34), valor 3,42 veces superior al medio de los días anteriores y posteriores comprendidos entre el 1.º y el 13.º. Ante este hecho, y a pesar de ser causado por un escape de una fábrica de Barcelona, huelgan comentarios ante afirmaciones como la siguiente: «La concentración máxima tolerable señalada por nuestro vigente reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, es de 13.000 µgr/m<sup>3</sup>, como en Estados Unidos y Alemania para una permanencia de ocho horas diarias durante seis días semanales en el lugar de trabajo sin que se observen molestias o trastornos orgánicos. Tales valores son de 15 a 21 veces superiores al único máximo superior a 600 µgr/m<sup>3</sup> anotado en un período superior a un año, en un solo punto de la ciudad y de pocas horas de duración» (del suplemento de la Gaceta Municipal, «Barcelona Informa», julio, 1972).

#### Población

Decíamos al principio que las diferentes áreas eran susceptibles en distinto grado de verse ocupadas por la contaminación atmosférica. El aserto ha quedado suficientemente probado. Vamos ahora a analizar la condición de densidad, procedencia, edad y estructura socioprofesional de la población de las zonas consideradas.

**Residencial Oeste:** 142.470 habitantes (8% del total del área de Barcelona); 117 habitantes por hectárea.

**Edades:** 26% de 0 a 15 años; 3% mayores de 65 años.

**Procedencia:** 51% nacidos en Barcelona; 13% resto de Cataluña; 36% nacidos en resto de España.

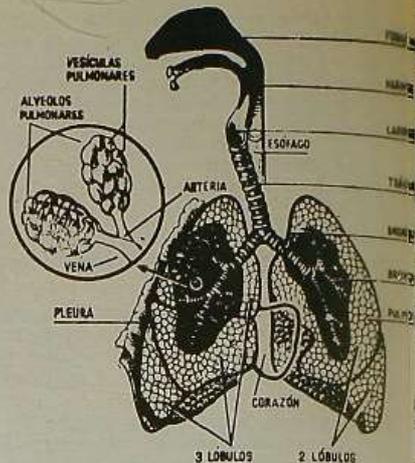
**Naturaleza social:** 26% dirigentes; 47% obreros (manuales industriales); 27% sector terciario.

#### Residencial Este:

**Edades:** 21% de 0 a 15 años.

**Procedencia:** 51% nacidos en Barcelona; 15% resto de Cataluña; 34% resto de España.

**Naturaleza social:** 17% dirigentes; 49% obreros (manuales industriales); 34% sector terciario.



**Maragall-Sagrera:** 137.191 habitantes (8 % del total); 356 habitantes por hectárea.

*Edades:* 25 % de 0 a 15 años; 3 % mayores de 65 años.

*Procedencia:* 49 % nacidos en Barcelona; 11 % resto de Cataluña; 40 % resto de España.

*Naturaleza social:* 13 % dirigentes; 60 % obreros (manuales industriales); 27 % sector terciario.

**San Andrés-Buen Pastor:** 66.774 habitantes (4 % del total); 136 habitantes por hectárea.

*Edades:* 27 % de 0 a 15 años; 3 % mayores de 65 años.

*Procedencia:* 49 % nacidos en Barcelona; 7 % resto de Cataluña; 44 % resto de España.

*Naturaleza social:* 8 % dirigentes; 73 % obreros (manuales industriales); 19 % sector terciario.

**Pueblo Nuevo-Besós:** 173.765 habitantes (10 % del total); 209 habitantes por hectárea.

*Edades:* 27 % de 0 a 15 años; 3 % mayores de 65 años.

*Procedencia:* 46 % nacidos en Barcelona; 9 % resto de Cataluña; 45 % resto de España.

*Naturaleza social:* 7 % dirigentes; 74 % obreros (manuales industriales); 19 % sector terciario.

**Casco Antiguo:** 165.257 habitantes (9 % del total); 531 habitantes por hectárea.

*Edades:* 19 % de 0 a 15 años; 5 % mayores de 65 años.

*Procedencia:* 49 % nacidos en Barcelona; 9 % resto de Cataluña; 42 % resto de España.

*Naturaleza social:* 7 % dirigentes; 67 % obreros (manuales industriales); 26 % sector terciario.

**Zona Franca:** 19.319 habitantes (1,1 % del total); 17 habitantes por hectárea.

*Edades:* 35 % de 0 a 15 años; 1 % mayores de 65 años.

*Procedencia:* 49 % nacidos en Barcelona; 5 % resto de Cataluña; 46 % resto de España.

*Naturaleza social:* 7 % dirigentes; 83 % obreros (manuales industriales); 10 % sector terciario.



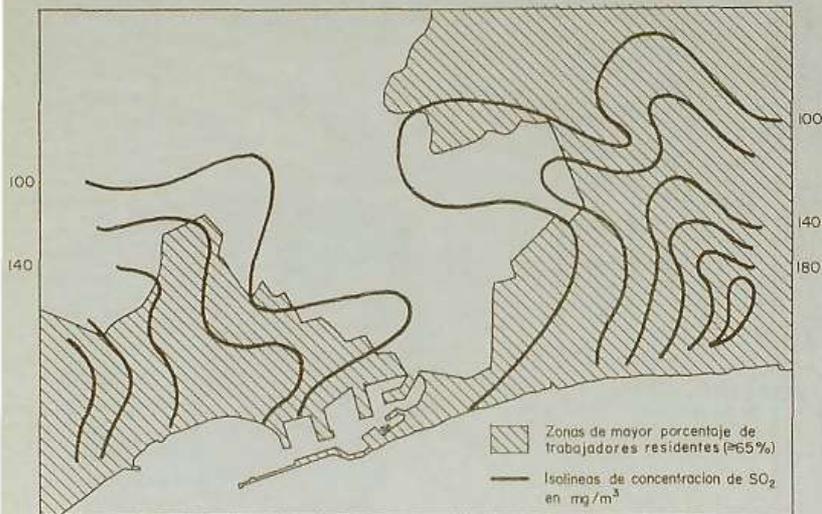
Una conclusión importante que fácilmente se induce de la confrontación de esta distribución social con los datos medios de contaminación que se consignan en los mapas 5 y 6 es sin duda la existencia de una proporcionalidad directa entre nivel de polución y función que cada barrio desempeña en el marco de la estructura económica barcelonesa. Esto se pone en evidencia por ejemplo en los mapas n.º 7 y 8, donde se consigna, junto con los datos medios de concentración de  $\text{SO}_2$ , la clase socioprofesional de la población que habitualmente reside en las diferentes áreas.

Como se ve, la contaminación atmosférica, repetidamente utilizada por su capacidad integradora (ya que permite criticar un modelo económico sin que se resientan las estructuras que lo hacen posible), plantea sin embargo en la ciudad capitalista la evidencia de un nuevo tipo de explotación por cuanto degrada las condiciones de vida de una determinada clase cuya participación en el vertido de subproductos es además siempre escasa. Los intentos de presentar el problema como «mal común», consustancial a cualquier tipo de progreso, obra y padecimiento de todos, etc., quedan fácilmente desenmascarados con un estudio detenido. Y en última instancia, se pone de manifiesto la realidad de un enfrentamiento perenne.

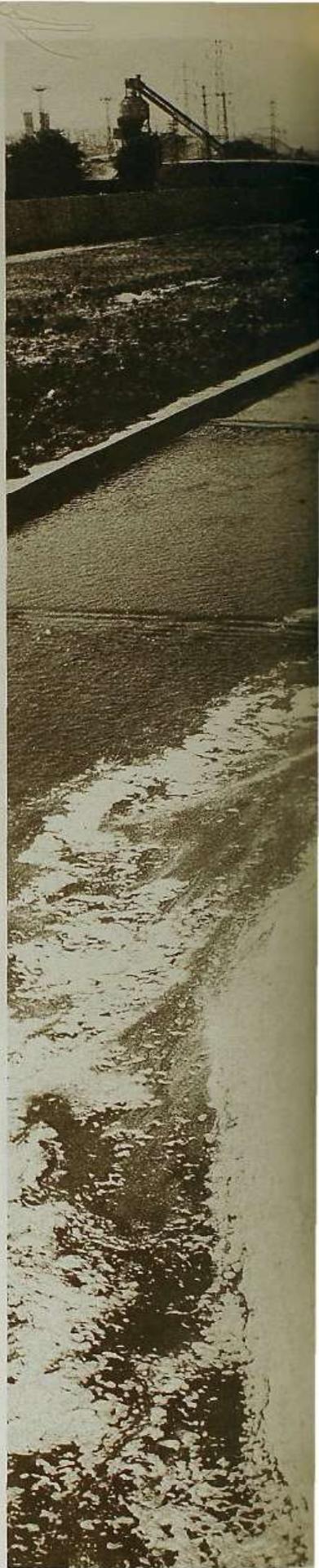
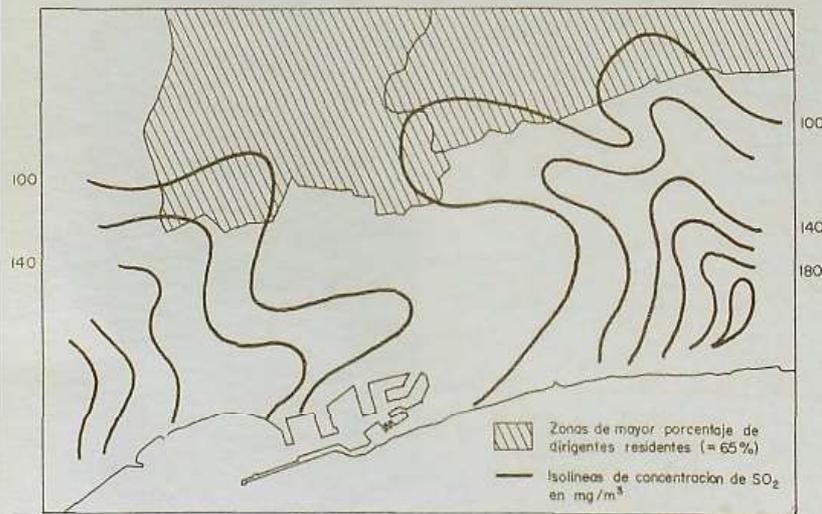
Barcelona, mayo de 1974.

Jesús SAN GIL  
Vicente SUREDA

Mapa 7



Mapa 8



# La contaminación de las aguas

## 1. ¿Está lo actual de nuestros ríos

La ciudad de Barcelona se encuentra prácticamente situada al pie de la Cordillera Litoral entre las desembocaduras de los ríos Besòs y Llobregat. Aunque sobrepasen en mucho los límites de la Gran Barcelona, es precisamente a nivel de las cuencas de estos ríos donde deben buscarse los elementos de juicio para evaluar la calidad del medio dulceacuicícola barcelonés. La zona del Bajo Maresme posee aguas superficiales de régimen torrencial únicamente cuando las precipitaciones alcanzan una cierta intensidad, pues los cauces de las «rieras» son lo suficientemente permeables para absorber las lluvias poco importantes.

Si se comparan los datos de la Tabla 1, referentes a las cuencas del Besòs y del Llobregat, puede observarse que el Llobregat, con una cuenca que no llega a ser 5 veces mayor, tiene una aportación anual que es más de 7 veces la del Besòs. El Llobregat, que tiene la cuenca más extensa del Pirineo Oriental, proporciona la mayor parte de los recursos hidráulicos a la zona de Barcelona (466 Hm<sup>3</sup>/año), distribuidos entre aguas superficiales (266 Hm<sup>3</sup>/año) y subterráneas (200 Hm<sup>3</sup>/año).

## El Llobregat

### Generalidades

El río Llobregat nace en el término municipal de Castellar de N'Huch, a 1.200 m de altitud, en unas surgencias que emergen por diaclasas en las calizas devónicas, probablemente a partir de una red hipogea con alimentación nival. A lo largo de los 156,5 Km de su recorrido, atraviesa varias zonas: En primer término, el propio valle subsecuente a sus fuentes; luego corta la masa caliza del Berguedà en un estrecho congosto y entra en la depresión Central Catalana (comarca del Bagés) a través del congosto de La Baells. En Sant Vicenç de Castellet recibe por su orilla derecha el Cardoner, que prácticamente duplica su aporte. Franquea por el este la montaña de Montserrat en un profundo cañón que abandona en el balneario de La Puda. A partir de este punto se abre en la depresión del Vallés-Penedés (aunque la zona ya se considera de la comarca del Baix Llobregat); en Martorell recibe el Anoia por la orilla derecha y se encaja en un nuevo congosto. A través del valle de su curso bajo (Baix Llobregat propiamente dicho), desemboca mediante un amplio delta al sur de Barcelona.

En la Tabla 2 se indican los afluentes más importantes, es decir, aquellos cuya superficie de cuenca es superior a los 100 Km<sup>2</sup> o cuya longitud es superior a los 25 Km. Asimismo se indican las longitudes y superficie de cuenca del Llobregat tanto en el momento de recibir cada uno de sus tres principales afluentes como al final.

Los afluentes del Llobregat considerados por diversos conceptos como más importantes son el Cardoner, el Anoia y la riera de Rubí. Los dos primeros lo son tanto por su cuenca como por su longitud. En cambio, la riera de Rubí se ve superada, en kilometraje, por las rieras de Marlés, Gabarresa, Alguadora y Rajadell, y, en cuenca, por esas mismas cuatro y, además, por la de Calders. No obstante, mientras la mayor parte de estos afluentes, pese a su mayor importancia, influyen muy poco en las características del agua que lleva el cauce principal, la riera de Rubí-Arenas, vertedero de la importante e industrial ciudad de Terrassa, presenta una enorme influencia en lo que se ha dado en llamar POLUCIÓN.

### Actividad humana

La población de la cuenca, algo superior al medio millón de habitantes, se distribuye especialmente en su curso bajo, dentro ya de la Gran Barcelona, con poblaciones como Terrassa (130.000 habitantes), Cornellà (100.000), Sant Boi de Llobregat (35.000). Fuera de los límites de la Gran Barcelona los principales centros urbanos son Manresa (60.000) e Igualada (26.000). Las poblaciones más importantes que vierten directamente sus residuos al Llobregat no se encuentran hasta muy cerca de su desembocadura, después de la toma de aguas superficiales para el abastecimiento de agua potable a Barcelona (Sant Joan Despí), por lo que la contaminación que provocan no influye en la calidad del agua que debe tratarse para abastecimiento, aunque sí en el paisaje del Delta.

Es interesante constatar cómo las otras tres poblaciones importantes vierten precisamente a nivel de cada uno de los tres principales afluentes: Manresa en el Cardener, Igualada en el Anoia y Terrassa en la riera de Rubí. Este hecho implica la evidencia de que normalmente el Llobregat empeora la calidad de sus aguas en el momento de recibir cada uno de estos afluentes, que están mucho más contaminados. Como la influencia del Cardener puede ser objeto de autodepuración, se ha desarrollado una tímida lucha, iniciada por las necesidades del abastecimiento a Barcelona, contra el río Anoia y la riera de Rubí, centrada básicamente en el desvío parcial de sus aguas.

Tabla 1

	Superficie cuenca Km <sup>2</sup>	Aportación media anual Hm <sup>3</sup> desembocadura	Aportación específica l/seg./Km <sup>2</sup>
Besós	1.040	98	2,99
Llobregat	4.990	715	4,58
	5.990	813	

#### Derivo Noya/Rubí

Desde agosto de 1968 se derivan parte de los caudales del río Anoia y de la riera de Rubí; concretamente, hasta un máximo de 1.200 l/seg del río Anoia y 500 l/seg de la riera de Rubí. Parece ser que caudales superiores a éstos corresponden ya a grados de polución no superiores a los del propio Llobregat, excepto las grandes avenidas exclusivas del Anoia. La reducida cuenca y la elevada pendiente de la riera de Rubí son factores determinantes del carácter brusco y de la corta duración de sus avenidas.

Una limitación del derivo son los paros impuestos por frecuentes roturas y otras averías en los canales. Un ejemplo casi cómico es que en el momento actual las obras del derivo del Anoia, averiadas con la tristemente famosa avenida del Llobregat de septiembre de 1971, aún no han sido reparadas. Paros periódicos por conservación y limpieza de las instalaciones son previsibles y pueden realizarse en el momento más favorable. Otra limitación es que, de acuerdo con lo estipulado con las comunidades de regantes del Baix Llobregat, no pueden verterse aguas que se consideren (¿por quién y con qué criterio?) peligrosas para el uso agrícola, pues los derivados se hacen precisamente al conocido canal de riego de la Infanta, tan importante para la agricultura de la comarca.

En la Tabla 3 se recogen datos referentes a desvíos provisionales de la riera de Rubí antes de la construcción del derivo definitivo; también se reflejan variaciones registradas en la Central de Tratamiento de Sant Joan Despi como consecuencia de retornos intermitentes al río Llobregat de agua de la riera de Rubí a través del canal de desagüe del Canal Ferrer y Mora (nombre que recibe el segundo tramo del que más adelante se llama Canal de la Infanta).

Otros datos (Tabla 4) corresponden a un paro del derivo, una vez ya en funcionamiento por importante avería en el Canal de la Infanta. Según parece deducirse de la observación de estas tablas, el derivo funcionó hasta el día 13 y ya no a partir del 14. La Presa Capdevila está situada en el Llobregat inmediatamente antes del derivo. C.A.S. es la Estación Depuradora de Sant Joan Despi.

#### La contaminación en la cuenca del Llobregat

En la cuenca del Llobregat están asentadas numerosas poblaciones e industrias que vierten al río sus aguas residuales, la mayoría sin un proceso previo de depuración, confiando en muchos casos únicamente en un hipotético efecto de dilución, que es sólo, y hasta cierto punto, real en limitadas épocas del año, pues no debe olvidarse que el Llobregat es un río de régimen mediterráneo no regulado que no dispone siempre de caudales abundantes.

Los vertidos urbanos son quizá los menos graves en su vertiente doméstica, pues los microorganismos están adaptados («domesticados») desde tiempo inmemorial a combatirlos; los trastornos peores son los provocados por ciertos vertidos industriales, algunos no biodegradables y otros incluso tóxicos para la biocenosis. Inicialmente existía en la cuenca una actividad industrial que podríamos denominar «tradicional» y que únicamente utilizaba el agua para la obtención de energía eléctrica para el funcionamiento de la maquinaria. En la actualidad, a este uso inocuo se añade el vertido directo de sus productos residuales. Por otra parte, existe un gran número de vertidos urbanos que son de carácter mixto, doméstico e industrial.

Los vertidos industriales que provocan graves alteraciones en la cuenca son las minas de potasa y de carbón y las industrias de curtidos, de papel y textil. Por último, deben mencionarse los vertidos urbanos y efectuar una crítica de los índices de polución empleados por los estudiosos oficiales de la cuenca.

## Explotaciones potásicas

Existen cuatro instalaciones mineras dedicadas a la extracción de potasa, dos de ellas en la cuenca del Llobregat (Sallent y Balsareny) y otras dos en la del Cardener (Cardona y Suria). Su subproducto es el cloruro sódico que, de modo directo o indirecto (lavado de las escombreras por la lluvia) va a parar al río.

Los primeros datos sobre salinización del río se remontan a 1923. El contenido en Cl<sup>-</sup> del curso bajo del río era de 80 mg/l, y el máximo observado en 1968 (14 de junio) fue de 958 mg/l. En las Tablas 5 y 6 se indican los datos de promedios diarios de cloruros en el Llobregat a su paso por Sant Andreu de la Barca, y los promedios mensuales en relación con el caudal circulante de los diez primeros meses de 1968. (Nótese que a menor caudal circulante más problemas por cloruros.)

De estos trescientos cinco días, únicamente en setenta y dos (23,6 %) no se llegó al límite autorizado de 350 mg/l (norma del Código Alimentario).

Un caso extremo de salinidad fue motivado por lluvias torrenciales locales en Cardona, detectándose el 4 de septiembre de 1965 en Sant Andreu de la Barca 2.411 mg de Cl<sup>-</sup>/l.

El control de la salinización fue realizado entre 1933 y 1967 por la C.I.S.A.LI. («Comisión Investigadora de la Salinidad de las Aguas del Llobregat») y en la actualidad es competencia de la Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental.

Una idea de la progresiva salinización del Llobregat y Cardener a lo largo de su curso puede observarse en las figuras 1 y 2, de cuya procedencia se deduce que sus datos son posteriores a 1968 y anteriores a 1972.

Un control de los desagües en las minas potásicas realizado por la Comisaría de Aguas entre el 19 de noviembre y el 22 de diciembre de 1969 arrojó los valores que se indican en la Tabla 7. Las soluciones estudiadas por este organismo para eliminar los vertidos de sal han sido tres:

- evaporación por energía térmica o solar,
- construcción de un colector que los llevara directamente al mar, y finalmente,
- inyección profunda en capas permeables adecuadas.

La primera de estas soluciones se descartó por económicamente inviable; el estudio de un anteproyecto para el «colector» dio la cifra de 400 millones de pesetas de 1970 para su primer establecimiento. El estudio de la tercera solución, realizado por el Servicio Geológico de Obras Públicas, dio unas cifras de inversión de unos 150 millones de pesetas.

Tabla 2

	Km <sup>2</sup> cuenca	Longitud en Km
<b>Afluentes LLOBREGAT</b>		
Saldes	102,1	14,0
Marlés	173,0	46,8
Gabarresa	449,6	60,0
Calders	179,6	20,5
Cardener	1.373,2	87,0
Anoia	929,4	65,5
Rubí	122,1	31,0
<b>Afluentes CARDENER</b>		
Aigua de Valls	104,1	19,0
Negre	105,8	24,3
Aiguadora	188,9	34,4
Navel	108,6	25,0
Rajadell	168,8	35,0
<b>Afluentes ANOIA</b>		
Carme	103,9	23,6
Riudebitlles	92,4	28,4
Averno	108,8	24,9
<b>LLOBREGAT, hasta confluencia con:</b>		
Cardener	1.888,2	94,0
Anoia	3.629,7	123,5
Rubí	4.602,4	132,5
FINAL	4.948,4	156,5



Las salmueras residuales inyectables se indican en la Tabla 8. A pesar de que se han estudiado muchos sondeos que permiten soluciones a corto plazo, nadie sabe dónde podrían aflorar al exterior esos residuos. De hecho, la aplicación de esta solución no haría otra cosa que trasladar de lugar o aplazar el problema confirmando la natural repugnancia del sistema hacia las verdaderas soluciones, que son las soluciones a largo plazo. Además, al contrario de lo que ocurre con otro tipo de residuos, frente a los cuales se puede plantear el dilema de si es menos malo arrojarlos al mar o a un acuífero profundo, en este caso concreto del cloruro sódico es evidente que su influencia sobre la composición del mar sería mínima.

#### *La industria del carbón*

Las minas se encuentran en los términos de Saldes, Vallcebre, Guardiola y Fígols. Como productos de su explotación se obtiene lignito, estériles y aguas residuales. La lixiviación de las escombreras por las aguas de lluvia determina la incorporación de restos carbonosos y la solubilización de la cal viva formada con la combustión espontánea de los residuos de las escombreras. Como consecuencia de este fenómeno tuvieron lugar alteraciones en la composición del agua del río Llobregat el día 12 de diciembre de 1957, que se detectaron frente a la Central Depuradora de Sant Joan Despí el día 14 (Tabla 9). Durante sesenta y cinco horas tuvo que interrumpirse el suministro de agua a Barcelona por la Central.

Por otra parte, como consecuencia de esta polución por alcalinización se eliminaron los peces del río, lo cual motivó un desequilibrio ecológico, registrándose en la primavera de 1958 una gran abundancia de larvas de insectos que normalmente sirven para la nutrición de estos peces. Únicamente a la capacidad de autorreproducción del Llobregat a partir de sus afluentes debe agradecerse que no apareciera el fenómeno en años sucesivos.

Las aguas residuales del carbón provocan un tipo de polución que puede definirse como polución física, pues determinan una turbidez que implica disminución de la producción fotosintética y, en consecuencia, de la capacidad del río de autodepurar su polución química.

#### *La industria de los curtidos*

Es casi exclusiva de la zona de Igualada, donde existen unas 100 industrias, en su mayor parte pequeñas y a nivel familiar, que fabrican el 70 % de la producción nacional de suelas de zapatos. Sus aguas residuales son vertidas al alcantarillado, junto con las urbanas de tipo doméstico. Los datos de la Tabla 10 permiten observar la influencia sobre el río Anoia de los vertidos domésticos e industriales de Igualada. Los datos de los vertidos domésticos propiamente dichos se obtuvieron de análisis realizados en épocas de vacaciones colectivas de la fábrica. El agua a la salida de Igualada tiene un marcado color rojizo. Las avenidas del Anoia arrastran materiales depositados en el cauce, muchos de ellos en plena putrefacción. Cuando únicamente llueve en la cuenca del Anoia la influencia sobre el Llobregat puede ser notable, en especial si se tiene en cuenta que el derivó, cuando funciona, sólo permite desviar 500 l/seg.

#### *La industria del papel*

La tradicional se encuentra principalmente en la cuenca del Anoia (Pobla de Claramunt, Capellades y Gelida), a base de fábricas pequeñas, de producción inferior a las 5 Tm/día. Casi toda su actividad consiste en la regeneración del papel usado. Al Llobregat vierten dos fábricas en Guardiola y otras en Abrera. Desde 1968 funciona en Sant Andreu de la Barca una gran factoría dedicada a la fabricación de cartoncillo, con producción de más de 100 Tm/día. Esta industria es de las que presentan un mayor porcentaje de depuración. El tipo de polución que provoca se define por un color elevado, altos contenidos en amoníaco, fenoles, ligninas, materia orgánica, así como una gran demanda de cloro, turbidez coloidal no floculable y espumas persistentes.

#### *La industria textil*

En relación con la contaminación del agua, debe considerarse únicamente la que se dedica a operaciones de acabados y tintes de los hilados y tejidos. La proliferación cada vez mayor de fibras sintéticas requiere el empleo de un gran número de sustancias de carácter orgánico, difícilmente degradables tanto por autodepuración en el río como en estación depuradora. La ciudad de Terrassa es la que provoca una mayor contaminación de este tipo, vertiendo a la riera de Rubí. En otros puntos de la cuenca del Llobregat han proliferado nuevas fábricas textiles, como las que vierten a la riera Gabarresa (Avinyó y Artés), al río Cardener (Manresa), al río Anoia (Igualada, Capellades, Piera y Martorell) y al propio Llobregat (Esparraguera, Olesa de Montserrat, Sant Andreu de la Barca, Pallejà, Molins del Rei y Sant Feliu de Llobregat). No precisamente lo peor, pero sí lo más ostensible de esta polución son los detergentes aniónicos. Otras alteraciones importantes son las causadas por los baños de descrudado y de tinturas. En los primeros se eliminan los aceites de ensimaje usados en el hilado de las fibras con la ayuda de soluciones alcalinas limpiadoras (sosa, jabones y detergentes); su vertido al río provoca elevados contenidos en materias coloidales difícilmente floculables: color, materia orgánica, aceites emulsionados y los productos empleados para la limpieza. Los baños de tintura utilizan colorantes de gran estabilidad, cuya depuración química es verdaderamente difícil.

**Tabla 3. — Derivo provisional de la riera de Rubí. Variación de la demanda de cloro y del contenido en amoníaco en la Estación de Tratamiento movidas por apertura canal desagüe Ferrer-Mora**

Fecha	Tiempo en horas de abertura aliviadero	Caudal retornado al río Llobregat l/seg.	Demanda de cloro mgCl/l.		Amoníaco mgNH <sub>3</sub> /l.		Caudal en Martorell promedio diario en l/seg.
			Sin retorno	Con retorno	Sin retorno	Con retorno	
25/6/67	6,0	500	6,0	15,0	0,36	1,76	4240
26/6/67	6,5	1500	12,0	27,0	1,04	3,10	3590
28/6/67	3,0	750	3,0	12,0	0,07	0,88	5410
7/7/67	1,0	500	5,0	9,0	0,02	0,45	7250
19/7/67	10,5	750	4,0	11,0	0,05	0,92	4450
24/7/67	8,5	1500	5,0	16,0	0,02	1,00	5260
2/8/67	1,0	1500	4,0	8,0	0,05	0,55	6140
4/8/67	4,0	1000	4,0	12,0	0,05	1,00	5840
10/8/67							5910
11/8/67	51,0	500	3,0	15,0	0,02	1,40	4700
12/8/67							5910
20/8/67	16,0	1000	5,0	17,0	0,02	1,30	3200

**Tabla 4. — Paro del desvío. Variaciones de la demanda de cloro**

Fecha	R. Llobregat en C.A.S.	R. Llobregat Presa Capdevila	Diferencia	Caudal río Llobregat en Martorell l/s.
11-XI-68	11,7	10,0	1,7	3.600
12-XI-68	9,7	8,5	1,2	5.120
13-XI-68	10,6	9,4	1,2	5.850
14-XI-68	26,0	15,0	11,0	4.650
15-XI-68	32,0	8,5	23,5	5.620

**Tabla 5**

Mes	Caudal requerido para compensar exceso				Nº	Días	Incremento sobre registrado	
	Caudal circulante registrado	Contenido en cloruros	Exceso de cloruros sobre el límite autorizado de 350 mgCl/l.				Necesario	Promedio diario
	m <sup>3</sup> /s	mgCl/l.	Tr. Cl	mgCl/l.			Tn Cl	m <sup>3</sup> /s
Enero	6,45	661,3	368,34	+ 311,4	+ 173,45	31	12,16	+ 5,73
Febrero	6,19	742,1	397,02	+ 392,1	+ 209,77	29	13,12	+ 6,93
Marzo	16,48	371,6	529,15	+ 21,6	+ 30,76	20	17,50	+ 1,02
Abril	20,77	333,6	598,48	- 16,4	- 29,06	14	19,79	- 0,98
Mayo	21,56	334,0	622,24	- 16,0	- 29,81	14	20,57	- 0,99
Junio	39,75	273,1	937,83	- 76,9	- 264,07	3	31,02	- 8,73
Julio	7,87	502,9	341,97	+ 153,0	+ 104,04	30	11,30	+ 3,43
Agosto	11,17	588,6	568,00	+ 238,6	+ 230,25	31	16,78	+ 7,61
Septiembre	8,06	521,1	362,70	+ 171,1	+ 119,08	30	12,00	+ 3,94
Octubre	6,65	465,6	267,20	+ 116,3	+ 66,76	31	8,84	+ 2,19

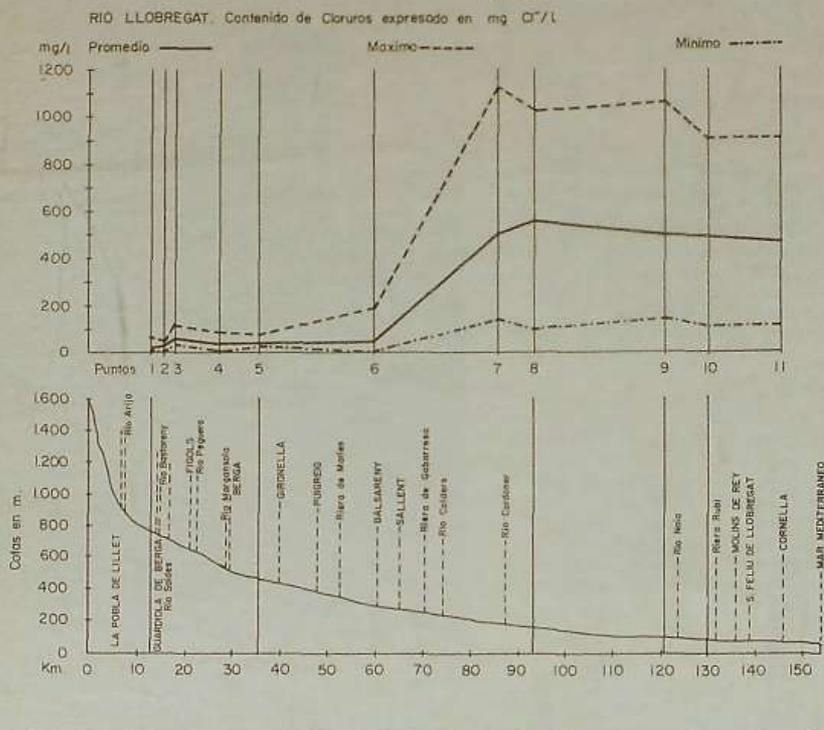
**Tabla 6**

Intervalo mgCl/l.	Permanencia mensual										Frecuencia Nº días	Porcentaje %
	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.		
50/150						1					1	0,33
150/250			2	7	8	17					34	11,15
250/350			9	9	9	9	1				37	12,12
350/450			15	10	11		5	4	6	7	58	19,02
450/550	1		5	4	3	1	16	10	12	24	76	24,95
550/650	11	2				1	18	8	11		41	13,45
650/750	16	13					1	7	1		38	12,45
750/850	3	12						2			17	5,54
850/950		2									2	0,66
950/1050						1					1	0,33
Totales	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	305	100,00



La influencia de este tipo de industrias puede observarse comparando los datos de análisis de agua de la riera de Rubí en días festivos (sólo polución doméstica) y días laborables (que añaden polución industrial predominantemente textil) (Tabla 11).

Figura 1



#### Vertidos urbanos

Casi ninguna población de la cuenca del Llobregat de las que vierten al río sus aguas residuales dispone de estaciones depuradoras. La influencia de las importantes poblaciones de Igualada y Terrassa sobre el Anoia y la riera de Rubí pueden verse en los datos a propósito de las industrias de curtidos y textil. En el caso de Manresa, con un efluente menos industrializado, puede observarse en la Tabla 12 la influencia de su vertido urbano en aguas del Cardoner.

Otros núcleos de población menos importantes también vierten al río sus residuos urbanos: Esparraguera, Olesa de Montserrat, Gelida, Sant Andreu de la Barca, Pallejà, Molins del Rei, Sant Vicenç y Sant Feliu del Llobregat.

#### Índices de polución

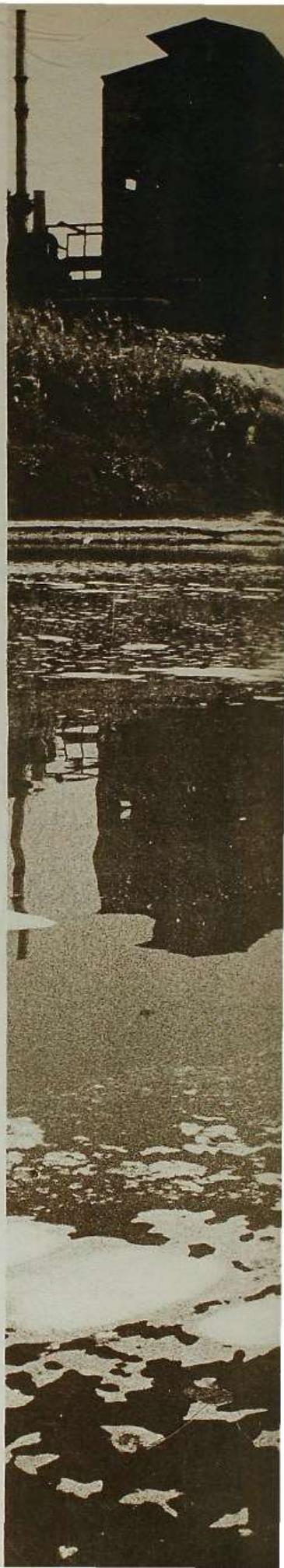
En Díaz y Oueralt (1970) se encuentran unos datos muy interesantes sobre vertidos diarios de aguas residuales distribuidas en diversas categorías en el río Llobregat hasta Martorell, río Anoia, riera de Rubí y cantidades totales en el Llobregat a la altura de Sant Joan Despí, que se resumen en la Tabla 13. En la Tabla 14, tomada del mismo trabajo, se indican las características fisicoquímicas de los distintos tipos de efluentes. Para estos autores, los parámetros importantes como definidores de la contaminación son:

Temperatura	Dureza
Materia en suspensión	Oxígeno disuelto
pH	Materia orgánica
Resistividad	D.B.O.
Cloruros	

Por otra parte, Catalán, Oliver y Alonso (1971), en el «Estudio hidrológico del río Llobregat», hablan de un «riguroso control de la polución del río Llobregat» por parte de la Sociedad General de Aguas de Barcelona, a través del estudio de los siguientes índices:

Temperatura	Nitratos
Color	Nitritos
Turbidez	Amoniaco
Materia orgánica	Oxígeno disuelto
agua sin filtrar	Compuestos fenólicos
agua filtrada	Taninos y Lignina
Detergentes aniónicos	Break-point

En el «Estudio de los Recursos Hidráulicos Totales del Pirineo Oriental» (Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental y Servicio Geológico de Obras Públicas), y concretamente en el «Informe de Contaminación de las Aguas



Superficiales», se definen unos coeficientes globales de contaminación que establecen el valor relativo de las cargas contaminantes de cada vertido, lo cual permite (Tabla 15) dar un valor a cada uno de esos vertidos dentro del conjunto de la cuenca del Llobregat. Por lo demás, al no haber podido disponer del trabajo original se desconoce el criterio utilizado para la evaluación de estos coeficientes.

Como se indicará más adelante, al hablar de las características químicas del agua de bebida (y de las fuentes de captación, pues la mayor parte de las sustancias no son eliminadas por el tratamiento), el control de la polución de un agua que debe ser utilizada más adelante para abastecimiento es insuficiente con los parámetros de la S.G.A.B. y de la Comisaría de Aguas.

Por otra parte, es muy probable que la progresiva industrialización del país repercuta en un empeoramiento del agua del Llobregat en relación con la que fue objeto hace unos años de los estudios publicados que han servido de base al presente informe.

Figura 2

RIO CARDONER. Contenido de Cloruros expresados en mg Cl<sup>-</sup>/l

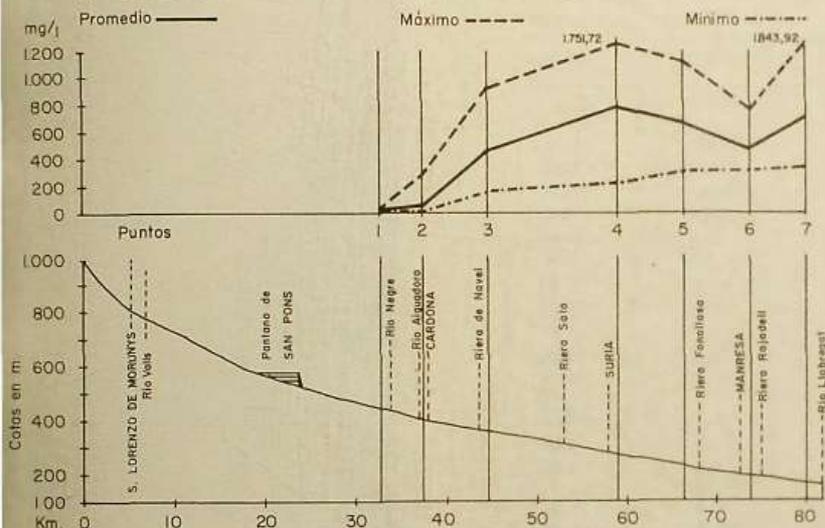


Tabla 7. — Control de desagües en minas de potasa.

Campaña 19 noviembre a 22 diciembre de 1969. Valores medios

Minas	Caudales		Aportación cloruros		
	l/seg	m <sup>3</sup> /día	g Cl <sup>-</sup> /l	kg Cl <sup>-</sup> /seg	t Cl <sup>-</sup> /día
Cardona (desagüe)	24,1	2.081,4	58,7	1,41	118,2
Cardona (A. Salado)	3,3	282,1	185,4	0,60	52,3
Suria (desagüe)	45,2	3.909,7	24,4	0,92	80,0
Balsareny (desagüe)	5,8	500,2	55,1	0,32	27,6
Balsareny (B. Conangle)	1,4	118,3	140,1	0,19	16,5
Balsareny (viviendas)	0,6	50,1	51,7	0,03	2,6
Sallent (B. Soldevilla)	35,9	3.104,4	39,6	1,42	122,8
Sallent (arroyos)	0,3	23,8	106,1	0,03	2,5
Totales	116,6	10.070,0	42,3	4,92	422,6

Tabla 8. — Minas de potasa. Salmueras residuales inyectables

	Caudal		Salinidad		
	l/seg	m <sup>3</sup> /día	g Cl <sup>-</sup> /l	kg Cl <sup>-</sup> /seg	t Cl <sup>-</sup> /día
Cardona	20	1.728,0	65,0	1,3	112,3
Suria	12	1.036,8	75,0	0,9	77,8
Sallent	16	1.382,4	81,2	1,3	112,3
Balsareny	7	604,8	71,4	0,5	43,2
Totales	55	4.752,0	72,7	4,0	345,6

Tabla 9

		13-XII-57	14-XII-57	Incremento
Caudal	m <sup>3</sup> /s	41,—	18,—	— 23,—
Índice de pH		7,98	12,20	+ 4,22
Conductividad	micromhos cm	1.370,—	3.450,—	+ 2.080,—
Alcalinidad	mg CO <sub>3</sub> Ca/l	185,—	1.165,—	+ 980,—
Dureza total	mg CO <sub>3</sub> Ca/l	198,—	1.533,—	+ 1.335,—
Calcio	mg Ca <sup>++</sup> /l	83,—	596,—	+ 512,—
Sulfuros	mg S <sup>=</sup> /l	0,0	1,1	+ 1,1

Tabla 10. — Río Añola

		Aguas abajo Igualada		
		Aguas arriba Igualada	Sólo vertidos domésticos. Industrias paradas	Vertidos Industriales y domésticos
		23-8-65	23-8-65	5-8-65
Caudal estimado	l/s	12,00	72,00	140,00
Temperatura	°C	15,00	15,00	28,50
Color	mg Pt/l	11,00	220,00	390,00
Turbidez	mg SiO <sub>2</sub> /l	5,00	270,00	2.750,00
Materias sedimentables	c.c./l	0,00	0,20	50,00
Índice de pH	unidades	7,90	7,90	8,52
Resistividad	ohm. × cm	444,00	507,00	130,00
Alcalinidad	id.	171,00	550,00	932,00
Nitratos	mg NO <sub>3</sub> /l	0,64	2,69	5,25
Nitritos	mg NO <sub>2</sub> /l	0,08	0,15	15,38
Amoniaco	mg NH <sub>3</sub> /l	0,96	64,00	220,00
Oxígeno consumido del KMnO <sub>4</sub> 3h a 37 °C	mg O <sub>2</sub> /l	1,63	56,08	675,00
Oxígeno disuelto	mg O <sub>2</sub> /l	7,00	0,00	0,00
Id. id.	% saturación	69,20	0,00	0,00
Demanda bioquímica de oxígeno 5 días a 20 °C	mg O <sub>2</sub> /l	10,40	288,00	2.140,00
Demanda de cloro	mg Cl <sub>2</sub> /l	18,00	600,00	7.600,00
Fenol y derivados	mg Fenol/l	0,02	0,40	4,25
Taninos	mg ac. tánico/l	0,45	6,70	14,84
Detergentes aniónicos (*)	mg/l	0,16	18,55	7,00
Sulfuros	mg S/l	0,00	0,00	33,60

(\*) Como dioctil sulfosuccinato sódico.

Nota: Los datos de esta tabla se obtuvieron a partir de muestras promedio obtenidas de muestras tomadas cada 6 horas durante 24 horas.

Tabla 11. — Riera de Rubí

		Día Festivo	Día laborable
Fecha		24-VI-67	6-VIII-67
Hora captación		19,00	18,18
Caudal estimado	l/s	125,00	350,00
Temperatura	°C	23,50	26,50
Color	mg Pt/l	140,00	430,00
Turbidez	mg SiO <sub>2</sub> /l	465,00	1.390,00
Materias sedimentables	c.c./l	3,60	6,00
Índice de pH	unidades	7,30	8,10
Resistividad	ohm. × cm	440,00	372,00
Amoniaco	mg NH <sub>3</sub> /l	44,00	48,00
Materia orgánica	mg O <sub>2</sub> /l	71,84	105,60
Oxígeno disuelto	mg O <sub>2</sub> /l	0,00	0,00
Id. id.	% sat.	0,00	0,00
D.B.O. <sub>5</sub> a 20 °C	mg O <sub>2</sub> /l	520,00	860,00
Demanda de cloro	mg Cl <sub>2</sub> /l	500,00	500,00
Compuestos fenólicos	mg fenol/l	0,1	0,14
Detergentes aniónicos (*)	mg/l	27,70	31,25

(\*) Como dioctil sulfosuccinato sódico, Manoxol OT.





## **El Besós**

En muchos instantes, por ejemplo en el momento actual, definir el Besós como un río equivale a pecar de optimistas. Se trata de un curso de régimen mediterráneo como el Llobregat, pero con estiajes más acusados debido a la absoluta ausencia de regulación y al hecho de que no tiene su nacimiento en zonas tan lluviosas, puesto que sus afluentes proceden sin excepción de la Cordillera Prelitoral o Litoral.

Se denomina propiamente Besós al tramo de río originado por la unión del Congost y el Mogent, desde este punto hasta el mar. Estos 17,5 kilómetros se transforman en 53 si se considera el Besós más el Congost. Es aún objeto de discusión si el verdadero Besós es el Congost o el Mogent; el primero, además de ser más largo, tiene una posición más central en la cuenca. Sigue la línea tectónica que bordea por el oeste el macizo del Montseny. El Mogent nace en la vertiente de la Cordillera Litoral que da al Vallès.

A partir de la confluencia Congost-Mogent, el Besós discurre en dirección SO por la depresión del Vallès y, después de bordear la fractura sur de la misma, tuerce hacia el sur, atravesando por un angosto paso la cordillera litoral, para entrar en su delta y desembocar en el mar entre Barcelona y Sant Adrià del Besós.

La cuenca total del Besós tiene una superficie de 1.040 Km<sup>2</sup>, su aportación anual a la desembocadura es de 98 Hm<sup>3</sup> y su aportación específica es muy inferior a la del Llobregat (véase Tabla 1). Los afluentes más importantes, tras la confluencia Mogent-Congost, son el Tenes, el Caldes (riera de Caldes) y el Ripoll.

## Actividad humana

La población total de la cuenca es del orden de 350.000 habitantes, destacando Sabadell (que vierte al Ripoll) con 150.000 habitantes. Otras poblaciones importantes de la cuenca son Granollers, Mollet, Caldes y Montcada; en la cuenca del Ripoll, además de Sabadell, vierten Cerdanyola y Sant Cugat; en el delta se encuentra parte de Barcelona, Santa Coloma de Gramanet, Sant Adrià del Besós y Badalona.

### La contaminación en la cuenca del Besós

Según Vilaró y Custodio (1971), «la cuenca del Besós es la estampa de lo que puede suceder en otras cuencas si la batalla de la contaminación se pierde». Podemos añadir que tal como se actúa en toda la Gran Barcelona cualquier batalla está a largo plazo perdida de antemano.

El desarrollo anárquico de esta región, con polígonos industriales en el camino de la expansión directa de Barcelona, hace que la contaminación ambiental en general y del agua en particular revistan caracteres alarmantes.

En efecto, de acuerdo con el proceso histórico, la industrialización intensiva de Barcelona se inició antes por la cuenca del Besós que por la del Llobregat. Fueron proliferando las industrias textil, papelera, cervecera, alimentaria, metalúrgica, etc. Más adelante, la industrialización de la cuenca se fue desarrollando de modo paralelo a la del Llobregat, sin tener en cuenta que la propia cuenca y sus recursos hidráulicos son unas cinco veces menores, además de ser más irregulares.

Tabla 12. — Río Cardener

		Aguas arriba Manresa	Aguas abajo Manresa
Fecha captación		22-XI-68	22-XI-68
Caudal estimado	l/s	3.250,00	3.800,00
Color	mg Pt/l	12,00	22,00
Turbidez	mg SiO <sub>2</sub> /l	36,00	105,00
Materias sedimentables	c.c./l	0,00	0,72
Índice de pH	unidades	8,20	7,88
Amoníaco	mg NH <sub>3</sub> /l	0,18	4,20
Materia orgánica	mg O <sub>2</sub> /l	2,38	7,90
Oxígeno disuelto	mg O <sub>2</sub> /l	10,80	7,30
Íd. id.	% sat.	100,80	68,10
D.B.O. <sub>5</sub> a 20 °C	mg O <sub>2</sub> /l	2,40	26,80
Detergentes aniónicos (*)	mg/l	0,50	1,98

(\*) Como dioctil sulfosuccinato sódico.

Las aguas circulantes son, pues, impotentes para diluir los vertidos no depurados y el conjunto resulta un verdadero colector a cielo abierto.

La mayor aglomeración urbana de la cuenca (prescindiendo del Delta, que ya plantea otro problema), que es Sabadell, vierte al Ripoll 4.700 m<sup>3</sup>/día, que en un 40 % son de tipo doméstico y en otro 40 % de origen textil.

En el curso medio de los distintos afluentes o ríos-origen vierten Cerdanyola, Centelles, La Garriga, Granollers, Montmeló, Montornés, Paret, Santa Perpetua y Ripoll; en el curso bajo, Santa Coloma, Sant Adrià y Barcelona.

En el río Congost, ya en Centelles, se alteran las características del agua, debido al vertido urbano y sobre todo al de industrias de curtidos y textiles. Las aportaciones por vertidos en el Congost a la altura de La Garriga se indican en la Tabla 16. Al río Congost vierte también el importante núcleo urbano e industrial de Granollers. A continuación se une al Mogent y en la confluencia de ambos ríos existe un importante polígono industrial (riera Marsà) que depura. A la unión de esos dos ríos, que ya se denomina Besós, vierte Mollet y su industria, así como otros municipios de menor importancia. A la altura de Montcada desemboca el Ripoll, que en época de estiaje lleva los aportes que se indican en la Tabla 17. Es interesante constatar la desproporción entre lo que es «agua de río» y lo que es «vertido», que representa un caso verdaderamente límite.

En su conjunto, los vertidos al Besós pueden evaluarse del modo que se indica en la Tabla 18.

En la figura 3 se representan, clasificados de acuerdo con Díaz y Queralt, los vertidos a lo largo de toda la cuenca del Besós.

Para tener una idea del sucesivo empeoramiento del agua del río Besós a lo largo de su curso se indican unos datos promedio tomados de Díaz y Queralt que en muchos casos parecen pecar de optimistas (Tabla 19). Lamentamos, en este caso, no disponer de máximos y mínimos como en el más completo estudio de la polución en el Llobregat.

Tabla 13

Actividades	Vertidos m <sup>3</sup> /día			
	Llobregat hasta Martorell	Anoia	Riera de Rubí	Llobregat hasta Sant Joan Despí
Doméstico	33.400	6.800	20.050	100.000
Piel	100	3.000	2.500	5.700
Textil	6.850	500	19.000	29.500
Papel (pasta)	—	100	—	100
Papel (fabricación)	10.600	20.000	—	90.000
Orgánica (Alimentaria)	200	500	150	5.500
Orgánica (Productos Químicos)	900	—	400	27.000
Inorgánica (Productos Químicos)	1.925	—	100	2.200
Inorgánica (Construcción)	2.025	100	100	3.500
Vertidos aguas residuales	56.000	31.000	42.300	263.500
Refrigeración	11.000	1.000	3.700	27.500
Total vertidos	67.000	32.000	46.000	291.000

Tabla 14. — Análisis tipo

Actividad	Características								
	T° C	Mat. susp.	pH	Resist.	Cl	Dureza	O.D.	M.O.	D.B.O
Doméstica	ambiente	250	7/9	1.500	S.O. (*)	S.O.	0	100	300
Piel	ambiente	300	2/12	500	500/1.000	500/1.000	0	250	500
Textil	25°/50°	100	8/10	500	500	S.O.	0	100	250
Papel (pasta)	35°	500	11	500	S.O.	S.O.	0	1.000	600
Papel y cartón	ambiente	500	7/9	1.000	S.O.	S.O.	1	50	100
Orgánica (Aliment.)	25°/50°	200	6/8	1.500	S.O.	S.O.	0	200	1.000
Orgánica (Productos químicos)	25°/50°	100	3/12	1.000	S.O.	S.O.	0/3	200	500
Inorgánica (Construcción y minería)	ambiente	2.000	8/12	1.500	S.O.	1.000	1	25	50
Inorgánica (Productos químicos)	ambiente	100	6,5/8	1.000	100/1.000	S.O.	1	10	50

(\*) Según origen.

Tabla 15. — Resumen de los coeficientes de contaminación. Cuenca río Llobregat

Subcuenca	Punto de referencia	Coeficiente de contaminación			
		en valor absoluto	en %	orgánica %	mineral %
Alto Llobregat	Berga	390	0,98	1,57	—
	Balsareny	1.689	4,24	—	11,29
	Sallent	4.188	10,51	—	28,01
	Cardona	5.233	13,13	—	34,99
Cardener	Suria	3.844	9,65	—	25,71
	Manresa	3.100	7,78	12,45	—
	S. Vicenç del Castellet	78	0,20	0,32	—
Medio Llobregat	Castellbell y Vilar	370	0,93	1,49	—
	Olesa + Esparraguera	723	1,81	2,90	—
	Igualada	4.718	11,84	18,95	—
	La Pobla de Claramunt	98	0,25	0,40	—
Anoia	Capellades	125	0,31	0,50	—
	Mediona	311	0,78	1,25	—
	Averñó	235	0,59	0,94	—
	Gelida	206	0,52	0,83	—
	Martorell	6	0,02	0,03	—
	St. Andreu de la Barca	465	1,17	1,87	—
Bajo Llobregat	Pallejá	493	1,24	1,98	—
	St. Vicenç dels Horts	584	1,46	2,34	—
	St. Feliu de Llobregat	932	2,34	3,75	—
	Cornellá	2.708	6,80	10,89	—
	Terrassa	8.843	22,19	35,52	—
Riera de Rubí	Rubí	502	1,26	2,02	—



Tabla 16. — Aportaciones en La Garriga del río Congost

Actividades	Vertidos m <sup>3</sup> /día
Doméstico	1.500
Papel	60
Piel	600
Textil	450
Orgánica (Alimentaria)	30
Refrigeración	200
Total vertidos	2.840

## 2. la depuración de los vertidos

Se ha elaborado a partir de datos de Díaz y Queralt (1970) la Tabla 20, reuniendo en un solo cuadro los datos de la cuenca del Besós y del Llobregat.

De la observación de esta tabla se deduce que la actividad doméstica es doble en la cuenca del Llobregat y está mejor depurada en el Besós. La industria de la piel es la única con mayor desarrollo en el Besós que en el Llobregat y también en el Besós alcanza su depuración máxima. La textil tiene importancia semejante en ambas cuencas, pues cada una de ellas tiene uno de los dos grandes centros, Sabadell el Besós y Terrassa el Llobregat; también se depura algo más en el Besós. En cambio, la del papel está mucho más desarrollada en el Llobregat, con más del 50 % de depuración, mientras que en el Besós las escasas papeleras no depuran. Las industrias alimentarias depuran relativamente bastante, en mayor proporción en el Llobregat (75 %) que en el Besós (25 %). La polución orgánica por productos químicos es mucho mayor en el Llobregat que en el Besós y su depuración es menor, así como la inorgánica. La construcción también depura más en el Besós. En resumen, puede afirmarse que, si bien de los porcentajes totales de depuración resulta una ligera ventaja para el Llobregat, dentro de lo irrisorio de las cifras (14 % frente a 10 %), si observamos uno a uno los distintos tipos de polución, veremos que de 8 conceptos 6 son depurados mejor (menos mal) en el Besós que en el Llobregat, cuyo promedio asciende enormemente con el 51 % aplicado a la casi tercera parte de sus vertidos, que es lo que representa la industria del papel. Sin incluir el papel, el porcentaje total de depuración es del 5 %.

### Coste económico de las depuraciones

Un capítulo interesante es el de los costes de las depuraciones necesarias para corregir la polución de estos ríos, evaluados por Díaz y Queralt (1970) en pesetas de 1969.

En la cuenca del Llobregat, distribuida en diversos tramos, se tienen cifras en millones de pesetas de los siguientes órdenes para inversiones en plantas depuradoras:

Llobregat, hasta Martorell	50
Río Anoia	70
Riera de Rubí	110
Llobregat: Martorell-Sant Joan Despí	80
Total	310

La razón de cerrar la cuenca a la altura de Sant Joan Despí es probablemente el hecho de que en este término municipal se encuentra la estación potabilizadora de agua superficial para el abastecimiento a Barcelona y es posible, por otra parte, que a muchas mentalidades no les importe de qué modo, a partir de aquí, pueda contaminarse el río y cómo desemboque en el mar. No obstante, para una integral conservación del paisaje y la utilización de hipotéticas posibilidades turísticas o residenciales de la zona del Delta es preciso plantearse de algún modo la depuración de este último tramo, pues no es adecuado imaginarse una solución de cubrirlo como puede pensarse. El último tramo de río es también una parcela de paisaje a proteger.

Las inversiones para depuración precisas en lo que hemos dado en llamar cuenca del Besós son las siguientes (en millones de pesetas):

Río Congost	Centelles y algunas otras poblaciones	4
	Industrias, en especial Granollers	15
Río Mogent	Mejoras en polígono industrial + pequeños núcleos urbanos	2
Río Besós	Montmeló-Montcada	25
Río Ripoll		80
Besós	Montcada-Final	25
Total		151

Contrariamente a las posibilidades del Delta del Llobregat, aquí sí parece oportuno «legalizar» una situación de hecho: si el Besós a partir de Montcada es una cloaca, lo mejor es cubrirla. Además, con esta solución se eliminaría el cauce de un río que es todo cauce y nada río como barrera geográfica entre Barcelona y los municipios de la otra orilla. De cualquier modo, el colector debería estar perfectamente dimensionado para hacer frente a avenidas como las de 1962 y lo ideal sería la construcción de una estación depuradora en su final antes del vertido al mar.

### Costo de los colectores de automóviles

Puede ser interesante comparar los datos de coste de estas obras con los de otras que en la actualidad se han puesto de moda y se están acelerando de modo un tanto exagerado: las autopistas. Según datos publicados en la prensa (*El Correo Catalán*, 3 de marzo de 1973), está prevista para 1973-74 la realización de 94 kilómetros de autopistas que costarán 6.200 millones de pesetas, es decir, 65 millones por kilómetro.



Otro problema, quizá ya más grave, aplicable tanto a las depuradoras ya existentes como a las que se deberían construir, es el de cómo saber si las cifras de depuración real son las indicadas en las tablas (14 % en el Llobregat y 10 % en el Besós), o si son aún menores debido al deficiente funcionamiento de las instalaciones. Una cosa es el primer establecimiento y otra la explotación. En otras palabras, los datos anteriores deberían interpretarse como que en estos ríos existe la posibilidad de depurar estos porcentajes, no que realmente se haga. Estamos plenamente convencidos de que muchas depuradoras funcionan poco más que el día que deben recibir la visita del personal de la Comisaría de Aguas.

Tabla 19. — Análisis río Besós

Características	Puntos					
	Río Congost aguas arriba Centrales	Río Congost aguas abajo La Garriga	Río Besós Montmeló	Río Ripoll aguas arriba Sabadell	Río Ripoll Moncada	Río Besós S. Adrián
Temperatura	2/10	6/15	8/18	6/16	10/24	10/24
Mat. suspensión (*)	0	0,05	0,40	0,25	3,2	3,2
pH	7,95	7,9	7,95	8,1	8,0	7,8
Resistividad	1.300	1.500	1.200	1.300	550	600
Cloruros	30	90	100	70	370	320
Dureza	530	380	420	340	550	530
Oxígeno disuelto	90 %	60 %	90 %	70 %	15 %	10 %
Materia orgánica	1,5	5	5	3	17	19
D.B.O.	3	35	20	60	180	220

(\*) En c.c./l.

Tabla 17. — Aportaciones del río Ripoll, en estiaje, en Moncada

	m <sup>3</sup> /día	% total
Río Ripoll	400	
Doméstica	26.100	
Papel	7.500	
Orgánico	100	
Inorgánico	350	
Curtidos	1.600	
Textil	18.000	
Refrigeración	900	
Total	54.550	

Tabla 20

Actividades	Llobregat			Besós			Total			
	Vertidos m <sup>3</sup> /día	Depurados m <sup>3</sup> /día	%	Vertidos m <sup>3</sup> /día	Depurados m <sup>3</sup> /día	%	Vertidos m <sup>3</sup> /día	Depurados m <sup>3</sup> /día	%	
Doméstica	100.000	550	0,5	55.000	4.000	8	155.000	4.550	3	
Piel	5.700	0	0	7.000	700	10	12.700	700	5	
Textil	29.500	1.250	4	25.000	5.000	20	54.500	6.250	11	
Papel (pasta)	100	0	0	0	0	0	100	0	0	
Papel (fabricación)	90.000	36.200	51	1.500	0	0	91.500	36.200	40	
Orgánica (alimentación)	5.500	4.080	75	800	200	25	6.300	4.280	68	
Orgánica (productos químicos)	27.000	20	0	500	50	10	27.500	70	0	
Inorgánica (productos químicos)	2.200	0	0	350	50	15	2.550	50	2	
Inorgánica (construcción)	3.500	60	2	1.000	200	20	4.500	260	6	
Vertidos aguas residuales	263.500	42.160	16	91.150	10.200	11	354.650	52.360	15	
Refrigeración	27.500	—	—	7.000	—	—	34.500	—	—	
Total vertidos	291.000	42.160	14	98.150	10.200	10	389.150	52.360	13	
							Sin incluir papel	297.650	16.110	5

Tabla 18

Actividades	Vertidos m <sup>3</sup> /día
Doméstico	55.000
Piel	7.000
Textil	25.000
Papel (fabricación)	1.500
Orgánico (Alimentario)	800
Orgánico (Productos Químicos)	500
Inorgánico (Productos Químicos)	350
Inorgánico (Construcción)	1.000
Vertidos aguas residuales	91.150
Refrigeración	7.000
Total vertidos	98.150

### 3. los acuíferos de la "gran barcelona"

En una reciente publicación de Custodio (1971) se agrupan los principales acuíferos de los alrededores de Barcelona en las siguientes unidades:

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Delta del Llobregat            | 8. Llano de Barcelona    |
| 2. Valle Bajo del Llobregat       | 9. Maresme               |
| 3. Delta del Besós                | 10. Vallès               |
| 4. Besós Medio                    | 11. Penedès              |
| 5. Cubeta de Sant Andreu          | 12. Sierras de Igualada  |
| 6. Cubeta de Abrera               | 13. Sierras prelitorales |
| 7. Cubetas cuaternarias del Anoia | 14. Bloque de Garraf     |

La localización de estos acuíferos se indica en la figura 4.

Para traducir esta clasificación de Custodio en términos que permitan una comparación con las aguas superficiales, donde se hablaba de Cuenca del Besós, Cuenca del Llobregat y Maresme, debe indicarse que pertenecen al Llobregat los acuíferos de 1, 2, 5, 6, 7 y 12 y, pertenecen, en cambio, al Besós, los acuíferos 3, 4 y 13 (a excepción de la zona de la cabecera de la riera de Rubí). El acuífero 9 corresponde a la zona ya indicada para aguas superficiales del Maresme. El acuífero 8, del Llano de Barcelona, merece una atención especial, pues, situado entre los deltas del Besós y del Llobregat y debajo de la gran ciudad, es objeto de unas interacciones muy peculiares. La depresión del Vallès puede adscribirse en parte a la cuenca del Besós y en parte a la del Llobregat y la del Penedès al Llobregat.

La depresión del Vallès está llena de un gran espesor de materiales detríticos, generalmente de baja permeabilidad, pero con algunas intercalaciones de arenas o gravas que permiten sacar agua de pozos bastante profundos. Su importancia es puramente local en ciertas industrias con pocas necesidades de agua alejadas de los núcleos de población y de los ríos. La calidad de las aguas es bastante aceptable, a pesar de su elevada dureza; no se conocen problemas de contaminación, excepto en pozos que reciben aguas recargadas por algunas de las rieras colectoras de aguas residuales, como la riera de Rubí.

La depresión del Penedès es semejante a la del Vallès, pero menos permeable. No existen en ella explotaciones importantes y se desconocen problemas de contaminación.

El bloque de Garraf, un macizo calcáreo-argoso situado al sur de Barcelona, junto al mar, no influye, a pesar de la proximidad con la capital, sobre los proyectos de la Gran Barcelona, pues significa más bien una barrera a su expansión prevista como parque natural. Tiene características cársticas y cerca de la costa el acuífero es objeto de una gran intrusión marina. No obstante, desde el punto de vista hidrológico es poco importante. No es preciso insistir demasiado sobre las características de esta zona, tan puesta de moda con el tristemente famoso asunto de las basuras.

Finalmente, aunque ya muy lejano del área de influencia de Barcelona, se aludirá también al acuífero prepirenaico del Llobregat, no citado por este motivo en el trabajo de Custodio. La exposición detallada se dividirá en cuatro apartados:

- A. Cuenca del Llobregat
- B. Cuenca del Besós
- C. Maresme
- D. Llano de Barcelona.

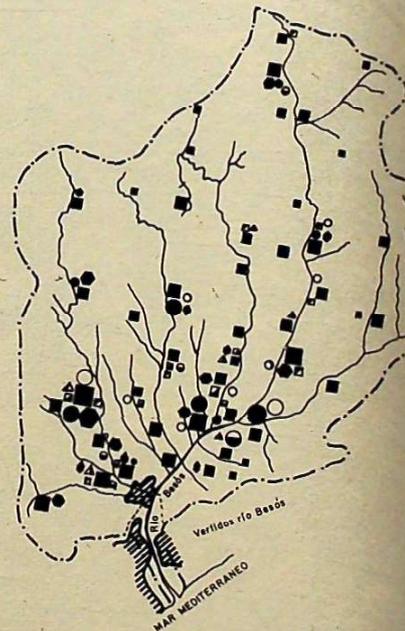
#### A. Cuenca del Llobregat

Desde el origen hasta la desembocadura se distinguirán los siguientes acuíferos o embalses subterráneos: Prepireneo, cubetas cuaternarias de Abrera y Sant Andreu de la Barca, Valle Bajo y Delta del Llobregat. Por otra parte, se tiene la cabecera del Anoia (Sierras de Igualada), así como algunas pequeñas cubetas cuaternarias en la cuenca de este mismo afluente.

##### 1. Prepireneo

El Prepireneo, ya muy alejado de lo que es la Gran Barcelona, es un conjunto de embalses subterráneos en zona calcárea que dan lugar a fuentes importantes como las de Castellar d'en Hug (donde nace precisamente el río), Serchs y Balsareny y otras que lo son menos en la cabecera del Cardoner. La Comisaría de Aguas y el Servicio Geológico de Obras Públicas han estudiado la posibilidad de utilizar estos embalses para la regulación del Llobregat bombeando agua durante los estiajes; para pequeñas mejoras (1 m³/seg) sería una solución muy ventajosa económicamente, pero para caudales mayores ya es mejor construir embalses de superficie.

Figura 3



#### ACTIVIDAD

Doméstico

Piel

Textil

Papel

Orgánico

Inorgánico

Refrigeración

{ Pasta  
{ Papel y cartón

{ Alimentaria  
{ Productos Químicos

{ Construcción y Minería  
{ Productos Químicos

## 2. Cubetas de Abrera y Sant Andreu

Las cubetas cuaternarias de Abrera y Sant Andreu de la Barca son acuíferos de notable permeabilidad (500 m<sup>3</sup>/día) que abastecen una zona con gran desarrollo industrial.

La Cubeta de Sant Andreu está constituida por los depósitos del río Llobregat entre los estrechos de Martorell y Pallejà. Son gravas muy permeables, de moderado espesor, poco explotadas y sin problemas de recarga por el río. La única contaminación es la de la salinidad del río, pues el derivo casi permanente (aunque interrumpido desde hace más de un año) del río Anoia ha eliminado una parte importante de la contaminación orgánica y de sulfatos. Se desconoce si durante este tiempo en que no se desvía el Anoia se ha vuelto a agravar esta contaminación. La dureza es en general elevada.

La cubeta de Abrera es muy semejante a la anterior, pero con espesor de gravas menor y anchura más reducida. La recarga se hace a partir de agua del río. La Sociedad General de Aguas de Barcelona regula, mediante el bombeo de agua de esta cubeta con unos pozos radiales, los caudales del Llobregat aguas abajo de Martorell durante el estiaje. A diferencia de lo que ocurre con la cubeta de Sant Andreu, no se han planteado problemas derivados del agua del río Anoia más que en la zona situada cerca de la confluencia Anoia-Llobregat que, como puede observarse en la figura 4, es precisamente la cola de esta cubeta, cuyo corte geológico es la figura 5.

## 3. Valle Bajo del Llobregat

Este acuífero es una masa de gravas importante y muy permeable que soporta la presencia de pozos con caudales de varios cientos de litros/segundo. La recarga tiene lugar sobre todo por infiltración del río. A diferencia de lo que ocurre en ciertas zonas del Delta, aquí ya no existen problemas de intrusión marina. No obstante, los cloruros están en aumento debido a la contaminación salina del río Llobregat. Los aumentos de cloruros en el acuífero están de acuerdo con los aumentos del promedio del río, pues la lentitud de paso de las substancias al agua subterránea actúa como un filtro que lima máximos y mínimos. En la figura 6 se indica la evolución en cloruros desde 1900 en este acuífero, observándose la primera subida al iniciarse la actividad minera y el descenso correspondiente a la guerra civil (o, mejor dicho, a algo después, debido a lo que tarda en transmitirse el cambio del río al acuífero). La curva B de un pozo en el Prat (más abajo, en pleno Delta) permite observar un retraso de unos 10 años debido a la lentitud del flujo del agua subterránea, que en el Valle Bajo es algo más rápida.

La dureza del agua infiltrada es mayor que la del río, ya que parte de ella procede de regadíos.

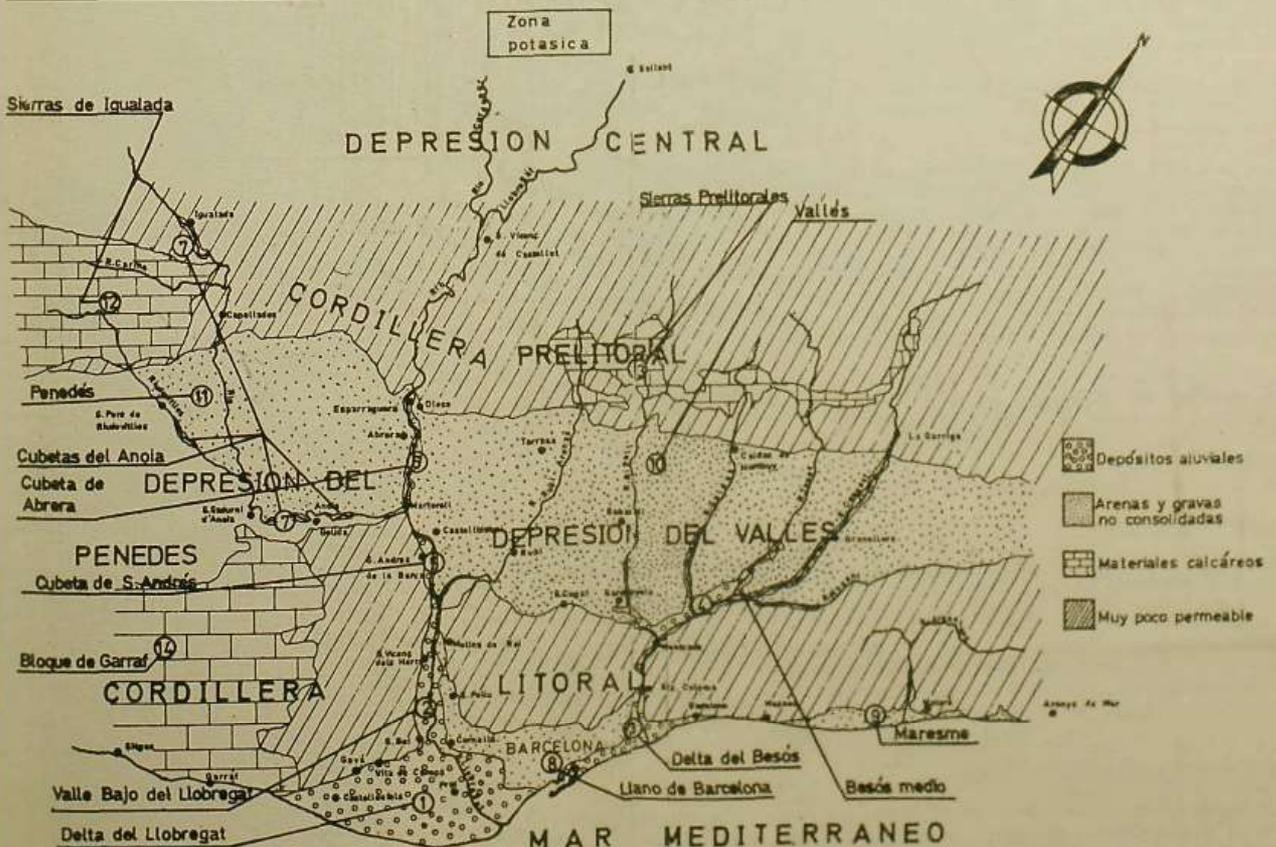


Figura 4

#### 4. Delta del Llobregat

El Delta del Llobregat es un acuífero muy importante que ha sido principal fuente de abastecimiento a Barcelona, a través de los Pozos de Cornellà, de la Sociedad General de Aguas de Barcelona, hasta 1954, cuando se empezó a tratar el agua superficial del río Llobregat. El acuífero único del Valle Bajo (véase Fig. 7) se divide en el Delta en dos acuíferos superpuestos separados por una capa de limos semipermeables, que en los bordes se convierten en sedimentos arenosos, permitiendo la comunicación de ambos acuíferos. El primero es relativamente permeable y se halla poco explotado, pues en la actualidad está muy contaminado por filtraciones de regadíos, vertidos industriales, etc. El inferior está muy explotado y se extraen casi 4 m<sup>3</sup>/seg (120 Hm<sup>3</sup>/año).

En la porción costera central del acuífero superficial existe una intrusión marina normal, irregular debido a la desembocadura del río, bombeos, lagunas litorales, drenaje del aeropuerto, etc., pero nunca superior a pocos centenares de metros.

La porción central del acuífero profundo está bien protegida contra la intrusión marina (Fig. 8). No obstante, existe una intrusión clara y en aumento a nivel de Castelldefels y de la Zona Franca, donde desaparece la zona de limos. Además, como éstos son semipermeables, se ha registrado ya el avance de agua salada a su través, que puede llegar a contaminar las zonas centrales del acuífero.

La salinización por intrusión marina está favorecida por varios factores:

- sobreexplotación o exceso de bombeos;
- construcción de obras portuarias con canales tierra adentro;
- disminución de la infiltración por eliminación de zonas regables y mayor aprovechamiento de aguas superficiales;
- contaminación progresiva del cauce.

La Sociedad General de Aguas de Barcelona realiza con agua superficial tratada del río Llobregat la recarga del acuífero a través de unos sondeos especiales en Cornellà.

#### Contaminación

Ambos acuíferos (superficial y profundo) reciben agua del río Llobregat, muy contaminada por vertidos salinos, alcanzándose contenidos en Cl<sup>-</sup> semejantes al valor medio del agua del río o incluso superiores si hay también recarga por excedentes de riego, aguas residuales industriales y domésticas, sobre todo en lo que respecta al acuífero superficial. En el Prat son frecuentes los vertidos domésticos e industriales en pozos muertos. En Gavà y Sant Boi existe un ciclo de recirculación del agua (extracción-uso industrial o de riego- evaporación-infiltración-reextracción) que aumenta su concentración en sales, llegándose a más de 1.000 mg/l de SO<sub>4</sub> y a durezas del orden de 1.000 ppm de CaSO<sub>4</sub>. El contenido en NO<sub>3</sub><sup>-</sup> puede ser muy elevado en zonas próximas a las poblaciones, del orden de 100-150 mg/l.

Muchas industrias efectúan sus vertidos a través de colectores sin revestir que atraviesan todo el delta y contribuyen a la recarga del acuífero superficial y los laterales del profundo.

Otro foco de contaminación muy grave es la extracción de áridos, hasta varios metros por debajo del nivel freático, que se realiza en Cornellà, Sant Boi y Viladecans que, suponiendo que no se haga nada más, reducen como mínimo la capacidad de carga del acuífero. Lo más grave es, no obstante, que las arenas son sustituidas por residuos urbanos (basuras) e industriales. Aunque desde el punto de vista ecológico, geobotánico, paisajístico, de protección a la naturaleza, e incluso romántico, sea más grave el problema de las basuras en Garraf, es evidente que este hecho lo es mucho más desde el punto de vista únicamente hidrológico y sanitario.

En la actualidad, muchos pozos del acuífero superficial próximos a estas extracciones de áridos dan aguas coloreadas y con D.B.O. elevada. Algo semejante ocurre en el acuífero del Valle Bajo, desde Cornellà a Molins del Rei, donde se han provocado contaminaciones en pozos de abastecimiento que han obligado a clausurarlos.

#### 5. Sierras de Igualada

Se trata de una zona de sierras situadas entre Igualada y la depresión del Penedès (Sant Magí, Orpí, Espoya, Crivalleras, etc.), zona calcárea compleja en la que nacen los ríos Carme, Riudeviltles (afluentes del Anoia) y Foix.

En las cercanías de estos ríos hay, desde antiguo, papeleras (Carme, La Pobra de Claramunt, Capellades, Sant Pere de Riudeviltles, etc.). Se desconocen problemas de contaminación de las aguas subterráneas, pues ésta se limita a las aguas superficiales de estos ríos.

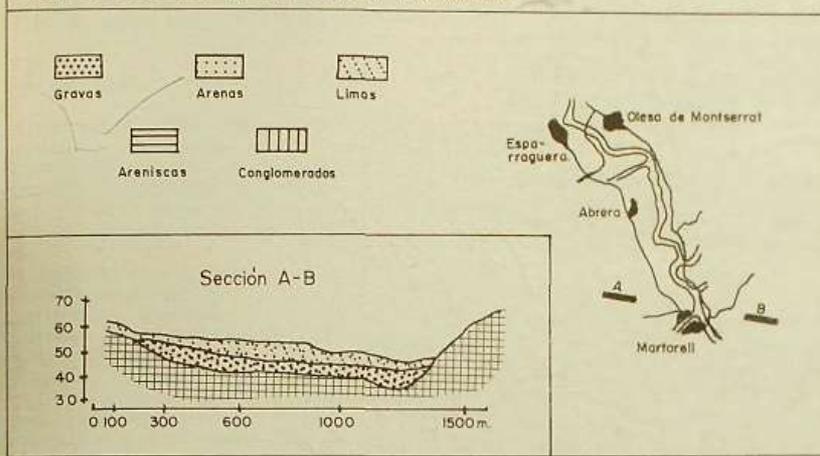
#### 6. Cubetas cuaternarias del Anoia

Son depósitos de grava a lo largo del curso del Anoia y su afluente el Riudeviltles, de los cuales pueden extraerse cantidades de agua interesantes para usos industriales (Igualada) o de abastecimiento (Sant Sadurní).



CORTE GEOLOGICO DE LA CUBETA DE ABRERA

Figura 5



A pesar de la elevada contaminación orgánica del río, las aguas son bastante aceptables, aunque con residuos y dureza elevados, debido tanto a causas naturales como a contaminación industrial, en la zona Igualada-Capellades.

**B. Cuenca del Besós**

Los embalses subterráneos son los siguientes: Cordillera Prelitoral (excepto la zona de la cabecera de la riera de Rubí), el Mioceno del Vallès (del que ya se ha hablado), las cubetas cuaternarias de Montornés y La Llagosta (Besós Medio) y el Delta del Besós.

**1. Sierras prelitorales**

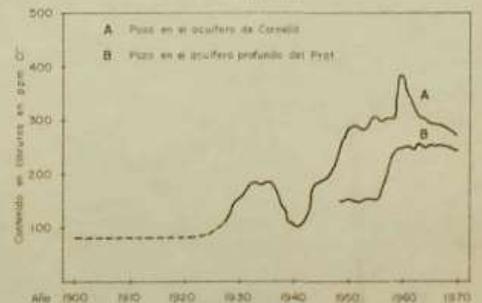
La Cordillera Prelitoral presenta desde la cabecera de la riera de Rubí hasta la del Congost una franja de materiales calcáreos (ver Fig. 4) alimentados por la lluvia e infiltración de los propios ríos (Rubí, Ripoll, Caldes, Tenes y Congost, pues el Mogent nace en la Cordillera Litoral) y que drena a su vez hacia éstos mediante pequeñas fuentes. Estos macizos calcáreos (Fig. 9) se extienden en la línea divisoria de aguas del Llobregat y el Besós a lo largo del borde norte del Vallès. Es una zona muy accidentada y de características acuíferas algo dudosas, pero en el fondo de algunos valles y cerca de algunas fuentes ha permitido la construcción de fábricas, sobre todo textiles. Aunque no hay problemas de contaminación del agua, en la cabecera del río Ripoll existe infiltración de aguas superficiales contaminadas a través de grandes grietas.

**2. Besós Medio**

En el tramo de río Besós situado entre Montcada y Montmeló se hallan depósitos de grava de 15 m de espesor como máximo que enlazan con los depósitos de los afluentes y ríos madre. Básicamente se trata de las denominadas cubetas cuaternarias de Montornés y La Llagosta, (Fig. 10) con una capacidad de embalse de 2 Hm<sup>3</sup> y 10 Hm<sup>3</sup> respectivamente. Su permeabilidad (200 m<sup>3</sup>/día) es buena y permite establecer captaciones de varias decenas de litros/segundo (hasta más de 100 m<sup>3</sup>/hora). La recarga se efectúa por infiltración del agua superficial del río. La construcción de pozos está regulada para evitar bombeos excesivos. Varios pozos de Montcada (cubeta de La Llagosta) se utilizan para el abastecimiento de agua a Barcelona.

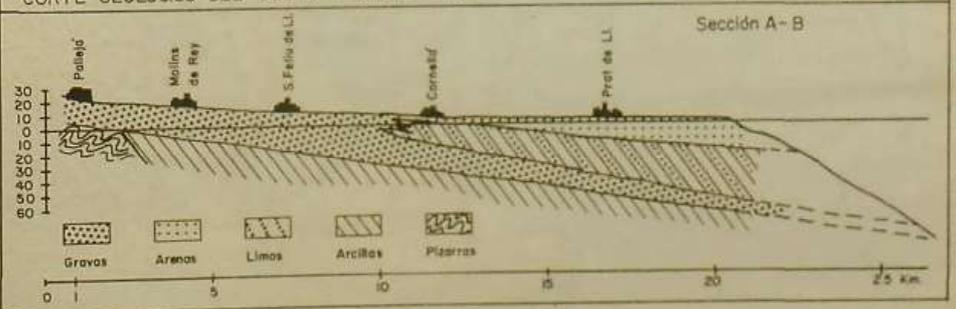
A pesar de la mala calidad del agua de los ríos Besós, Congost y Ripoll no existen problemas serios de contaminación, pero el agua es dura y algo mineralizada.

Figura 6



CORTE GEOLOGICO DEL DELTA Y VALLE BAJO

Figura 7



### 3. Delta del Besòs

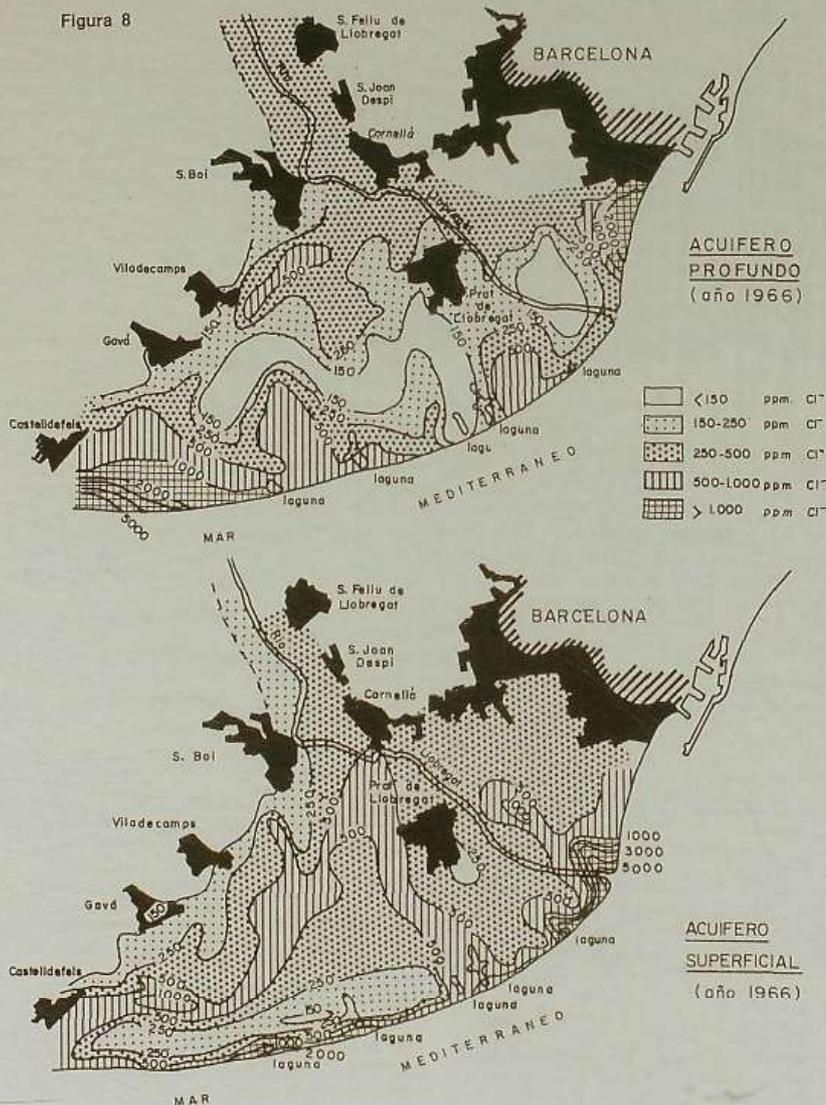
Tiene una estructura semejante a la del Delta del Llobregat, pero es más pequeño y con gran parte de la superficie edificada, por lo que la recarga por excedentes de riego es reducida. La explotación, de unos 60 Hm<sup>3</sup>/año es muy superior a la recarga de agua dulce; la infiltración está también disminuida debido al relleno con limos de las fosas de extracción de gravas. Asimismo, se registra una pérdida de la capacidad de infiltración del lecho del río por colmatación.

El Delta del Besòs es un ejemplo característico de cómo el aumento de bombeo ha provocado intrusión marina, inutilizando gran número de pozos existentes, en los términos de Barcelona, Sant Adrià y Badalona. En Pueblo Nuevo los cloruros superan los 15.000 mg/l y los 1.000 mg/l en pozos situados a 2 kilómetros de la costa.

Del mismo modo que en el Delta del Llobregat, existen dos acuíferos separados por una cuña de limos (Fig. 11). La intrusión marina afecta a los dos acuíferos y ha sido facilitada por la construcción de pozos que los intercomunican; además, muchos pozos abandonados facilitan la contaminación a su nivel. El agua salada o salobre de muchos pozos se utiliza para refrigeración.

Ya se ha indicado que la causa de la intrusión salina es la mala administración de los recursos hidráulicos, considerados como riqueza privada y expuestos a una explotación incontrolada y anárquica, que en ningún caso debería pasar de los 33 Hm<sup>3</sup>/año, habiéndose sobrepasado los 60. No obstante, en la actualidad los bombeos tienden a disminuir porque, debido a la mala calidad del agua, muchas industrias utilizan ya agua de la red urbana de abastecimiento y otras han abandonado la zona. El bombeo exagerado cuando el agua era aceptable provocó, además de la intrusión marina, un descenso de los niveles freáticos y se edificaron cimentaciones de edificios, sótanos y parkings en niveles donde anteriormente había agua. Al parar el bombeo por mala calidad del agua, los niveles tienden a la posición inicial, y más si se registraran a menudo lluvias tan intensas como las de otoño de 1971. Las consecuencias son: sótanos y parkings inundados, edificios en peligro de derrumbarse, etc.

Figura 8



Para la hipotética recuperación de estas aguas salinas, ya perdidas para su uso, sería un factor importante mantener la calidad de las aguas superficiales: por otra parte, se podría establecer una recarga artificial que desplazara el frente salino hacia la costa.

### Contaminación

La elevada contaminación urbana e industrial del río Besós y la gran cantidad de cloacas y desagües mal diseñados, dimensionados y construidos existentes en el Delta provocan que la salinidad, la dureza e incluso los nitratos sean elevados. Únicamente los ya mencionados pozos de Montcada y los de Santa Coloma tienen un agua de una relativa calidad que permite su utilización para el abastecimiento, pero deben ser objeto de una rigurosa vigilancia.

Se conocen muchos casos de contaminaciones locales intensas. La enorme actividad en superficie hace que sea muy grande la probabilidad de contaminación accidental o provocada con sustancias tóxicas. En Santa Coloma tuvieron que realizarse descontaminaciones de pozos de abastecimiento debido al vertido de colorantes, lo cual se consiguió tras varios meses de bombear continuamente el agua al alcantarillado. En Pueblo Nuevo se conocen varias contaminaciones de cromo en pozos muertos o por fugas incontroladas de depósitos, lo que ha llevado a la necesidad del abandono de varios pozos. Algunas contaminaciones aparecieron mucho tiempo después de eliminada la causa que las provocaba, debido a la lenta velocidad de desplazamiento de las aguas subterráneas. Esto, como es obvio, representa un enorme problema a la hora de localizar el verdadero origen de una contaminación y buscar responsables inmediatos.

Figura 9

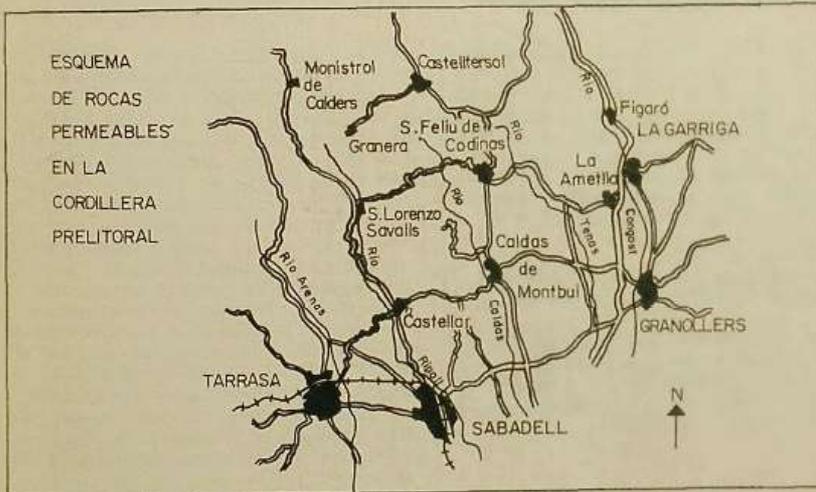
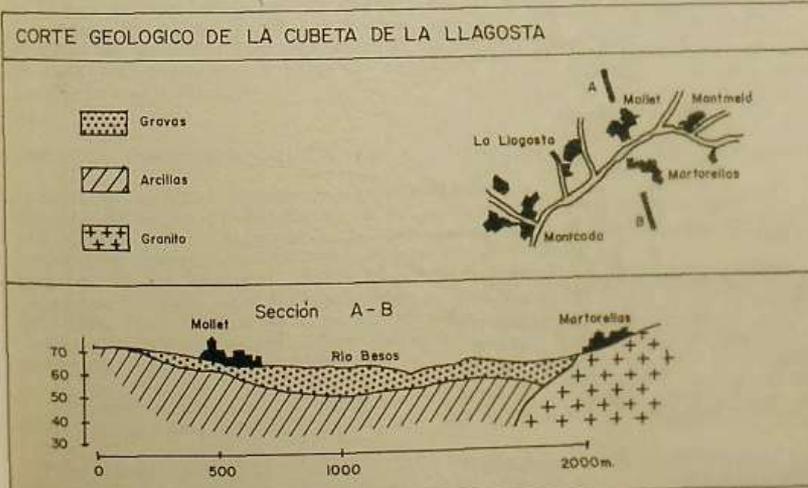
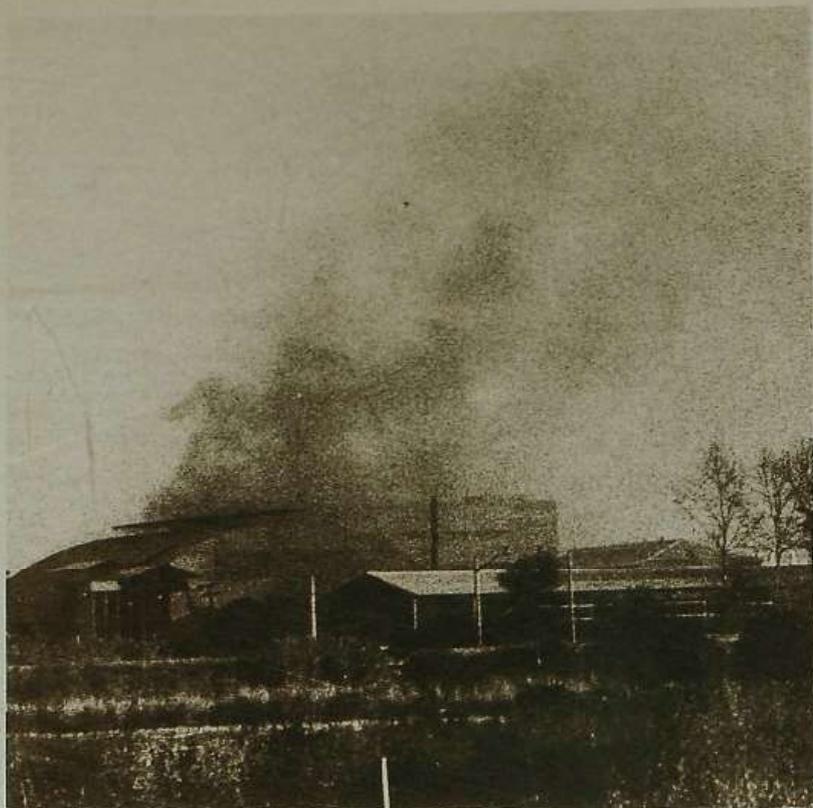


Figura 10





### C. Maresme

El acuífero consiste en una estrecha franja litoral de arenas más o menos arcillosas que proceden de la meteorización del granito de la Cordillera Litoral entre Masnou y Mataró. Se pueden construir pozos poco profundos cuyos caudales oscilan entre pocos litros por segundo y varias decenas de litros por segundo, según los lugares.

La intrusión marina es generalmente importante cerca de los núcleos urbanos (Masnou, Premià, Vilasar, Mataró) debido a bombeos industriales y agrícolas.

La elevada densidad de población y el desarrollo agrícola intensivo ocasionan un cierto reciclado del agua, comparable al de ciertas zonas del Delta del Llobregat, con lo que su salinidad es en general elevada. Los nitratos superan a veces los 100 mg/l. No se tienen datos de contaminaciones industriales localizadas, que, por otra parte, son probables.

### D. Llano de Barcelona

La plataforma litoral ligeramente inclinada donde está edificada la mayor parte de la ciudad de Barcelona contiene algunos acuíferos de interés local que se explotan con fines industriales, de abastecimiento (pequeñas empresas, como Fénix, que impiden que se pueda calificar de monopolio absoluto a la Sociedad General de Aguas) y de refrigeración de hoteles, bancos y edificios industriales. El caudal medio extraído es del orden de 1 m<sup>3</sup>/seg (30-45 Hm<sup>3</sup>/año). La principal fuente de recarga son las fugas de la red de distribución de agua potable y en menor grado también las fugas de la red de alcantarillado, en especial en época de lluvias, momento en que también el hecho es menos grave por efecto de dilución del efluente.

No se poseen muchos datos sobre intrusión marina, pero no parece tener la misma importancia que en la zona del Delta del Besós.

El grado de contaminación inorgánica es considerable y se debe, por una parte, a la recarga con aguas ricas en cloruros del Llobregat y aguas duras del Besós; además, los aportes de la red de alcantarillado y las infiltraciones de superficie hacen elevado el nivel de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, que supera con facilidad los 50 mg/l, así como la dureza (hasta 1.000 ppm de CaCO<sub>3</sub>). La distribución desde 1966 de agua del Ter a un importante sector de la ciudad favorece la recarga del acuífero con aguas pobres en cloruros y de dureza moderada, que hace presagiar una mejora de la calidad a larguísimo plazo.

Como en el Delta del Besós, se conocen también casos locales de contaminación por vertidos industriales en fosas sépticas o pozos muertos.

## 4. agua que has de beber...

Hacia mediados del pasado siglo, Barcelona inició un proceso de industrialización acelerado y, como ya hemos indicado, completamente anárquico, lo cual, unido a un crecimiento demográfico, llevó a la necesidad inmediata de mejoras en el abastecimiento de agua potable de acuerdo con criterios más modernos. De este modo, aparecen cierto número de pequeñas industrias nacionales y extranjeras (belgas, francesas) que, tras un proceso de selección natural, cristalizarían en la constitución, a principios del siglo actual, de la empresa denominada Sociedad General de Aguas de Barcelona, S. A. (S.G.A.B., S.A.), con sede social en Barcelona. Es de resaltar, no obstante, que mientras no se vio la posibilidad de que el agua fuera un buen negocio, existieron intentos por parte de la empresa de ceder al municipio la explotación del agua, intentos que en su día cayeron por dos veces en saco roto, dado que el Ayuntamiento tampoco quería complicarse la vida. Posteriormente, cuando se ha visto la posibilidad de hacer dinero con este negocio, y al municipio le podría haber interesado la municipalización, éste se encontró con la oposición importante de una empresa ya floreciente con las espaldas bien cubiertas frente a cualquier pugna.

La S.G.A.B., S.A., distribuye más del 99 % del agua de Barcelona y, además de la ciudad, da también agua a otros municipios de su área de influencia (de hecho, gran parte de la Gran Barcelona). En la figura 12 puede observarse el agua de distintos orígenes elevada a la red por la S.G.A.B., S.A., desde el año hidrológico 1950-1951 al 1967-1968. Hasta 1954 se distribuyó únicamente agua de mina (Acueductos Vallés y Dos Rius) y subterránea de los acuíferos del Valle Bajo y Delta del Llobregat y del Besós Medio y Delta del Besós. Como ya en los últimos años se habían hecho precisas las restricciones previstas, se consiguió que en 1955 pudiera entrar en funcionamiento la Estación Depuradora de Aguas Superficiales del río Llobregat, situada en Sant Joan Despí, que en el año hidrológico 1958-1959, con la construcción de la Segunda Central paralela, permitió suministrar ya más agua superficial del Llobregat que de pozos de la misma cuenca. De este modo, en 1965 la S.G.A.B. pudo abastecer a la zona de Barcelona con un promedio de 6,35 m<sup>3</sup>/seg de agua potabilizada (tanto superficial como subterránea).

No obstante, el desarrollo cada vez más vertiginoso de la región hizo que ya en esta época el caudal resultara precario, y las previsiones indicaron que con el Llobregat y Besós (superficial + subterráneo) el caudal sería deficitario en breve plazo. La toma de conciencia gubernamental de este problema aceleró la creación de una Junta Provisional Administrativa del Nuevo Abastecimiento de Agua a Barcelona, encargada de la traída a Barcelona del agua del río Ter, regulado a través de los embalses de Sau-Susqueda-El Pasteral. La central de tratamiento se construyó en Cardedeu y en 1966 Barcelona ya contaba con una nueva fuente de abastecimiento. El agua del Ter llegaba traída por Nuevo Abastecimiento, pero era distribuida a través de la red de tuberías de la S.G.A.B. A pesar de que lo intentó, la S.G.A.B. no pudo hacerse con el tratamiento, al revés que en el caso del Llobregat, pero para la Administración habría sido antieconómico la construcción de una red de distribución paralela para hacer la competencia a la S.G.A.B. como distribuidora de agua, por lo que se llegó a la solución de compromiso de que el agua la trataban ellos pero la distribuía la S.G.A.B. a través de su red, que, a grandes rasgos, puede decirse que no hace otra cosa que revender el agua que compra al Estado. La tendencia actual, de cara a cualquier futura ampliación del abastecimiento, parece muy clara: el Estado se encargará de llevar el agua ya tratada a Barcelona y la S.G.A.B. se encargará simplemente de su distribución.

En 1966, con la llegada del agua del Ter a Barcelona, el agua abastecida por la S.G.A.B. procedía (en %) de las siguientes fuentes de captación, que siguen siendo las mismas en la actualidad (Tabla 21).

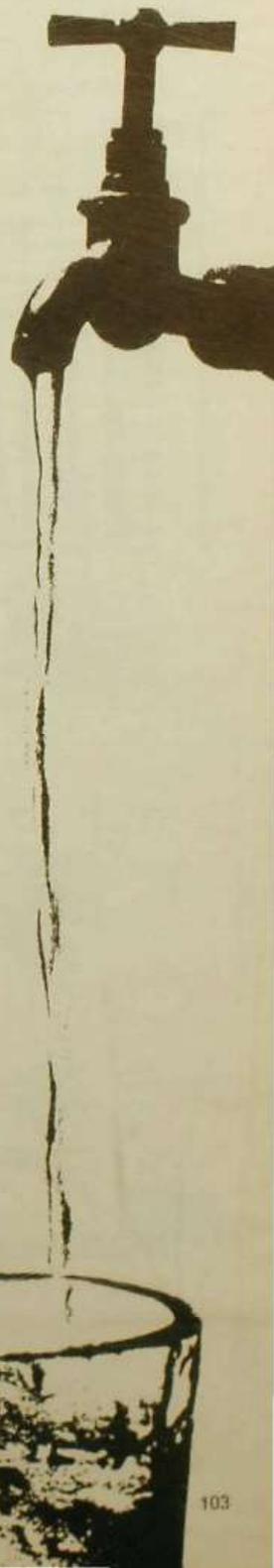
El 1,10 % del río Ter se refiere al año 1966, no al año hidrológico, puesto que, si se tiene en cuenta el año hidrológico 1966-1967 (Fig. 12), se observa que la cantidad de agua del Ter supera ya al agua subterránea del Llobregat. En 1967-1968, y siempre a partir de entonces, el agua del Ter supera ya la superficial del Llobregat.

### *Municipios abastecidos y caudal total distribuido*

En 1967, la Sociedad General de Aguas de Barcelona, S. A., y su filial Empresa de Aguas del Río Besós, S. A., suministraban agua potable total o parcialmente a los siguientes municipios (es probable que en la actualidad la relación sea mayor o esté en vías de incremento): Barcelona, Hospitalet, Cornellà, Sant Joan Despí, Esplugues, Sant Just Desvern, Sant Feliu del Llobregat, Santa Coloma de Cervelló, Sant Boi del Llobregat, Viladecans, Gavà, Badalona, Sant Adrià del Besós, Santa Coloma de Gramanet, Montgat, Montcada i Reixac, La Llagosta, Cerdanyola, Sant Cugat del Valles, Sabadell, Dos Rius, Argentona, Sant Pere de Premià, Premià de Mar, Tiana.

En conjunto, constituye una aglomeración humana de casi 3 millones de habitantes, con una extensión de 260 Km<sup>2</sup> (es decir, unos 10.000 hab./Km<sup>2</sup>).

El caudal medio diario distribuido en 1966 fue de 576.000 m<sup>3</sup>, lo que supone un consumo de 260 l/hab. día. En la actualidad, aunque no se dispone de datos



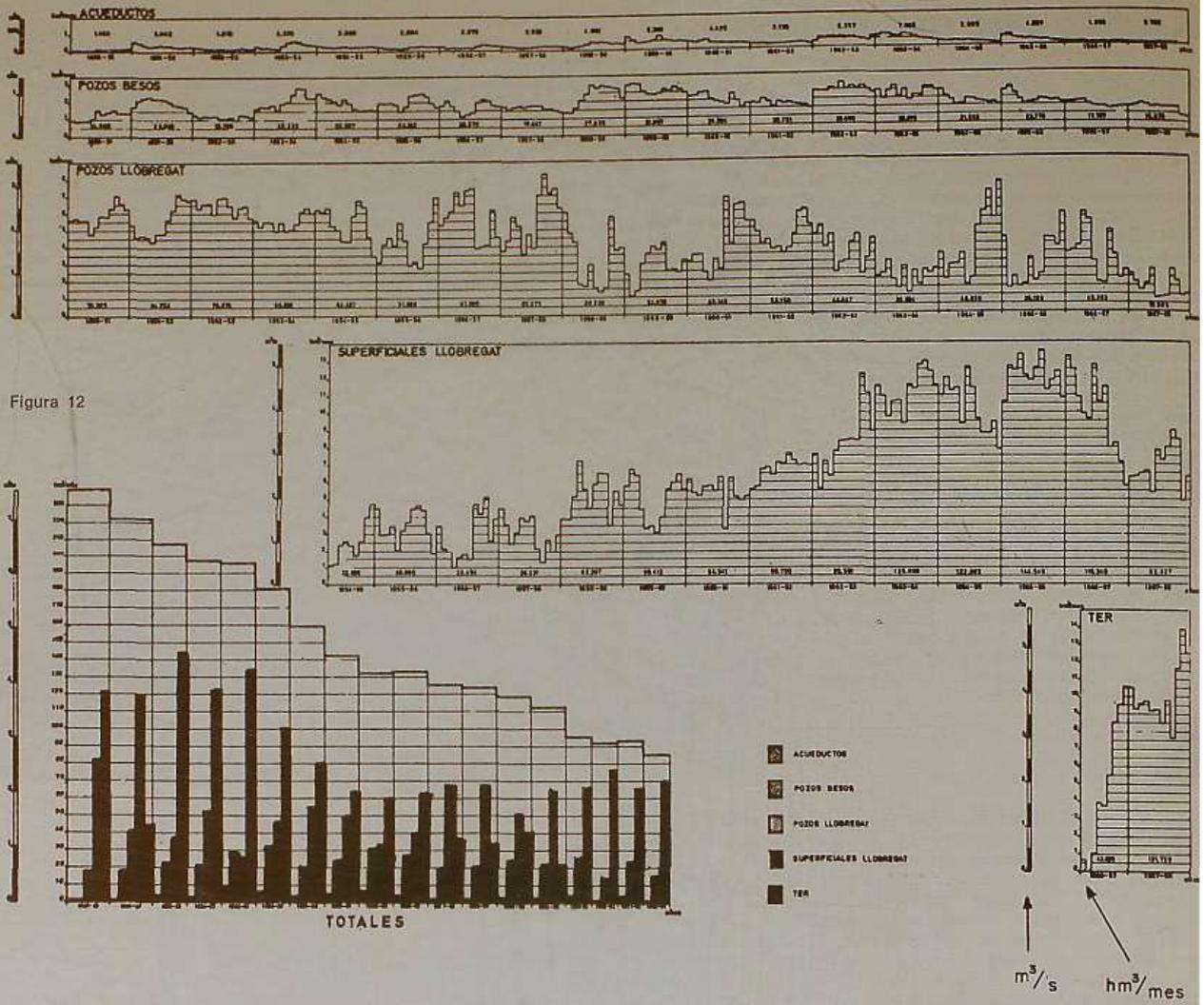
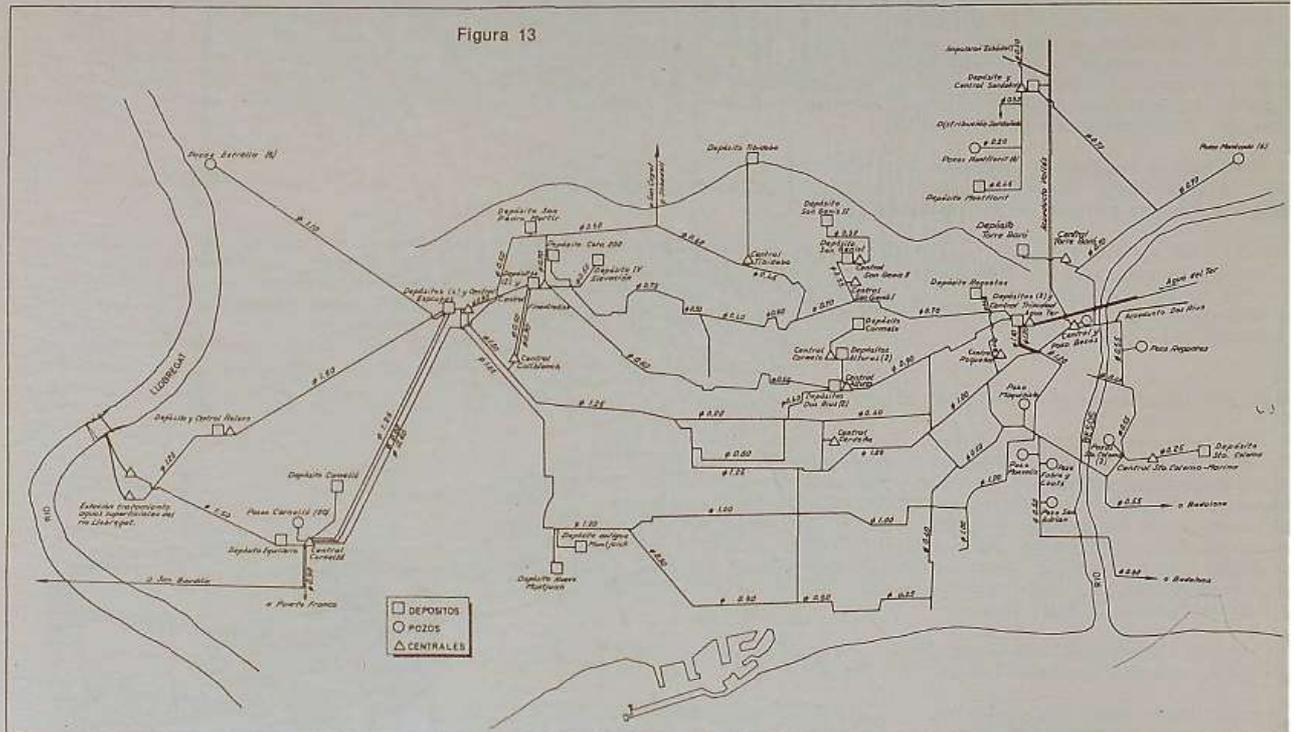


Figura 13



concretos, habrá aumentado tanto el número de habitantes como el consumo por habitante.

Como Barcelona se encuentra situada en pendiente, el sistema de distribución se basa en una división por zonas de distintas cotas servidas por una red de 15 centrales elevadoras con una potencia total de 34.500 CV y 18 depósitos reguladores. La longitud total de la red era en 1966 de 1.980 kilómetros y en la actualidad supera ampliamente los 2.000.

En la figura 13, tomada de Ribas y Oliver (1970), se indican los principales depósitos, pozos, centrales y tuberías de Barcelona y alrededores de la S.G.A.B.

Tabla 21. — Fuentes de captación (en %)

	Caudal % sobre el total (1966)	%
1 Pozos de Cornellà (20)	8,82	
2 Pozos de San Feliu (6)	8,80	
3 Pozos de Gavá (4)	0,95	
4 Pozos del curso bajo del río Besós (5)	7,12	
5 Pozos de Moncada (5)	2,42	
6 Pozos de Sardanyola (3)	0,25	
7 Acueductos «Vallès y Dos Rius»	1,37	
8 Agua superficial del río Llobregat	69,16	
9 Agua superficial del río Ter	1,10	

## calidad de las aguas de abastecimiento

### Calidad bacteriológica

Debe distinguirse entre el agua subálvea de pozos y acueductos (minas) y agua superficial.

#### Aguas subálveas de pozos

Según Oliver (1967), están muy poco contaminadas o son bacteriológicamente puras. Los análisis bacteriológicos del control sistemático del agua subálvea antes de la esterilización solamente se pueden realizar en los pozos que no reciben inoculación de cloro en el mismo sondeo.

#### Aguas de minas

Concretamente son las de los Acueductos Vallès y Dos Rius, que cada vez están más contaminadas, en especial el Vallès, que recoge aguas subterráneas del río Ripoll, cuyas características de cloaca a cielo abierto ya han sido ampliamente comentadas.

En la Tabla 22 se registran datos de análisis de 1966 (es probable que en la actualidad hayan empeorado un poco, pero no se dispone de datos sobre ello) de aguas de los acueductos y de los pozos (antes de esterilizar), principalmente de las zonas de Cornellà y Sant Feliu.

#### Agua superficial del río Llobregat

Su calidad bacteriológica depende del punto considerado. Desde el punto de vista del agua de distribución, interesa ante todo el punto de toma de la Central Depuradora de Aguas Superficiales de Sant Joan Despí. En la Tabla 23 se indican los promedios mensuales de 1966. El concepto de bacterias anaerobias se refiere a *Clostridium* sulfitorreductores tipo *C. welchii*.

De acuerdo con las normas de la O.M.S. sobre calidad de las fuentes de agua para abastecimiento, el agua superficial pertenece a la categoría IV, es decir, la peor: «Contaminación muy intensa que hace inaceptable el agua a menos que se recurra a tratamientos especiales; estas fuentes sólo se utilizarán en último extremo» (más de 50.000 coliformes en 100 ml). Es decir, en un país o región de abundantes recursos hídricos esta agua sería despreciada para el abastecimiento. Aquí nos encontramos precisamente en este «último extremo».

No se juzga aquí interesante la inclusión de los datos bacteriológicos en los distintos puntos de la cuenca del Llobregat y afluentes. Sobre ello existe un excelente y documentado estudio de Catalán, Oliver y Alonso (1971), en el «Estudio hidrológico del río Llobregat», que relaciona los contenidos bacteriológicos en cada punto con el nivel de polución de diverso tipo.



No existen datos bacteriológicos publicados sobre el agua de los embalses Sau-Susqueda-El Pasteral, aunque en la Central Depuradora de Cardedeu se realiza un control bacteriológico sistemático del agua y nos consta que su calidad bacteriológica es muy superior a la del Llobregat.

**Calidad bacteriológica del agua de distribución a Barcelona**

En la Tabla 24 se indican los resultados del control bacteriológico sistemático realizado en el Laboratorio de la S.G.A.B. en 1966 del agua de la red de distribución.

Es interesante criticar si los datos de este control cumplen con los requisitos sugeridos por la O.M.S. y el Código Alimentario.

Según la O.M.S., debe tomarse una muestra mensual por cada 10.000 habitantes como mínimo, lo que daría para el área de Barcelona una cantidad de unas 3.600 muestras anuales; se realizaron 11.230, lo que significa que se cumplieron sobradamente las normas.

Según el Código Alimentario, una población superior a 100.000 habitantes debe realizar análisis diarios de cada unidad de captación y a la salida de instalaciones de tratamiento correctivo, y esto, aunque no se registre en la Tabla 24, se cumple perfectamente en Barcelona, de acuerdo con lo que se expone en la publicación de Oliver (1967).

A primera vista parece ser que los datos cumplen con la norma de que el 95 % de las muestras no deben contener ningún coliforme en 100 ml. No obstante, a pesar de que se dan el 95,93 % de las muestras como negativas, si los análisis se han realizado de acuerdo con los métodos propuestos por Perramón y Oliver (1967) en el mismo número de la revista *Agua* que publica el trabajo de Oliver (1967) del que se han tomado los datos, únicamente puede afirmarse la negatividad en unos 20 ml de muestra y nos parece mucho extrapolar afirmar que en 100 ml todas esas muestras también serán negativas.

Respecto al Código Alimentario, como no habla de porcentajes de positividad al año, es muy difícil establecer una calificación de estas aguas. Como máximo se puede calificar cada una de las muestras en particular. Además, para definir el agua como potable serán insuficientes los 20 ml sembrados en este control bacteriológico de Barcelona, pero para darla como sanitariamente tolerable bastará comprobar la ausencia de *Escherichia coli* en 10 ml. Es decir, serán impotables el 0,27 % de las muestras y sanitariamente tolerables un número mínimo del 3,10 %. Que haya más con esta calificación dependerá, admitida su potabilidad fisicoquímica, de lo que hubiera pasado de haberse sembrado 100 ml en lugar de 20 o de que se hubieran mirado también estreptococos fecales y clostridios sulfitorreductores, siempre de acuerdo con las confusas normas (si se compara con la claridad meridiana de las de la O.M.S.) del Código Alimentario Español.

Tabla 22. — Control bacteriológico año 1966. Investigación de coliformes

Origen esterilizar	N.º muestras anali- zados		Negativo		Prueba presuntiva positiva		Falsas reacciones		Aerobacter Aerógenos		Esche- richiae Freundli		Esche- richiae intermedia		Esche- richiae Coli	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Acueductos	154	137	88,9	17	11,0	7	4,5	1	0,6	9	5,8	0	0	0	0	0
Pozos	589	547	92,8	42	7,1	12	2,0	13	2,2	7	1,1	9	1,5	1	0,16	
Total	743	684	92,0	59	7,9	19	2,5	14	1,8	16	2,1	9	1,2	1	0,13	

Tabla 24. — Control bacteriológico sistemático. Año 1966

	Muestras analizadas	Nega- tivas	Falsas Fermentaciones	Posi- tivas	A. aerógenos	E. freundli	E Inter- media	E. coli
N.º total	11.230	10.773	78	379	169	91	88	31
% sobre el total	100	95,93	0,69	3,37	1,50	0,81	0,78	0,27
			% sobre las muestras po- sitivas	100	44,59	24,01	23,21	8,17

## Conclusiones

Admitiendo que los datos de control bacteriológico revelan la potabilidad del agua de Barcelona (y se agradecería al Laboratorio de la S.G.A.B., S.A., que publicara cada año un trabajo similar para tener al público informado de lo que bebe o, por lo menos, con lo que se lava), puede afirmarse que, aunque alguno de los orígenes se halle fuertemente contaminado, la corrección de este defecto no es demasiado difícil (en todo caso el tratamiento es más caro), pues basta la aplicación de un desinfectante (en este caso, el cloro) a dosis adecuadas. Por otra parte, los organismos oficiales de Sanidad, desde los brotes de cólera de verano de 1971, exigen constantemente en el agua de distribución un cloro residual mucho mayor que el que había en 1966, que garantiza su inocuidad bacteriológica.

Los problemas de potabilidad bacteriológica en los sistemas de distribución de agua son problemas de fácil diagnóstico y curación más bien propios del mundo del subdesarrollo y que están pasando a la historia en los países desarrollados (aunque se haya hablado recientemente en la prensa de epidemia de tipos de origen hídrico en Miami). En la actualidad, en los países desarrollados existen problemas más graves, como son los que constituyen ciertos microconstituyentes inorgánicos (metales pesados y otros) y substancias orgánicas resistentes a los tratamientos convencionales (hidrocarburos, colorantes, pesticidas, etc., algunos de ellos de probable acción cancerígena, cuando no directamente tóxicos), que son los aplicados en Barcelona.

En nuestro país y, por tanto, en Barcelona, nos encontramos en un estado intermedio, de país «en vías de desarrollo», y ya empezamos a salir de la época bacteriológica para entrar en la microquímica. A continuación, al hablar de la calidad química, se mencionarán los micropolucionantes químicos, cuya presencia se puede sospechar dado el grado y características de la polución de nuestros ríos.

## Calidad química

Los tratamientos que se realizan a nivel de las Centrales depuradoras de Cardedeu y Sant Joan Despí eliminan poco más que la turbidez (floculación) y los microorganismos patógenos (cloración) del agua.

No se han podido obtener datos sobre análisis químico de pozos y minas, pero la S.G.A.B., S.A., tiene a disposición del público los datos promedio del análisis químico del agua de abastecimiento de la Zona Llobregat y Zona Ter. Con estos datos (1971) se ha elaborado la Tabla 25.

Si los valores de las características definidas en la tabla se comparan con las recomendaciones de la O.M.S. y con el Código Alimentario Español, se observa lo siguiente.

Según el Código Alimentario, el agua del Ter es excelente, ajustándose a los caracteres *convenientes*. En cambio, la del Llobregat tiene un residuo (1.197) únicamente *tolerable* (está en el intervalo 750-1.500), así como el calcio (120,4, en el intervalo 100-200) y los sulfatos (212,5, en el intervalo 200-400). En cambio, los cloruros ya deben considerarse *no tolerables*, pues son superiores a 350.

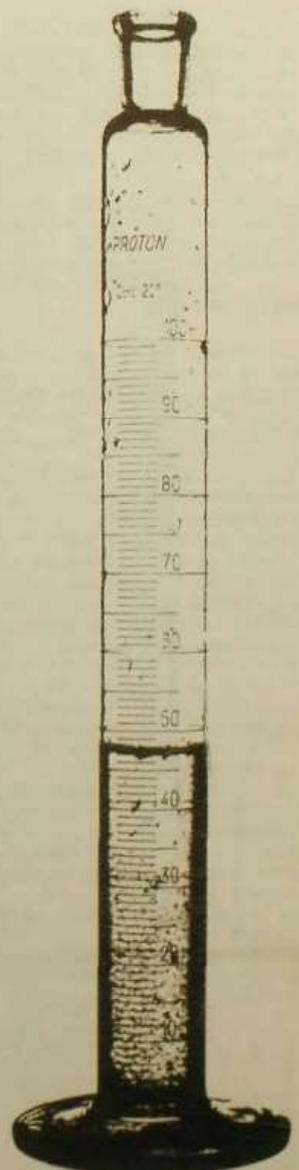
De acuerdo con las normas de la O.M.S., también es químicamente excelente el agua del Ter y la del Llobregat, y aunque no tiene ninguna característica por encima del máximo admisible, presenta cinco valores situados entre el máximo deseable (m.d.) y el máximo admisible (m.a.):

Dureza total	469,0 (m.d. = 100; m.a. = 500)
Calcio	120,4 (m.d. = 75; m.a. = 200)
Magnesio	43,8 (m.d. = 30; m.a. = 150)
Cloruros	389,0 (m.d. = 200; m.a. = 600)
Sulfatos	212,5 (m.d. = 200; m.a. = 400)

Las aguas de los dos orígenes (Ter y Llobregat) no son objeto de mezcla antes de la distribución, por lo que existen dos zonas urbanas bastante bien definidas por la calidad del agua que reciben. Por otra parte, según las exigencias del consumo de un sector u otro, existe una zona en la que la calidad es fluctuante. En esta zona, además de los organolépticos (muy ostensibles porque, a grandes rasgos, el agua del Llobregat es «mala» y la del Ter es «buena»), existen problemas para las industrias que requieren tratar el agua para obtener una calidad constante. Por otro lado, las distintas temperaturas constituyen también un factor diferencial de importancia en verano, pues la del Ter, además de ser más «buena», es más «fresca».

En el caso del agua del Llobregat, más notable que los valores que pasan de lo recomendable por el Código Alimentario o la O.M.S., es el hecho ya insinuado de que las características organolépticas la hacen fuertemente repugnante en muchas ocasiones, hecho del dominio público que no es posible deducir a través de los datos de análisis químico de que hemos podido disponer.

Es evidente que los datos químicos suministrados en la Tabla 25 (¿es lo que hace la S.G.A.B., S.A., o lo que da al público?) son insuficientes para diagnosticar en el momento actual la calidad de un agua. Si se consultan los capítulos *Química* y *Polución* del «Estudio hidrológico del río Llobregat», en el que ha intervenido el Laboratorio de la S.G.A.B., se verá que, además de la mayor parte de los parámetros considerados en la Tabla 25 (choca la ausencia de



sílice, sodio y potasio), se hace también alusión a los siguientes: color, turbidez, oxígeno disuelto, compuestos fenólicos, taninos y ligninas, detergentes aniónicos y *Break-point*.

Los tres primeros parámetros no influyen en el agua de distribución, pues cualquier anomalía es corregida por el tratamiento. Asimismo, el *break-point* es simplemente la demanda de cloro para eliminar el amoniaco en el tratamiento de la Central y no tiene sentido en aguas de distribución. Taninos y ligninas se controlan como indicadores de la polución papelera y de curtidos.

De hecho, de acuerdo con esos trabajos, los únicos polucionantes tóxicos que parecen ser controlados en las aguas de abastecimiento a Barcelona son los compuestos fenólicos y detergentes aniónicos.

Ni en el estudio del Llobregat ni en las publicaciones que hemos podido observar en la revista *Agua* y del Centro de Estudios e Investigaciones del Agua (piel de cordero de la S.G.A.B., S.A.) ni en los datos suministrados por la S.G.A.B. (Tabla 25) al público se ha hallado la menor alusión a los siguientes productos químicos mencionados en el Código Alimentario: hierro, manganeso, aluminio, cobre, cinc, plomo, selenio, arsénico, cromo, flúor, cianuros. De los componentes extraños tolerados únicamente se tiene referencia sobre los fenoles, pues incomprensiblemente de los detergentes no habla el Código Alimentario. Si se repasan las normas internacionales de la O.M.S., se habla además del cadmio y el mercurio, tóxicos peligrosos también ignorados por el Código Alimentario y por quienes nos abastecen de agua. Otros elementos que, según las normas europeas de la O.M.S., deben ser controlados son: estaño, vanadio, berilio, molibdeno, plata y bario. También las normas europeas hablan del tiocianato y sulfhídrico. Por otra parte, la O.M.S. alude a otros grupos de substancias que tampoco existen para el Código Alimentario: tóxicos orgánicos tipo plaguicidas (insecticidas, herbicidas y fungicidas) e hidrocarburos aromáticos policíclicos de probable acción cancerígena. De todo ello tampoco se tienen referencias de que se controle en nuestra agua de bebida.

En resumen, las normas de la O.M.S. parecen preverlo casi todo, el Código Alimentario olvida demasiadas cosas y los responsables del control del agua de abastecimiento a la Gran Barcelona (no es aquí el lugar adecuado para decir si debe ser la S.G.A.B., el Municipio o el Gobierno) lo olvidan casi todo (a menos que existan una serie de publicaciones mantenidas en secreto por temor a sembrar alarmas más o menos infundadas, lo cual celebraríamos, pero nos extrañaría mucho).

Lo que parece evidente es que en ningún caso sería preciso un control sistemático diario de todos esos productos químicos. Es factible hacer una prospección detallada de cada cuenca para ver cuáles de estas substancias pueden ser verdadas y tener una primera aproximación de lo que hay que buscar y con qué periodicidad. Así, por ejemplo, parece absurdo buscar radiactividad en el Llobregat.

Las normas de la O.M.S. recomiendan que en cada región o país exista por lo menos un laboratorio capaz de analizar en el agua todos los productos químicos tóxicos citados. Como desconocemos su existencia, nos gustaría saber si existe y, en caso contrario, crear con este artículo un clima favorable para su constitución.

Pero pasemos a considerar otro aspecto. Es evidente que, de acuerdo con las consideraciones expuestas, la eliminación de los micropolucionantes ha de constituir el objetivo fundamental en el caso de una explotación que parta de unas aguas que se aproximan a la calidad de residuales mixtas. Hacer esto implica, además de los mencionados estudios profundos, la puesta en marcha de métodos de tratamiento costosos que, evidentemente, deberán repercutir de algún modo en el consumidor, que, de hecho, recibe un producto manufacturado cuya calidad depende tanto de la materia prima como del coste económico del tratamiento. Dar un agua de mayor calidad por parte de una empresa capitalista cuyo objetivo primordial (por no decir único) es el lucro, o, como mínimo, el poder pagar un dividendo aceptable a sus accionistas, implicaría forzosamente un incremento de varios centenares por ciento en el precio del agua. Lo que nos parece inadmisibles es que amparándose en esta excusa un servicio público cumpla de modo tan deficiente su función en cuanto a la calidad. Lo que es evidente es que el perjudicado no puede ser el consumidor. La carga se la repartirán como quieran entre los que polucionan el agua, los que la depuran y la Administración, pues los precios, aunque pueden admitir algunas pequeñas subidas, no pueden reflejar la que significaría para el coste del producto hacer las cosas bien; o decir que se da agua no apta para la bebida y sí sólo para usos externos, o acelerar al máximo la traída de agua de otras fuentes menos polucionadas.

El sofisma de la empresa consiste en afirmar que si se diera un agua de alta calidad a precio de coste sería tan cara que la gente no querría pagarla. Lo que entonces hacen es, según afirman, dar agua con mal sabor, pero potable. Lo que debería discutirse es si realmente es potable. Pero, incluso admitiendo que lo sea, es inadmisibles que amparándose en una excusa de este tipo, un servicio público cumpla de modo tan deficiente su función en cuanto a la calidad. En realidad, lo único que les importa es vender el mayor número de litros de agua posibles.

De cualquier modo, es evidente que como primera premisa hay que dar un agua estupenda y ver entonces, situándonos en el contexto político y económico del país, cómo se reparten los gastos del tratamiento entre la empresa que trata y/o distribuye el agua, la Administración y los usuarios del servicio público.

Por otra parte, un hecho curioso que hace que la S.G.A.B. no resulte más antipática que la Administración es el siguiente: si la tendencia política general es transformar la S.G.A.B. en una simple empresa distribuidora, no parece justo que únicamente se le deje el tratamiento de la peor de las fuentes que tiene y tendrá en el futuro la Gran Barcelona: el agua superficial del Llobregat a la altura de Sant Joan Despi.

Tabla 23. — Río Llobregat frente a la Central de aguas superficiales  
Control bacteriológico año 1966. Promedios mensuales

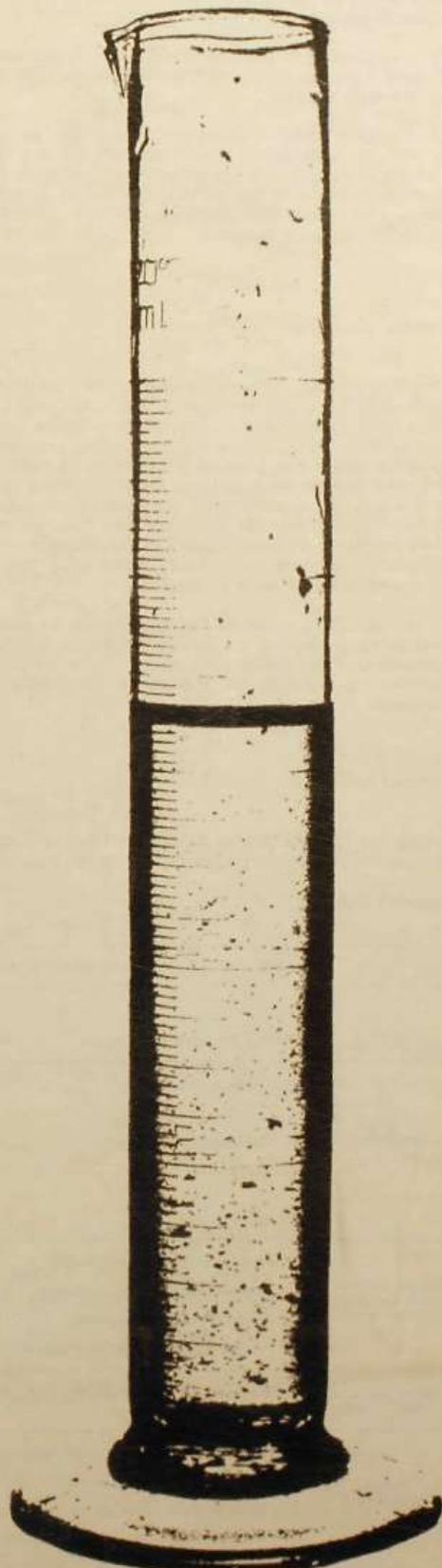
	N.º muestras analizadas	Bacterias aerobias n.º/ml	Bacterias anaerobias n.º/l	Bacterias coliformes n.º/ml
Enero	12	55.000	14.000	1.020
Febrero	13	81.230	22.300	1.650
Marzo	23	78.170	9.430	1.300
Abril	20	135.070	15.300	1.890
Mayo	19	98.730	15.370	1.410
Junio	15	70.260	8.260	1.730
Julio	12	150.750	19.330	3.790
Agosto	16	170.190	28.680	7.250
Septiembre	12	140.330	18.420	2.830
Octubre	5	60.000	14.200	1.600
Noviembre	15	61.400	18.930	2.260
Diciembre	12	37.420	9.750	940
Promedio anual	—	94.880	16.160	2.305
Máxima anual	—	411.000	68.000	10.000
Mínimo anual	—	20.000	3.000	350

Tabla 25-1. — Zona Llobregat. Abastecimiento de agua de Barcelona.  
Datos promedio obtenidos del análisis químico del año 1971

Dureza total	469,0 mg CO <sub>3</sub> Ca/l
Dureza total	46,9 °F
Bicarbonatos	225,7 mg CO <sub>3</sub> H/l
Cloruros	389,0 mg Cl/l
Sulfatos	212,5 mg SO <sub>4</sub> /l
Nitratos	3,0 mg NO <sub>3</sub> /l
Nitritos	0,00 mg NO <sub>2</sub> /l
Temperatura	16,7 °C
pH	7,11
Conductividad a 20 °	1.502,0 micromhos cm
Residuo a 110 °C	1.197,0 mg/l
Alcalinidad (T.A.C.)	185,0 mg CO <sub>3</sub> Ca/l
Anhidrido carbónico libre	12,3 mg CO <sub>2</sub> /l
Silice	6,43 mg SiO <sub>2</sub> /l
Calcio	120,4 mg Ca/l
Magnesio	43,8 mg Mg/l
Sodio	180,8 mg Na/l
Potasio	44,3 mg K/l
Amoníaco	0,00 mg NH <sub>3</sub> /l
Ox. absorbido del permanganato	2,82 mg O <sub>2</sub> /l
Cloro residual	0,62 mg Cl <sub>2</sub> /l

Tabla 25-2. — Zona Ter. Abastecimiento de agua de Barcelona.  
Datos promedio obtenidos del análisis químico del año 1971

Dureza total	183,0 mg CO <sub>3</sub> Ca/l
Dureza total	18,3 °F
Bicarbonatos	140,3 mg CO <sub>3</sub> H/l
Cloruros	28,5 mg Cl/l
Sulfatos	64,9 mg SO <sub>4</sub> /l
Nitratos	4,0 mg NO <sub>3</sub> /l
Nitritos	0,00 mg NO <sub>2</sub> /l
Silice	6,06 mg SiO <sub>2</sub> /l
Calcio	53,5 mg Ca/l
Magnesio	14,4 mg Mg/l
Sodio	15,4 mg Na/l
Potasio	3,5 mg K/l
Amoníaco	0,00 mg NH <sub>3</sub> /l
Ox. absorbido del permanganato	2,23 mg O <sub>2</sub> /l
Cloro residual	0,37 mg Cl <sub>2</sub> /l
Temperatura	13,6 °C
pH	7,31
Conductividad a 20 °	446,0 micromhos cm
Residuo a 110 °C	267,0 mg/l
Alcalinidad (T.A.C.)	115,0 mg CO <sub>3</sub> Ca/l
Anhidrido carbónico libre	4,6 mg CO <sub>2</sub> /l



## Calidad biológica

Este aspecto, tenido en cuenta en las normas de la O.M.S. y no en las del Código Alimentario, no parece afectar demasiado la potabilidad del agua. En la red de distribución de Barcelona no se plantearon problemas hasta que se inició la explotación del agua superficial del Llobregat, pues los filtros de arena dejan pasar organismos animales, así como detritos y cadáveres de algas que, al acumularse en cabos extremos de tuberías de la red de distribución, constituyen un sustrato alimenticio para la proliferación de animales que puedan haber llegado por distintas vías.

En este sentido deben destacarse las infestaciones de la red de distribución de Barcelona por larvas de *Chironomus* en 1955 y por gusanos oligoquetos del género *Nais* en 1957.

La actuación frente a estos problemas, que pertenecen más al orden estético (a nadie le gusta que le salgan gusanos por el grifo, aunque hay cosas que no se ven y son más peligrosas) que al sanitario, consistió en realizar drenajes preventivos y «curativos» de la red de distribución de Barcelona (descritos en Ribas y Oliver (1970), que han permitido que por lo menos las infestaciones masivas no hayan vuelto a repetirse.

## Calidad virológica

Tampoco existen alusiones a ella en el Código Alimentario y sí en las normas de la O.M.S. No se han encontrado datos sobre virus en el abastecimiento de la Gran Barcelona. Los únicos datos sobre virus en aguas fluviales se refieren a unos estudios de Cartaña (1969) sobre *Enterovirus*, realizados con muestras tomadas desde enero de 1964 a febrero de 1968. Se estudiaron 209 muestras del río Llobregat en Sant Joan Despí, frente a la Estación Depuradora de la S.G.A.B., 10 muestras del río Anoia (antes de su desembocadura en el Llobregat), 14 muestras de la riera de Rubí (antes de su vertido al Llobregat) y 46 muestras de la acequia Condal (cuenca del Besós), no hallándose *Enterovirus* en ninguna de estas muestras, lo que parece motivo para presuponer su ausencia en el agua ya tratada.

En la Tabla 26, tomada de Cartaña (1969), se indican también los virus en aguas residuales y marinas. La escasa presencia de virus en aguas residuales hace sospechosos los datos y no parece fiable su completa ausencia en aguas fluviales, en especial en la riera de Rubí. Pero son los únicos datos que tenemos.

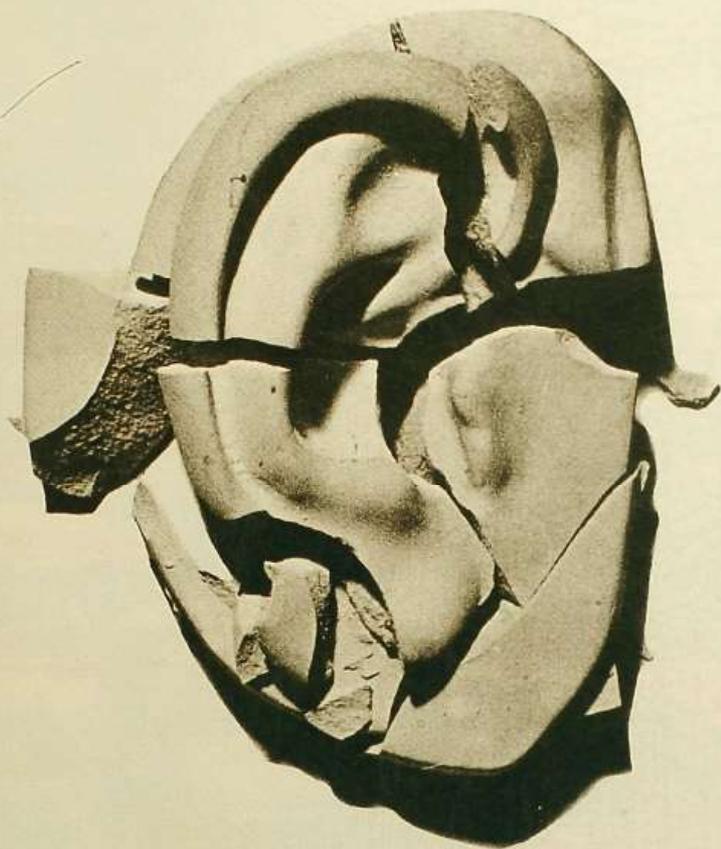
## Calidad radiológica

Dadas las características de los vertidos a nuestras cuencas, parece inútil buscar problemas de radiactividad en el agua de Barcelona.

## Angeles QUERALT

Tabla 26. — Investigación Entero-virus en determinadas aguas de Barcelona desde enero de 1964 hasta febrero 1968

Puntos de toma de muestras	N.º de muestras examinadas	N.º de muestras positivas	% positivas	Clasificación de los virus			Otros virus	
				Virus Polio Tipo I	Virus Polio Tipo II	Virus Polio Tipo III		
Aguas residuales	a) Emisario Bogatell	39	8	20,5	4	—	4 (Echo 8)	—
	b) Emisario Llacuna	13	0	0,0	—	—	—	—
	c) Emisario del Antepuerto	16	1	6,25	—	—	1 (Echo 8)	—
	d) Emisario de Sans	67	12	17,89	9	—	1 (Echo 8)	1 (pendiente de clasificación)
Aguas del mar dentro del puerto (antepuerto)	e) Primer emplazamiento viveros	228	9	3,95	9	—	—	—
	Segundo emplazamiento viveros	157	37	23,56	37	—	—	—
	f) Junto al punto e) segundo	63	8	12,7	8	—	—	—
	g) Al redoso del contradique nuevo	37	0	0,0	—	—	—	—
Aguas del mar fuera puerto	h) Frente a la desembocadura del Bogatell, 25 mts. de la costa	10	1	10,0	1	—	—	—
Aguas fluviales	i) Río Llobregat (En San Joan Despí)	209	0	0,0	—	—	—	—
	j) Río Anoia (antes de su vertido al Llobregat)	10	0	0,0	—	—	—	—
	k) Riera de Rubí (antes de su vertido al Llobregat)	14	0	0,0	—	—	—	—
	l) Acequia condal en el Reixago (de la cuenca del Besós)	46	0	0,0	—	—	—	—



## **La contaminación por el ruido en Barcelona**

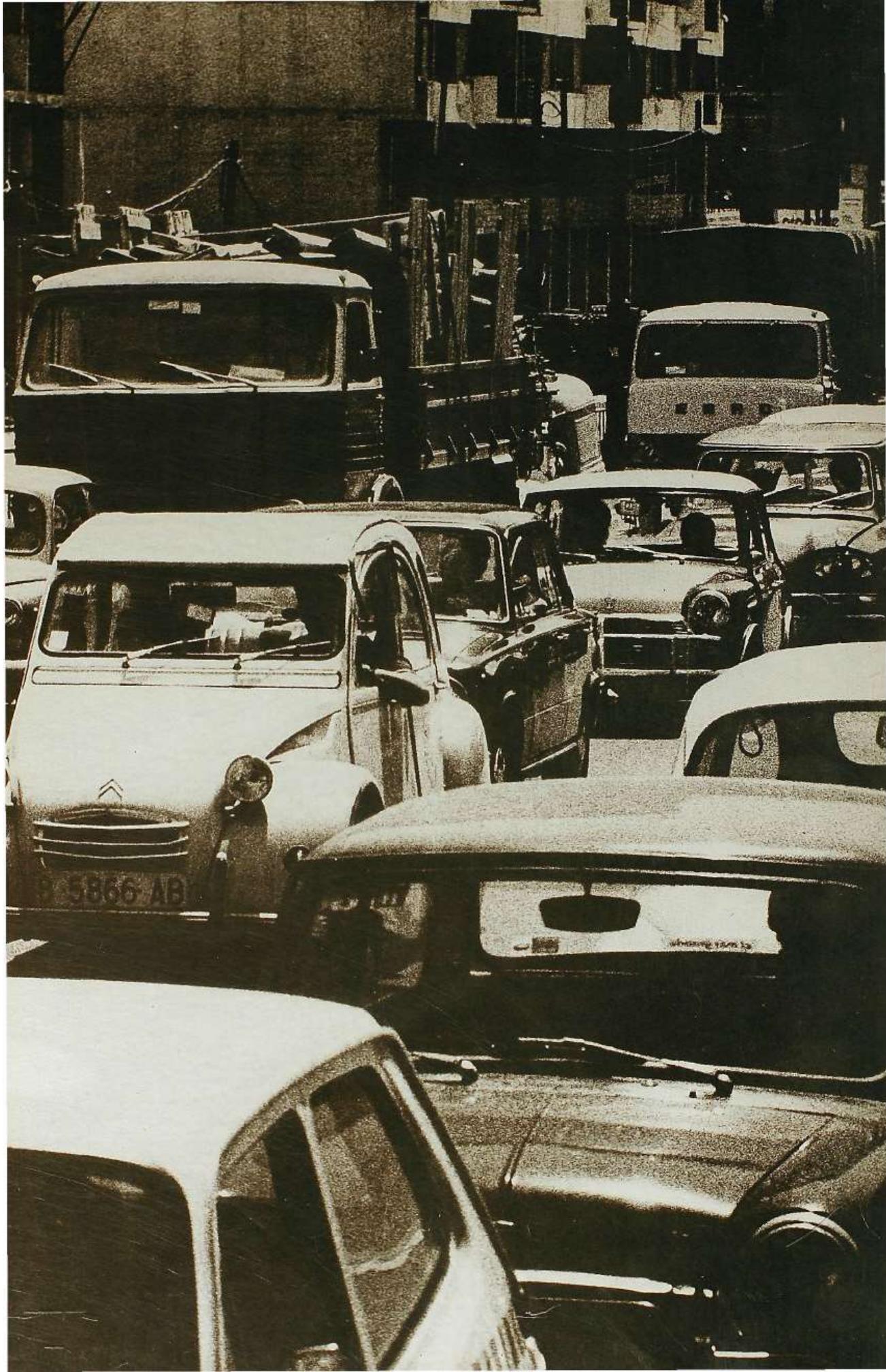
Una de las formas de contaminación menos estudiada, especialmente en España, es la contaminación por el ruido. Vivimos sumergidos en él, pero quizá todavía no nos hemos dado cuenta.

Nos asalta desde que salimos por la mañana de casa hasta la hora del descanso por la noche. Por la calle sufrimos el ruido de autobuses, camiones, motos, coches, con sus frenazos, arrancadas, etc. A ellos se añaden los que provienen de obras realizadas en la calle, con sus excavadoras y martillos neumáticos. Luego, durante la jornada laboral, tanto en la oficina como en el taller, el ruido no cesa, alcanzando además niveles muy altos.

Por la noche, ya de regreso a casa, cuando todo hace desear un mínimo de reposo, continúan las molestias. Dentro de nuestro hogar seguimos oyendo el ruido de la circulación, al que se añade la televisión de los vecinos, voces y gritos que se filtran a través de las paredes, el ascensor, etc. Con un poco de suerte, ya bien entrada la noche podremos descansar. Todo irá bien si no somos interrumpidos por el golpear de los cubos contra el camión de la basura, por ejemplo...

La capacidad de adaptación del organismo nos permite superar condiciones de vida difíciles. Pero en este caso ha sido también la causa de que altos niveles de ruido nos pasen desapercibidos. El oído del hombre «urbano» acostumbrado a vivir sumergido en un ambiente ruidoso disminuye su sensibilidad. También el cerebro se habitúa y se hace menor nuestra atención.

Nosotros mismos hemos podido comprobarlo. En un edificio situado en pleno casco antiguo, con las ventanas cerradas, y cuando nuestro oído no percibía nada desacostumbrado, nos han demostrado con un sonómetro cómo en aquel momento se registraba un nivel de 65 decibelios de ruidos provenientes del exterior. Nivel que se halla muy cerca de los 80 decibelios considerados como peligrosos.



## Estudios en mantillas

En España los estudios sobre la contaminación por el ruido se hallan todavía en mantillas. Según nuestras noticias, en Madrid se han realizado algunos mapas acústicos registrando la intensidad del ruido por zonas. En Barcelona la situación es especialmente precaria. Todavía no se ha realizado ningún estudio completo. Los servicios técnicos municipales no lo consideran de interés. La situación llega a tal extremo que en el Ayuntamiento llegan a escasear incluso los sonómetros. Hasta hace poco nuestra guardia urbana sólo disponía de uno. Los agentes, ante tal penuria, deben colocar sus multas por exceso de ruido afinando el oído.

Los únicos datos de que se dispone provienen del Colegio de Arquitectos. A falta de un mapa acústico, la Oficina Consultora de Instalaciones ha realizado algunas mediciones.

Como dato de referencia diremos que en diferentes países europeos, como Francia e Inglaterra, se han fijado unos niveles máximos de sonoridad. En ellos se señalan valores de ruido de fondo que van de 45 a 70 decibelios y de 35 a 60 decibelios para el día y la noche, respectivamente, y para distintas zonas urbanas (de reposo hasta grandes arterias).

### Niveles sonoros en Barcelona

*Los datos de la O.C.I. son los siguientes:*

**Zonas del casco antiguo.** — Los niveles exteriores de 50-60 dbA (o sea de 35-45 dbA en interiores) no son muy altos, excepto en la proximidad de arterias importantes de tráfico, donde aumenta a 60-70 db, correspondiendo a niveles de más de 80 en dichas arterias. La gran densidad de estas zonas y la compacidad de las construcciones hacen importantes los ruidos puntuales (tráfico, máquinas o ruidos informativos), que resultan muy molestos aun no siendo de niveles altos.

**Ensanche.** — La elevada densidad circulatoria origina altos niveles de ruido prácticamente en todas las calles (75-85 dbA), que representan altos niveles en el interior de las viviendas. Así se registran 50-60 dbA con las ventanas cerradas y 65-80 dbA si están abiertas. Los niveles más altos de ruido se obtienen en calles como las de Valencia, Mallorca, Travesera de las Corts, avenida de Madrid y otras, que canalizan el tránsito de muchos camiones pesados.

Por el contrario, el nivel desciende en los patios interiores de las manzanas con 35-40 dbA si las ventanas están cerradas o 50-55 dbA si están abiertas. Sin embargo, cada vez son más frecuentes los casos en que existen talleres, motores, etc., que aumentan estos niveles.

**Zonas de crecimiento.** — Se hallan integradas por antiguos pueblos absorbidos por la trama urbana y por suburbios. La variación es muy grande según las zonas. Al ruido de fondo general de la ciudad (45-55 dbA) se superponen los ruidos cercanos de vías de tráfico intenso, que usualmente se hallan muy congestionadas. Se llega así a los 75-90 dbA que dan lugar a niveles sonoros de hasta 65 dbA en el interior de las viviendas.

Como vemos, los ruidos externos más destacados y permanentes provienen de un tráfico intenso y de la proximidad de talleres e industrias.

Las calles con una elevada densidad de circulación generan altos niveles de ruido a su alrededor. Así, las grandes avenidas como la Diagonal, Meridiana, Gran Vía, son importantes focos de ruido. A ellas hay que añadir otras calles más pequeñas, como las del Ensanche, pero que canalizan un elevado número de vehículos.

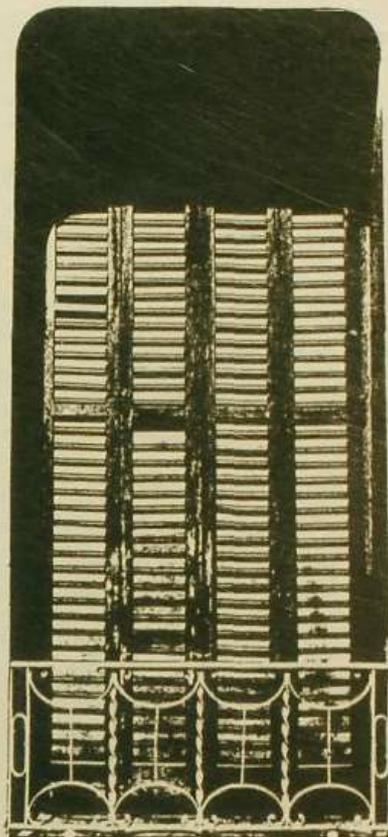
### El ruido producido por la industria

En cuanto a la ubicación de las industrias existen zonas importantes de Barcelona en que coexisten aquéllas con núcleos de población. La situación es especialmente grave en Pueblo Nuevo, San Andrés-Buen Pastor, y en las viviendas situadas en las proximidades de la Zona Franca. También, aunque en menor grado, en Sants, Poble Sec y Maragall-Sagrera.

En estas zonas con una elevada concentración de talleres e industrias, existen viviendas materialmente pegadas a ellas. En otros casos, aunque la distancia sea mayor, el ruido producido por la misma industria o por el tráfico que origina deteriora el ambiente.

Sin embargo, en Barcelona existen también zonas casi exclusivamente residenciales. Una de alto nivel de renta situada al oeste de la ciudad, que comprende Pedralbes, Sant Gervasi, Sarrià, Les Corts, etc. Y otra de bajo nivel situada al norte de Barcelona que incluye la zona de Nueve Barrios, el Carmelo, Horta y Montbau, entre otras.

En ambas zonas, y salvo en la proximidad de grandes vías de circulación, el nivel de ruido no es muy alto. Algunos lugares, tanto de vivienda obrera como de vivienda de alto nivel, se pueden considerar muy tranquilos.



Según parece —y así nos lo han confirmado en la Oficina Consultora de Instalaciones del Colegio de Arquitectos— no existe en todos los casos una clara relación entre el nivel de renta y el nivel de contaminación por el ruido.

Muy posiblemente ello se debe a que todavía no se ha tomado conciencia de las molestias que origina. En el momento en que esta toma de conciencia exista aumentarán las diferencias a la hora de afrontar el problema.

Las viviendas caras subrayarán como un aliciente más el hallarse situadas en zonas tranquilas, lo que contribuirá a aumentar su cotización, alejándose de las posibilidades de compra de una parte importante de la población. Algo semejante ocurre ya con la proximidad de zonas verdes, buenas vistas y pureza del aire.

Un caso extremo de esta situación la tenemos en algunas ciudades de Estados Unidos, donde las capas más bajas de la población viven en el centro de la urbe, en los lugares con una mayor densidad de edificación, más alto nivel de contaminación, etc. Mientras que los sectores con un mayor nivel de renta habitan a mucha distancia del centro, bien comunicados por autopistas y en casas unifamiliares, con jardín y diseminadas en un amplio territorio.

### Los sonidos interiores en la vivienda

Estas viviendas unifamiliares se ven también libres de un nuevo tipo de ruidos, los interiores, que a pesar de su escasa intensidad son, en ocasiones, bastante molestos. En los grandes edificios de las ciudades, estos ruidos se añaden a los que vienen del exterior para conformar una deliciosa armonía. Dentro de este grupo, los más molestos son los ruidos informativos: la televisión, el tocadiscos o la propia voz del vecino nos fastidian cuando no deseamos escucharlos. Su principal molestia no se debe a su intensidad, pequeña por lo general, sino a que transmiten una información mediante un código que conocemos. Así, inconscientemente, les prestamos atención.

Las cocinas con sus cacharros son otra importante fuente interna de ruidos. También el ascensor, las conducciones de agua, las de aire acondicionado —si hay—, etc.

### Contra el ruido

Para combatir el ruido lo mejor es atacarlo en sus propias fuentes mediante silenciadores, aislamientos o cualquier otro sistema técnico que evite que se produzca o difunda. En el sector de la construcción existen un buen número de aparatos mucho menos ruidosos que los que se utilizan habitualmente: perforadoras silenciosas, martillos eléctricos, compresores de aceite, etc. En el resto de industrias, además de los silenciadores y aparatos similares a los que acabamos de señalar, siempre, como último recurso, se puede proceder al aislamiento acústico de las naves. En cuanto al ruido circulatorio se podría ver muy disminuido si se mejoraran sustancialmente los silenciadores y las carrocerías de los vehículos.

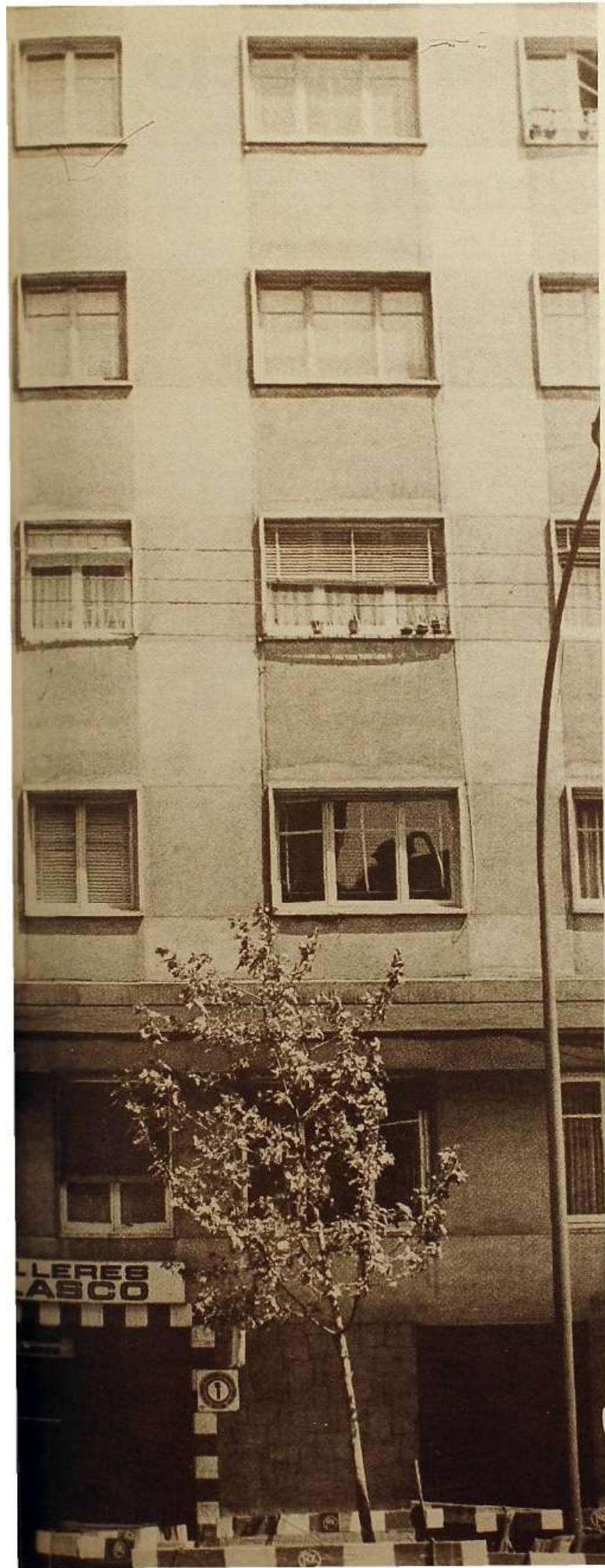
Pero estos aparatos apenas se usan, el aislamiento de las factorías está muy poco extendido y las sustanciales mejoras en los vehículos no se producen. ¿Por qué? En primer lugar porque, como ya señalábamos antes, apenas se tiene conciencia de los perjuicios que ocasiona el ruido. Segundo, porque las empresas «ruidosas» no están dispuestas a correr con las inversiones extras que supone una producción silenciosa. Por último, porque, al igual que pasa con otros tipos de contaminación —la atmosférica es un buen ejemplo—, el dejar que exista puede resultar rentable: aislar o evitar la fuente del ruido cuesta menos y es más eficaz; pero aislar al receptor puede resultar un buen negocio...

Para convertir esos 80 dbA que no se han evitado en el exterior en 40 dentro de las casas es preciso utilizar materiales decididamente caros en la construcción de los edificios. El aislamiento se lograba hasta hace poco —y de manera totalmente involuntaria— a base de gruesas paredes: una elevada masa es un aislante muy eficaz. Actualmente, con paredes cada vez más delgadas, es preciso utilizar materiales muy pesados para elevar la masa. Como esto no resulta suficiente, deben colocarse varias capas de dichos materiales separadas entre sí por otras de corcho, plástico poroso o cualquier otro material que absorba el ruido. Las ventanas, además de cerrar de forma totalmente hermética, deben tener dos gruesos cristales algo separados entre sí. Por todo esto, los pisos «sin ruido» alcanzan precios prohibitivos que los hace accesibles sólo a una pequeña minoría.

### Soluciones urbanísticas

Un tercer grupo de soluciones al problema son las de tipo urbanístico. Un adecuado ordenamiento que realmente separe las zonas industriales —ruidosas como hemos visto— de las residenciales es hoy por hoy la solución más viable para una ciudad como Barcelona. Por lo menos se consigue que una de las dos grandes fuentes de ruido exterior quede en gran parte anulada. La segunda, el tráfico, resulta casi imposible evitar por medios meramente urbanísticos. Construir cinturones de ronda sirve para trasladar el tráfico del centro de la ciudad a las zonas periféricas y con él el ruido que produce. Se traslada el problema, pero no se resuelve.





Otra solución que entra dentro del campo urbanístico, la creación de muchos espacios verdes con abundante arbolado que absorba el ruido, no pasa de ser una utopía en «nuestra» ciudad. Por lo menos mientras no se invente la manera de hacer que los parques sean más rentables que los bloques de 8, 12 o 20 pisos.

En las nuevas ciudades o en los nuevos barrios es conveniente evitar una compacta edificación a ambos lados de las calles. Con este tipo de ordenación, tan utilizada en Barcelona, se consigue que las avenidas se conviertan en verdaderas capas de resonancia del ruido del tráfico, al reverberar éste en las paredes. Se ha comprobado que a igual volumen de tráfico, las plazas abiertas presentan niveles de ruido inferiores a los que pueden ser medidos en las calles «cerradas» de la ciudad.

Por el momento la «solución» que parece se va a adoptar en Barcelona consiste en construir túneles y autopistas, que permiten vivir en alguno de los parajes más o menos bucólicos que todavía quedan en los alrededores de la ciudad. Sólo es preciso, para verse beneficiado por tan magnífica alternativa, tener una casa adecuada en la comarca y poseer un buen coche.

Lástima que sea una manera ligeramente clasista de «resolver» el problema...

**Augusto PUNCERNAU**  
**Sebastián SERRANO**

# La ocupación del espacio y la destrucción del paisaje natural

La transformación de la naturaleza por parte del hombre, incluso cuando se ejerce con métodos altamente tecnificados, puede explicarse en términos de simple fenómeno biológico. El hombre es parte integrante de la naturaleza —de la biosfera— y, desde que hizo su aparición sobre el planeta, ha procurado como cualquier otro ser vivo instalarse en él de la mejor manera posible. Las numerosas idealizaciones en torno de la posición del hombre en la naturaleza no son otra cosa que intentos de justificar la irracionalidad de determinadas actitudes o ideologías.

Desde luego, el hombre como especie ejerce un papel preponderante en la biosfera. Sin embargo, la situación *intraespecífica* es bastante complicada; el flujo de energía por individuo varía mucho de unos grupos humanos a otros y se encuentra estrechamente relacionado con la renta per capita (Margalef, 1970) (1); generalizando un poco se puede señalar que los países desarrollados utilizan mucha más energía por individuo y disponen de sistemas de transporte más eficientes que les permiten eludir todo tipo de *retroacción negativa local* y les hace más capaces de ejercer un control global, a condición, ciertamente, de explotar otros sistemas distintos de los locales generalmente situados en áreas subdesarrolladas ocupadas por poblaciones con menor flujo de energía. Situación que se repite a escala de cada sociedad entre clases dominantes y clases explotadas.

La diferente situación de las poblaciones humanas desarrolladas y con flujos de energía más o menos importante y las subdesarrolladas y con flujos de energía menores se traduce, entre otras cosas, en el distinto régimen de ocupación del suelo. En unas y otras, dada la explotación global de que son objeto los recursos naturales, los espacios que se mantienen ocupados por paisajes «naturales» o próximos a los naturales son cada vez menos extensos. Sin embargo, en las áreas poco pobladas (lo que equivale a decir menos explotadas y, a menudo, poco desarrolladas) las superficies explotadas lo son en grado que permite prever un regreso a la situación primitiva —a la vegetación



potencial— en un plazo relativamente corto a partir del momento en que eventualmente cesara toda actividad humana; en general se trata de explotaciones agrarias o/y pastorales más o menos en equilibrio con las condiciones físicas y bióticas del medio. Por el contrario, en las áreas desarrolladas y superpobladas la ocupación del suelo, fundamentalmente agro-silvo-pastoral en principio, acaba siendo predominantemente urbana e industrial y los espacios naturales no ocupados efectivamente no dejan de recibir de alguna manera el impacto negativo de este modo de ocupación en forma de infraestructuras (conducciones eléctricas, autopistas, aeropuertos, etc.) o de residuos (vertederos de basuras, cementerios de coches, contaminación atmosférica, etc.). Este es el caso de la Gran Barcelona.

En los dos últimos siglos el crecimiento demográfico, paralelo al desarrollo industrial, de la ciudad de Barcelona y de su área de influencia más inmediata ha sido vertiginoso. La población de la ciudad en sentido estricto ha pasado de los 59.000 habitantes de 1769 a 346.000 en 1877, a 1 millón en 1930 y a 1.800.000 en 1970. Por lo que se refiere a la comarca de Barcelona, y limitándonos a los últimos 25 años, la población (excluida la capital) casi se ha cuadruplicado y ha pasado de 265.000 habitantes en 1950 a 930.000 en 1970. En cuanto al resto del Área Metropolitana, ha duplicado su población en el mismo período (422.000 habitantes en 1950 frente a 840.000 en 1970). De la congestión que estas cifras suponen puede dar idea el hecho de que, mientras la superficie del Área Metropolitana representa aproximadamente un 10 % de la superficie de Cataluña, habita en ella más del 70 % de la población catalana; en la comarca, que representa apenas un 0,5 % de la superficie de Cataluña, se concentra la mitad de su población. La densidad de población de la ciudad de Barcelona (300 habitantes por hectárea) es una de las más elevadas del mundo y reduce la superficie disponible por habitante a 34,3 m<sup>2</sup>, un tercio del mínimo deseable (ver CAU, n.º 10, nov/dic. 1971).

Este enorme crecimiento, debido en grado incomparablemente mayor a una masiva inmigración que al crecimiento vegetativo, ha traído consigo una demanda creciente de suelo edificable y la consiguiente carestía de éste. El abandono por parte de la Administración y la falta de una ordenación del territorio coherente y eficaz ha favorecido el crecimiento anárquico de la periferia de todos los núcleos de población a expensas tanto de excelentes suelos agrícolas (delta del Llobregat, Maresme) como de espacios forestales ocupados por vegetación más o menos natural (sierras litorales). Estos problemas, repetidamente tratados desde el punto de vista urbanístico, raramente lo han sido desde el punto de vista de su incidencia sobre el paisaje natural y la progresiva destrucción de los espacios libres ocupados por vegetación y fauna naturales.

Los planteamientos proteccionistas del medio natural son tachados a menudo de poco realistas o de contrarios al progreso y al desarrollo económico. En general, en los países de economía capitalista se admite que la degradación del medio es una consecuencia inevitable del desarrollo económico, y cualquier esfuerzo por aminorarla o limitarla es considerado poco compatible con dicho desarrollo. Según Ribera Rovira (1972) (2), presidente de la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona, en términos económicos, las inversiones para la protección del medio ambiente han de considerarse como una carga para la economía del país, por lo menos tal como se concibe la ciencia económica actualmente. En el mejor de los casos se admite el interés



de preservar algunas áreas naturales de reserva total o parcial delimitadas con criterios más o menos científicos y dedicadas en la mayor parte de los casos a vegetaciones o faunas conocidas por su espectacularidad, de manera que puedan resultar «rentables» a corto plazo.

Una verdadera política proteccionista debería afectar no sólo a este necesario aspecto de preservación de áreas restringidas científicamente y/o estéticamente interesantes (y no siempre necesariamente espectaculares) sino, sobre todo, a una profunda planificación de la explotación de los recursos naturales y muy particularmente de la ocupación del espacio. Tal enfoque, que implica en definitiva el mantenimiento estabilizado del *flujo energético* y la conservación de la *potencialidad adaptativa* de los sistemas ecológicos, no es incompatible con un crecimiento controlado sino que, precisamente, constituye la garantía de su continuidad a largo plazo; si lo es, en cambio, con las formas de *crecimiento incontrolado promovido fundamentalmente por el afán de lucro*. Como señala Bosquet (1972) (3), la lógica ecológica es la negación pura y simple de la lógica capitalista.

En el caso de la Gran Barcelona cualquier tipo de planteamiento proteccionista ha sido descartado; no existe ni una planificación, no ya profunda sino mínimamente coherente, de la ocupación del espacio ni tan siquiera alguna disposición efectiva que proteja áreas de eventual interés científico o estético. No sólo no existen sino que las áreas de mayor interés científico inmediatas a Barcelona (el macizo de Garraf y las lagunas litorales del delta del Llobregat) se encuentran gravemente amenazadas. En Garraf, un proyecto que cabría calificar por lo descabellado como de ciencia-ficción se dispone a convertir el mayor de los «fondos» del macizo en vertedero de basuras supuestamente controlado, que deberá recibir diariamente más de 1.000 toneladas de residuos de todas clases procedentes de Barcelona. El Ayuntamiento barcelonés no ha dudado en llevar adelante el proyecto a pesar de que, por ser Garraf un macizo cárstico, además de constituir un atentado al patrimonio natural de la comarca, puede suponer igualmente un atentado a la salud pública.

Por lo que se refiere a las lagunas litorales, la amenaza se cierne en forma de proyectos de puertos deportivos y de desviación del cauce del curso inferior del río. En efecto, de los dos estanques supervivientes todavía en condiciones próximas a las naturales, el mejor conservado, el de la Ricardà, de propiedad particular, va a quedar, de llevarse a cabo en los términos previstos la desviación del cauce del Llobregat, a pocos cientos de metros de la nueva desembocadura y, presumiblemente, a muy pocos más de las más cercanas instalaciones industriales o portuarias que sin duda van a ubicarse en la superficie comprendida entre el antiguo y el nuevo cauce; las consecuencias, nefastas a corto plazo para la rica fauna avícola del estanque, difícilmente dejarán de afectar a plazo más largo a la fauna acuática y a la vegetación. El otro estanque, el del Remolar, tiene pesando sobre él la amenaza de un proyecto de remodelación que lo transformaría en puerto deportivo; ni que decir tiene que el equilibrio biológico del estanque se vería perturbado por completo si tal proyecto se llevara a cabo...

Otro enclave de interés científico próximo a Barcelona, la cabecera del valle de Sant Medir, a pesar de merecer la calificación de reserva natural en la ordenación del Parque del Tibidabo, ha sido ya mutilado por una línea de alta tensión y se encuentra seriamente amenazado en su periferia por la proximidad de dos urbanizaciones ilegales (Ibarz, 1971) (4). Una de ellas, patrocinada por el Ayuntamiento de Sant Cugat del Vallès, pretendía ocupar toda la vertiente derecha de la cabecera, buena parte de la cual estaba incluida dentro de la delimitación de la reserva.

Recientemente la delimitación de parques comarcales por parte de la Diputación Provincial de Barcelona abre algunas esperanzas que, sin embargo, pudieran muy bien verse defraudadas tal como ha sucedido con las que inspiró en su momento la delimitación de la frustrada reserva de la cabecera de Sant Medir. Por el momento ha sido delimitado el parque comarcal del Corredor y se encuentran en curso de delimitación el del Montseny y el de Garraf, mutilado ya antes de su delimitación definitiva por la decisión unilateral del Ayuntamiento barcelonés y por la total pasividad de los ayuntamientos de los municipios afectados a pesar de la vigorosa reacción de las poblaciones de algunos.

Por lo que se refiere a la ordenación de conjunto del territorio los intentos serios hechos hasta ahora parten fundamentalmente de la necesidad de potenciar al máximo el crecimiento demográfico y el desarrollo económico sin tener en cuenta para nada las características físicas del país ni su poblamiento natural. Ningún estudio de conjunto de las condiciones físicas del país ni de los recursos naturales ha sido emprendido a nivel de la comarca de Barcelona ni del Área Metropolitana. Únicamente se han emprendido estudios sectoriales y aun éstos son muy escasos. Uno de ellos, el estudio sobre los recursos hidráulicos del Pirineo Oriental, ponía de manifiesto en 1970 las limitaciones de estos recursos frente a las crecientes necesidades de la aglomeración barcelonesa en un plazo relativamente breve. Otro, sobre el patrimonio natural de la comarca de Barcelona y su entorno inmediato y de las medidas necesarias para su conservación, ha sido encargado recientemente por la Comisión de Urbanismo al Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias. Esta iniciativa, a pesar del carácter sectorial y puramente consultivo del encargo y de no estar directamente coordinado con ningún proyecto de ordenación, permite abrigar alguna esperanza de que algunos elementos de una política proteccionista del medio sean incorporados de alguna manera a próximas planificaciones globales o parciales de la comarca y de su entorno; sin embargo, el contexto socioeconómico hace abrigar serias dudas de que tales esquemas de ordenación puedan llegar a ser aplicados.



No cabe optimismo alguno en torno al futuro de la conservación del medio natural en la Gran Barcelona. La desertización que se produce en extensas áreas de la porción meridional de la región mediterránea (Túnez, Libia) a causa de una explotación agrícola abusiva puede producirse en nuestra zona a causa de una masiva urbanización de enormes superficies sin dejar espacios libres y degradando además los escasos espacios libres periféricos. La conurbación barcelonesa, tras devorar «Els Tres Turons» (parque sólo de nombre), amenaza devorar por completo el macizo de Collserola. Más allá, las sierras litorales y prelitorales ven brotar innumerables urbanizaciones que potencian un gigantesco suburbio metropolitano para las próximas décadas (Solà-Morales, 1971) (5). ¿Quedará algo que conservar o que proteger en el Área Metropolitana cuando quienes detentan el poder para hacerlo se decidan a tomar medidas de conservación o de protección? ¿Lo decidirán alguna vez?

Por lo que se refiere a la ciudad propiamente dicha, menos optimismo cabe todavía. Frente a la concepción del espacio libre, del parque, como un componente de la propia ciudad, se nos propone insistentemente —por quienes ven el suelo urbano como el escenario idóneo de su propio negocio— modelos de vida en los que el «verde», la «naturaleza», representa la alternativa a la ciudad (Bach, Dois, Millet & Páez, 1971) (6). Los ya escasos (13,5 en 1971) metros cuadrados de espacio libre (verde forestal, verde urbano y zonas deportivas y recreativas) disminuyen implacablemente año tras año (un 11,7 % entre 1953 y 1971) y, lo que es peor, se degradan progresivamente.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que en realidad sólo 2,3 de los 13,5 metros cuadrados de espacio libre por habitante se encuentran dentro del casco urbano, puesto que el resto corresponde al Tibidabo y a Montjuïc. Entretanto el Servicio Municipal de Parques y Jardines sigue una política triunfalista de acciones de prestigio mientras descuida voluntariamente el equipamiento en espacios ajardinados de las zonas suburbanas. Mientras se construye en Montjuïc un espectacular jardín de plantas suculentas —secreto «hobby» de una alta personalidad municipal— y otro pseudoversallesco alrededor del Palacete Albéniz, no se ajardinan las plazas y avenidas de los nuevos barrios que se construyen ni se atiende a la conservación de los escasos espacios ajardinados de tantos barrios periféricos que sufren de la inevitable usura del tiempo.

La ciudad camina con paso firme hacia el desierto absoluto de cemento y cristal.

Josep M. CAMARASA I CASTILLO  
Ramón FOLCH I GUILLÉN

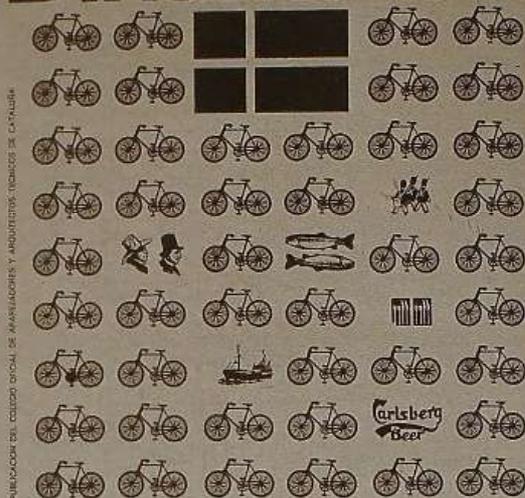


#### Bibliografía citada

1. Margalef, R. (1970): *Explotación y gestión en ecología*. Pirineos, 98:103-121. Jaca.
2. Rivera Rovira, A. (1972): «La defensa del medio ambiente en España y su relación con el contexto económico internacional. Conexiones del problema con el comercio y la industria.» II Jornadas Técnicas sobre el Medio Ambiente, Feria Internacional de Barcelona-Banca Catalana, Barcelona.
3. Bosquet, M. (1972): «Les demons de l'expansion». *Le Nouvel Observateur*, n.º spécial-écologie: 7-10. Paris.
4. Ibarz, J. (1971): «El Tibidabo». *CAU*, 10:16-23. Barcelona.
5. Solà-Morales, M. (1971): «El suburbio comarcal». *CAU*, 10:55-59. Barcelona.
6. Bach, G.; Dois, J. A.; Millet, L.; Páez, J. A. (1971): «Las pérdidas de espacios libres.» *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*, 83:33-37. Barcelona.



# Dinamarca



## Fe de erratas del n.º 24

Nota aclaratoria de la arquitecto Juana Roca, autora de la monografía del n.º 24 de CAU

Los textos aparecidos en el número 24 de la Revista CAU, son extractos de un trabajo más extenso, realizado durante mi estancia de dos años en Dinamarca.

Desearía que se pusiera en conocimiento de los lectores las siguientes ERRATAS:

— En cuanto a **títulos**:

La primera parte del trabajo debería titularse Situación de la Vivienda en Dinamarca, en lugar de Desarrollo Histórico de la Situación de la Vivienda...

Los apartados de esta primera parte deberían haber sido los siguientes:

1) Desarrollo Histórico de la Vivienda en Dinamarca (con sus correspondientes subapartados: Préstamos Gubernamentales, Garantías del Estado, Ayuda a la Industria de la Construcción).

2) Viviendas Sociales (con sus correspondientes subapartados: Asociaciones de Viviendas Sociales, Ayuda del Ministerio de la Vivienda, la Industria de la Construcción y las Empresas Constructoras de Prefabricados, Opiniones de los Usuarios).

3) Viviendas Unifamiliares Standard (con su subapartado Joham Christensen & Søn).

4) Colectivos Burgueses (con sus subapartados: Colectivo de Jonstrup, Colectivo de Farum, Colectivo de Saettedammen, Colectivo proyectado por el Arquitecto Peter Rasmussen).

La segunda parte (una vez finalizadas las descripciones de las Reacciones Populares contra la Situación Actual de la Vivienda) se ve continuada por la tercera parte (Una Alternativa Oficial al Problema de la Vivienda: el Proyecto de Kögel) sin diferenciación alguna (Página 113) cosa que induce a confusión, ya que parece que tal proyecto es una de las reacciones populares.

— En cuanto a **palabras**:

En la Página 81 (en la línea 6 empezando por abajo):

Dice frenaba y debería decir aumentaba.

En la Página 84 (2.ª línea):

Dice Viviendas Sociales y debería decir Asociación de Viviendas Sociales.

En la Página 91 (5.ª línea):

El paréntesis debe cerrarse detrás de la palabra proyecto, y no detrás de la palabra Midtpunkt, como aparece en el texto.

En la Página 94 (línea 23):

Dice 200-300 Kr y debe decir 200.000-300.000 Kr.

En la Página 111 (línea 3.ª):

Dice como es el modo de producción y debería decir como lo es el modo de producción.

— En cuanto a **pies de fotos**:

Página 81:

Pone Nueva Sociedad y debe poner Christiania.

Página 87:

El plano que acompaña a los edificios de Hoje Gladsaxe no es el suyo sino que corresponde al proyecto de Eremitageparken.

Páginas 96-97:

La planta que aparece es de una vivienda tipo de Brøndby Strand, no del Colectivo de Farum.

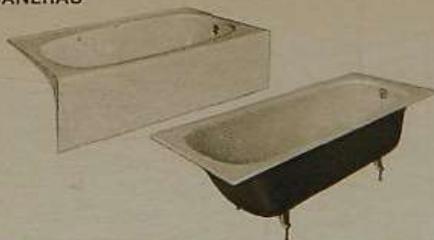
Página 112:

Donde pone Proyecto de Köge debe decir Casa Barraca en Thy (New Society).

...y la catarata  
se transformó  
en fuente



## BAÑERAS



**LORELAY**  
de nicho y con faldón. (1,50 mts.)

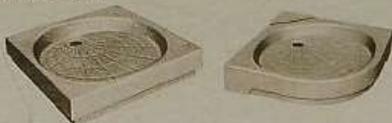
**AUGUSTA**  
de nicho y con medio faldón. (1,50 mts.)

**CONTINENTAL**  
para revestir. (1,40 a 1,70 mts.)

**MAJESTUOSA**  
para revestir. (1,00 a 1,20 mts.)

**BAÑASEO**  
para revestir, provista de un asiento. (1,00 mts.)

## PLATOS DUCHA



**ASTRAL**  
cuadrado (750 mm.)

**ASTRAL**  
de rincón (750 mm.)

**ONTARIO**  
cuadrado (600 mm. y 800 mm.)

## SERIES



**CARENA**  
lavabo mural, bidé, inodoro de tanque bajo. (semi suspendida)



**LORENTINA**  
lavabo mural y de pedestal, bidé, inodoro de tanque alto, fluxómetro o tanque bajo.



**ESTUDIO**  
lavabo mural y de rincón, bidé, inodoro de tanque alto, fluxómetro o tanque bajo.



**LUCERNA-80**  
lavabo mural y de pedestal, bidé, inodoro de tanque alto, fluxómetro o tanque bajo.

## APARATOS VARIOS



**URINARIO CUMBRE**  
batería de pie.

**URINARIO MURAL**  
suspendido.

**VERTEDERO GARDA**

## COMPLEMENTOS Y ACCESORIOS CUARTOS DE BAÑO



Toalleros, perchas, repisas, porta-rollos, jaboneras, etc.

Cortinas, barras cortina, alfombras, taburetes, asientos inodoros, etc.

## FREGADEROS PORCELANA



**FREGADERO NEO-LEMAN**  
doble cubeta.

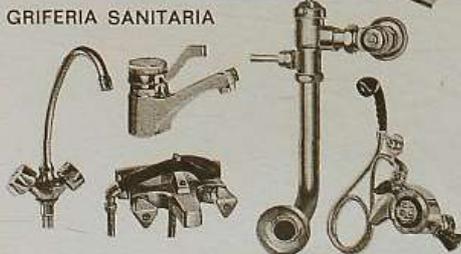
**FREGADERO NEO-LUGANO**  
una cubeta.

## FREGADEROS ACERO INOXIDABLE



Doble cubeta o simple con o sin escurridor.

## GRIFERIA SANITARIA



**MONOMANDO**  
grifería hidromezcladora: Baño-ducha, lavabo y bidé.

**ORQUIDEA**  
baño, lavabo, bidé y fregadero. Con sus accesorios (desagües, sifones...).

**UNIVERSA-80**  
baño, lavabo, bidé y fregadero. Con sus accesorios (desagües, sifones...).

**HIDROMEZCLADORES EURO THERM-** Industriales y domésticos.  
**FLUXOMETROS.**

# IPE

## El perfil más moderno del continente ahora en España

ENSIDESA, primera siderúrgica integral del país, fabrica en su tren estructural de cajas universales de Veriña, por primera vez en España, la gama más completa de PERFIL EUROPEO IPE.

El PERFIL EUROPEO IPE, es el más moderno y económico del continente por las muchas ventajas que ofrece a proyectistas y constructores. Entre ellas, destaca un considerable ahorro en mano de obra y peso, que puede ser superior al 20 % con respecto a los perfiles normales.

Aparte de tan significativas cualidades económicas y de empleo, el IPE proporciona:

- Alas paralelas. • Alas más anchas.
- Mayor módulo resistente.
- Mayor momento de inercia. • Mayor radio de giro.
- Menor volumen de soldadura.

ENSIDESA fabrica PERFIL EUROPEO IPE desde: IPE 160 a IPE 500, gama con la que se cubren ampliamente las necesidades del mercado.



**ensidesa**

Velázquez, 134 - Madrid-6

# Mobles & Decoració Casablanca

José Antonio  
Primo de Rivera, 532

Telefon. 254 12 08

Barcelona 11

# optimus

UNA LARGA TRADICION EN AMPLIFICACION DEL SONIDO



Ser tradicional no significa ser como al principio.

Ser tradicional ha significado para nosotros, haber vivido desde el primer momento, todas aquellas innovaciones y experiencias que nos han conducido, a través de un continuo mejoramiento de nuestros resultados, a constituirnos en la primera empresa española en amplificación de sonido.



OPTIMUS, S. A. - Apartado 77 - Gerona (España)

Expertos en sonido



mod. 520

EMDOS C/Barcelona s/n — GAVA

® Ultramid BASF

102 4180540



# celuflex<sup>®</sup> tubo flexible

**CELUFLEX P-P-P** (papel-papel-papel) hidrófugo especial.

**CELUFLEX P-R-P** (papel-armazón central de aluminio-papel).

**CELUFLEX A-P o A-P-P** (aluminio-papel-papel).

**CELUFLEX P-K-P** (papel-plástico-papel).

**CELUFLEX A-A** (aluminio-aluminio).

**CELUFLEX** no precisa de ninguna forma especial ni de ningún codo.

Los campos de temperatura de los conductos especificados oscilan entre -40° y +120° C.

**DIAMETROS:** Desde 20,9 m/m hasta 150 m/m.

# celuform<sup>®</sup> tubo formable

## CAMPOS DE TEMPERATURA:

En sus distintas versiones abarca desde -40° hasta +850° C.

## DIAMETROS:

Desde 55 m/m hasta 450 m/m.

## APLICACIONES:

- ventilación
- calefacción
- extracción de humos
- protección de cables
- extracción de polvo y virutas
- sector naval y minas
- y un sinfín de aplicaciones más.



# celufix<sup>®</sup> tubo rígido

**CELUFIX** está indicado en:

- Instalaciones de acondicionamiento de aire, a gran velocidad.
- Para trasvase de granos, cereales, etc.
- Para encofrados perdidos.
- Para aireación de minas, aparcamientos, etc.



# celuform<sup>®</sup> amortiguadores

Nuestros amortiguadores de ruidos son idóneos para:

- Instalaciones de clima.
- Instalaciones de calefacción por aire.
- Instalaciones de aireación.
- Instalaciones de toma de aire para compresores.



**celuflex<sup>®</sup>, s.a.**

FABRICA: RIPOLLET (BARCELONA)  
 José Antonio, 4  
 ☎ 292 01 58 - 292 15 35  
 Apdo. 1843 - BARCELONA

DELEGACION EN MADRID (17)  
 Alfonso Gómez, 29  
 ☎ 204 40 56 - 754 08 40



**GALARDONADO  
 CON  
 EL PREMIO  
 EUROFAMA  
 2000**

Foto: S. A. Dep. Luj. B. 7.048-1974

# celuflex®

- ▶ DE CALIDAD
- ▶ DE SERVICIO
- ▶ DE GARANTIA

## TESTIMONIO



TRIPLEX  
ARTICULOS  
DE CALIDAD

TELÉF. 32775 RIMA-E  
TELEGRAMAS: TRIPLEX  
TELE. CONFERENCIAS 28 04 56

**RICARDO DE MANUEL S.A.**  
SUMINISTROS INDUSTRIALES "TRIPLEX"  
IMPORTADORES

OPICHAS, EXPOSICIÓN Y ALMACENES GENERALES  
LONDRES, 43-47 - VILLARROEL 214 - TELÉF. 28 08 007 - 21 40 507 (10 líneas)  
BARCELONA (18)

MOISGAL, VIA LAITANA, 130  
TELÉFONOS 215 98 177 - 214 04 33  
BARCELONA (8)

DELEGACIÓN Y ALMACENES:  
GUTENBERG, 9  
TEL. 204 40 30 - 201 77 50 - 202 40 03  
TELEGRAMAS: TRIPLEX  
MADRID (7)

1 de Febrero de 1973

CELUFLEX S.A.  
Apartado 1843  
BARCELONA

M. SECCIÓN comercial  
N.º REF. RDM/mag

SU REF.

Muy Sres. Nuestros:

Contestando las preguntas por Vds. formuladas, nos es grato comunicarles nuestras impresiones con respecto a los tubos Celuform y Celuflex de su fabricación, obtenidas a través de nuestros propios clientes, durante el tiempo que llevamos de relaciones comerciales con Vds. en calidad de distribuidores de los mismos.

Como habrán podido observar, nuestros pedidos se han hecho paulatinamente más frecuentes y de mayor cuantía.

La consecuencia lógica, es que la demanda de los tubos va aumentando en proporción muy halagüena, y claro está, el número de compradores.

Para su satisfacción, les manifestamos que prácticamente no tenemos reclamaciones, y de la opinión que recogemos de nuestros clientes, se destaca la facilidad de su instalación y el ahorro de mano de obra que esto supone.

Aprovechando esta oportunidad para felicitarles sinceramente por el éxito obtenido, del que en realidad hemos participado mutuamente, nos complace saludarles muy atentamente.

RICARDO DE MANUEL S.A.

*Ricardo Manuel*  
DIRECTOR GENERAL  
MADRID, 1973-1974

GALARDONADO CON LA PLACA DE HONOR DE LA FERIA OFICIAL E INTERNACIONAL DE MUESTRAS EN BARCELONA

IMPORTACIONES • SUMINISTROS INDUSTRIALES • FABRICACIONES EXCLUSIVAS

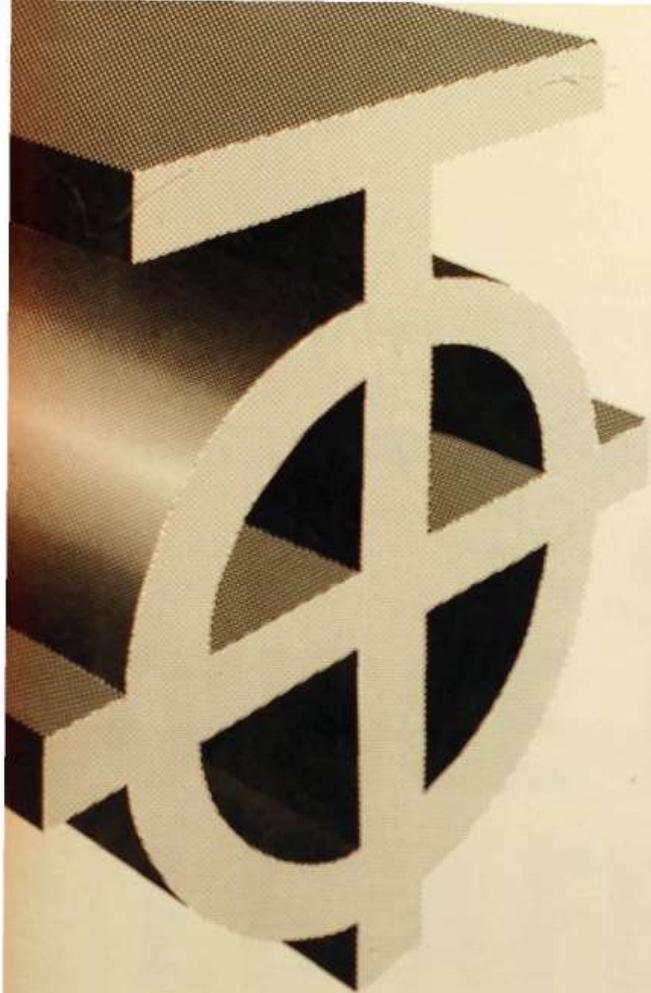


GALARDONADO  
CON EL PREMIO  
EUROTAMA 2000

## celuflex, s.a.

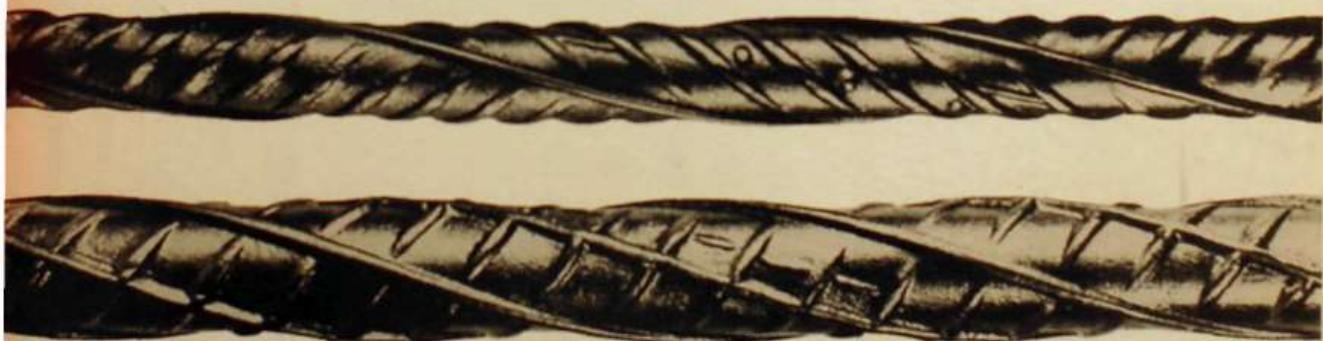
FABRICA: RIPOLLET (BARCELONA)  
Josep Antonià, 4  
T. 282 01 58 - 282 35 35  
Apdo. 1843 - BARCELONA

DELEGACION EN MADRID (117)  
Alfonso Gómez, 23  
T. 204 40 56 - 754 08 40



# tetracero

ACERO CORRUGADO PARA ARMAR HORMIGON



Fuencarral, 123 · Tels. 447 93 00 · 04 · 08 · Madrid, 10



**ROTULOSTROC**

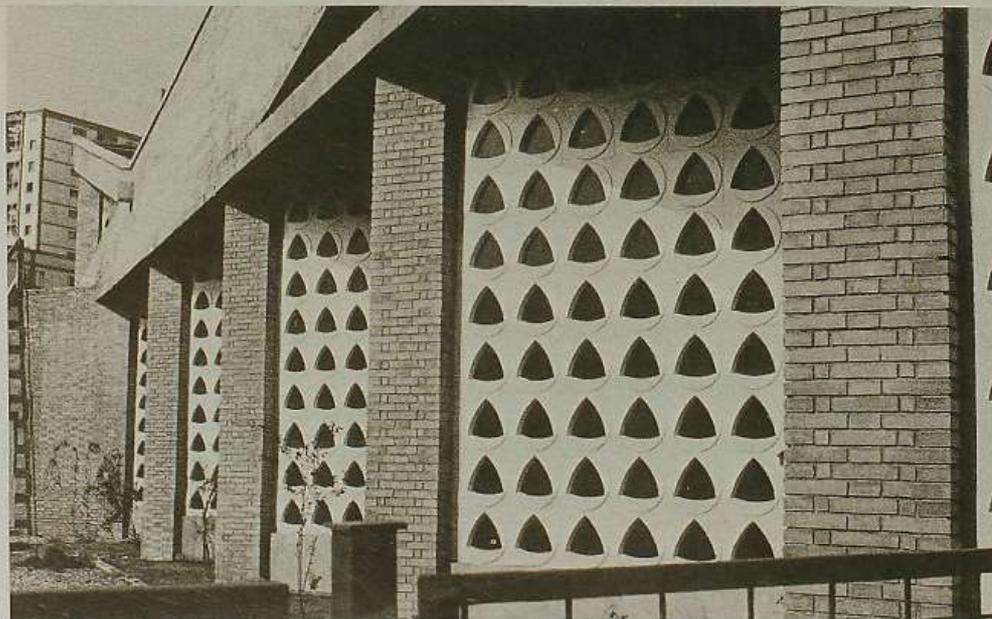
BARCELONA, G.M.O. FRANCO 442 TEL. 227 47 92

**DISEÑO**  
**CALIDAD**

## CELOSIAS DE HORMIGON

UNA NUEVA APORTACION AL SERVICIO DE LA  
ARQUITECTURA ACTUAL

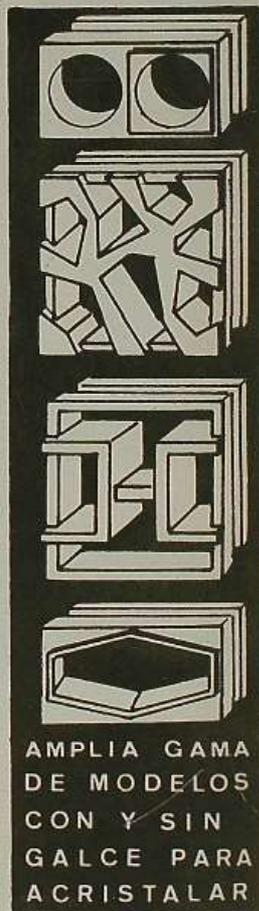
# SAS



SE FABRICAN ADEMAS EN HORMIGON BLANCO

P.º Torras y Bages, 106. Teléfono 359 88 50  
BARCELONA-16

ADUANA, 15 - TELº 231 92 59  
MADRID-14



AMPLIA GAMA  
DE MODELOS  
CON Y SIN  
GALCE PARA  
ACRISTALAR

EL NUEVO REGLAMENTO ELECTROTECNICO  
DE BAJA TENSION PRESENTA  
IMPORTANTES MODIFICACIONES.

Envie este cupón y recibirá información completa  
Nombre \_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_  
Población \_\_\_\_\_

# CONOCE EN QUÉ LE AFECTAN?

Las nuevas normas, recomiendan u obligan, según los casos, a :

- Relé diferencial
- Red de tierra
- Grados de electrificación determinados
- División de las instalaciones en circuitos independientes
- Concentración de contadores
- Etc., etc.

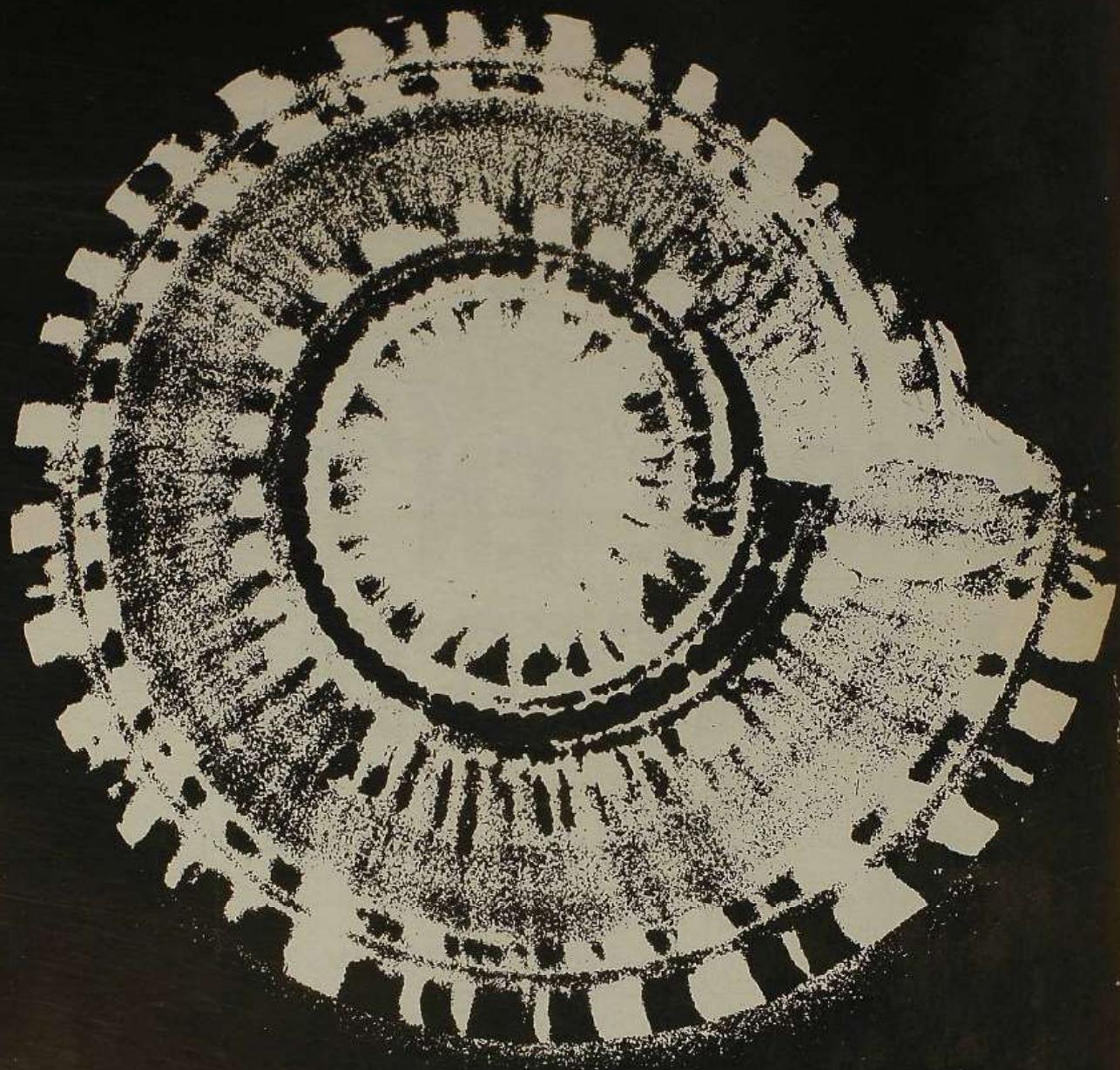
ENHER, en su deseo de colaborar con todos los profesionales de la construcción, ofrece sus servicios técnicos comerciales y de promoción para aclarar cuantas dudas o problemas se les presenten.

NO DUDE EN CONSULTARNOS  
DESEAMOS SERLE UTILES



**E.N.HIDROELECTRICA  
DEL RIBAGORZANA, S.A.**

Barcelona, Paseo de Gracia 132, Tel. 218 99 00



**VIETA**

es

**ALTA FIDELIDAD**



TORRAS HC

**nersid**

**aceros corrugados de alta resistencia**

