

ENU

PUBLICACION DEL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE BARCELONA

NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1977 150 pesetas

46





Pavicsa. Los monumentos de la Tierra.

Monumentos admirables, tallados con el paso de los siglos para gozo y admiración de todos los hombres.

Como la Ciudad Encantada de Cuenca, la Sierra de Antequera, Montserrat y miles más.

En ellos se han inspirado los artesanos de PAVICSA al hacer su cerámica.

Por eso, en cada modelo de PAVICSA encontrará un retazo de la madre Tierra y esa forma idónea de combinar lo natural con lo funcional, esa consonancia de líneas y colores con su resistencia y facilidad de limpieza, además de todas estas cualidades que Vd., exigente, le pide hoy a la buena cerámica: baja porosidad, resistencia a la abrasión y a la flexión,

inalterabilidad a los ácidos...

Conviértase también en artífice de monumentos admirados por la humanidad.

PAVICSA pone la materia prima. Usted, la imaginación.



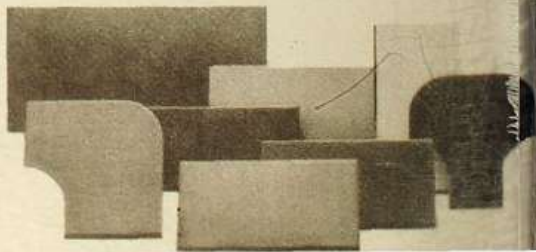
Por su calidad. Por su diseño.
Por su resistencia. Por su limpieza.

PAVICSA

Ceramistas desde mucho antes.

Fábrica: Marcelo Ralló, s/n.

Telf. 64 00 50 / 51. La Bisbal (Gerona)



Director Jaume Rosell

Equipo de Redacción
Luis Fernández-Galiano
Antoni Lucchetti
Ignacio Paricio
María Pere

Secretaría de redacción
Montserrat Alemany

Diseño gráfico
Albert Ferrer

Portada El Cubri

Suscripciones y distribución librerías
Librería Internacional
Córcega, 428. Tel. 257 43 93
Barcelona-17

Publicidad Miguel Munill
Exclusivas de Publicidad
Balmes, 191, 2.º, 3.º y 4.º
Barcelona-6
Tels. 218 44 45 y 218 40 86
Delegación Madrid:
Carmen Rendo Merino
Cardenal Silíceo, 21-23
Madrid-2 Tel. 415 40 31

Realización técnica
KETRES (253 36 00)

Composición mecánica
Fernández

Fotolitos Roldán

Impresión
H. Salvador Martínez
Avda. José Antonio, 493
Barcelona

Encuadernación
Casanova

Redacción CAU
Balmes, 191, 6.º, 4.º
(228 90 14) Barcelona-6

Suscripciones
España (1 año) 800 ptas.
Extranjero (1 año) 20 \$

Números sueltos
España, 150 ptas.
Extranjero, 3,60 \$
(envío incluido)

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 Barcelona pone en conocimiento de los lectores los siguientes datos:

Junta de Gobierno
Presidente: José Miguel Abad Silvestre
Secretario: Rafael Cercós Ibáñez
Contador: Gustavo Roca
Jordi Tesorero: Carlos Puiggrós Lluellas

PUBLICACION DEL COLEGIO OFICIAL DE APAREJADORES Y ARQUITECTOS TECNICOS DE BARCELONA

(DEPOSITO LEGAL: B. 36.584 - 1969)

Sumario

Noviembre-Diciembre 1977

46



Luis Fernández-Galiano	12	La elección tecnológica
Ignacio Paricio	14	La revolución en la construcción
Angel Pestaña	28	La Tecnología en el modo de producción capitalista
José M.ª Vidal Villa	32	Tecnología y sociedades en transición
Joaquím Sempere	34	Nota bibliográfica sobre la revolución científico-técnica
Javier Alau	35	Sobre «Ciencia, técnica y capital» de B. Coriat
El Cubri	36	Revolución científico-técnica versus lucha de clases
Joan Senent-Josa	48	La Taylorización de la investigación científica
Conversación de M. Gaviria con H. Lefebvre	50	La Tecnología y la sociedad moderna
Antoni Doménech	52	Crisis del capital y disyuntiva civilizatoria



Jon Nicolás	65	El comportamiento del hormigón armado en el tiempo. Otro aspecto del peligro nuclear en la central de Lemóniz
Xavier Sauquet	73	La mancomunidad Sabadell-Terrassa: una feliz intuición
Fernando Ramón	76	La crisis del profesionalismo
Víctor Seguí	78	Comentarios a la política de urbanismo, suelo y vivienda del Pacto de la Moncloa

NOTICIAS

Salvador Pérez Arroyo	89	SAIE 1977. La industrialización francesa en Italia
Pere Bas	93	BATIMAT 77

ASFALTEX

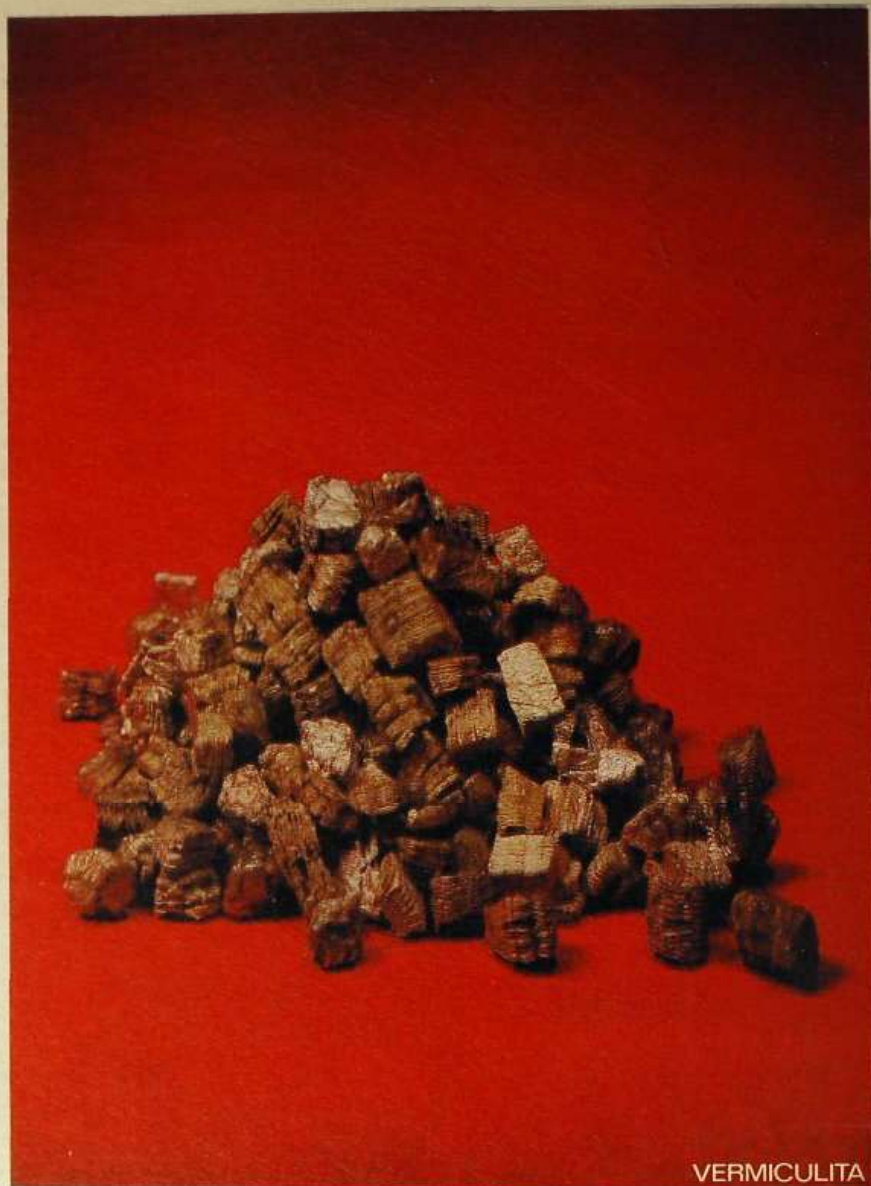
AISLANTE

TERMICO

Y

ACUSTICO

material granular



VERMICULITA

TERMITA

Vermiculita



ASFALTEX



S.A.

Angli, 31. Tel. 204 49 00 (12 líneas). Barcelona-17
Distribuidores y Agentes de Venta en toda España

UN BUEN APOYO

Otra nueva tarea comienza cuando el producto está fabricado.

Tener los productos a pie de obra en el momento adecuado, en España o en el extranjero.

No es tarea fácil...

Todo un servicio logístico es preciso para conseguirlo.

Almacenar los productos.

Embalarlos y paletizarlos cuando se precisa.

Cargarlos y transportarlos.

Y un largo y complejo proceso de coordinación.

En nuestras factorías de Castelldefels (Barcelona) y Córdoba nace esta cadena.

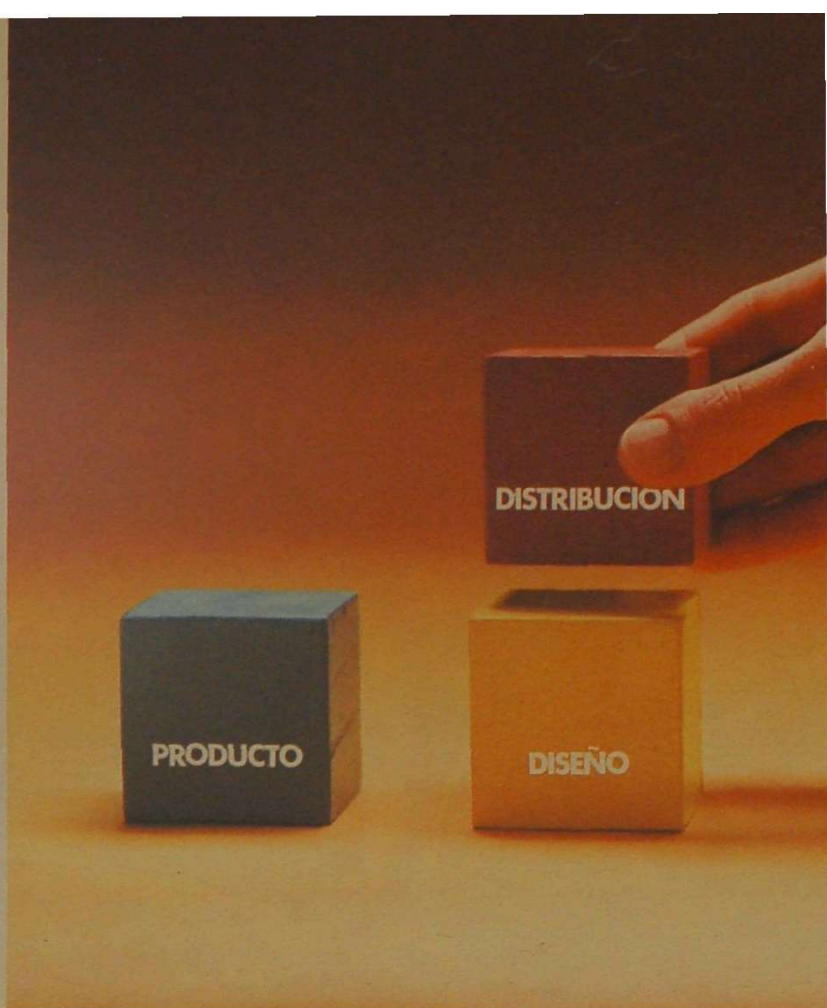
11 sucursales y almacenes propios radicados en: Barcelona, Madrid, Bilbao, Valencia, Alicante, Palma, Valladolid, Córdoba, Sevilla, La Coruña, y Zaragoza.

Más de 1.500 distribuidores repartidos por toda España y otros países.

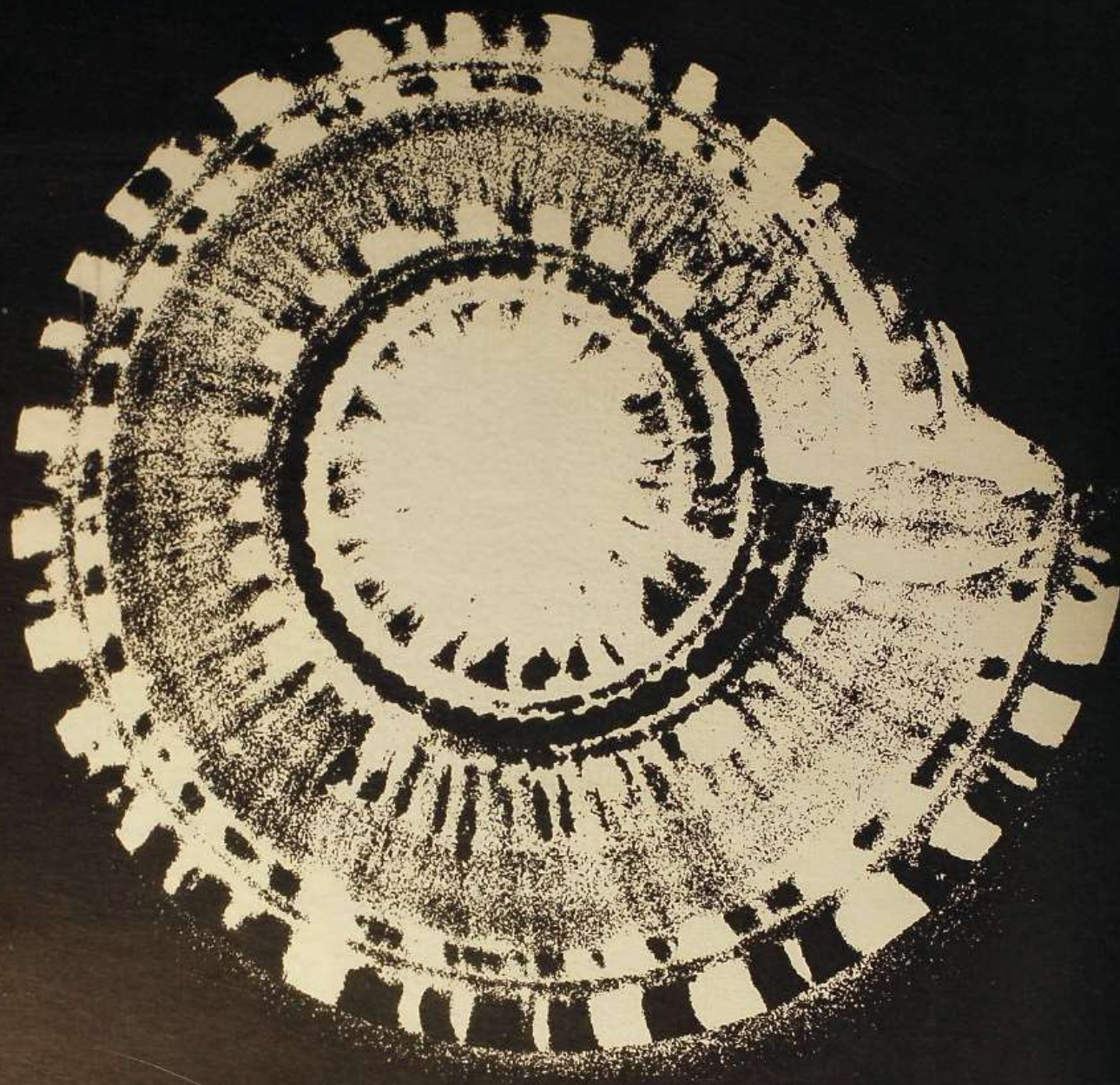
Todo ello para ofrecer un máximo de rapidez.

Y como siempre un constante desafío por mejorar.

Oportunidad en el suministro, como se merece su obra.



Rocala®
DISTRIBUCION



VIETA

es

ALTA FIDELIDAD

Perfil humà d'un banc funcional

Si tenim una jardinera japonesa i els nostres ordenances tenen cura de les plantes, no per això som un banc esnób.

Simplement, ens agrada una planta o una flor. I sobretot, poder-vos rebre en un ambient més grat i més humà. Segurament que estareu d'acord amb nosaltres.

I potser arribareu a pensar en un banc que tant es preocupa per les plantes, amb més motiu tindrà compte de prestar-vos un bon servei.

 **BANCA CATALANA**



Diseño. Otra buena razón para elegir Buades.

El Diseño tiene un sello especial en Buades. Cada creación tiene la personalidad necesaria para ser diferenciada de lo convencional.

El Diseño está presente en la amplia gama de grifería Buades. Desde el Monomando Bua-Mix y la grifería de más sofisticada creación a la diversidad

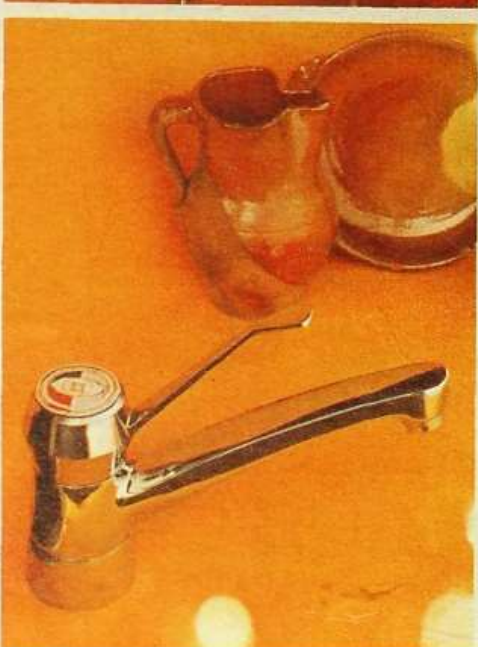
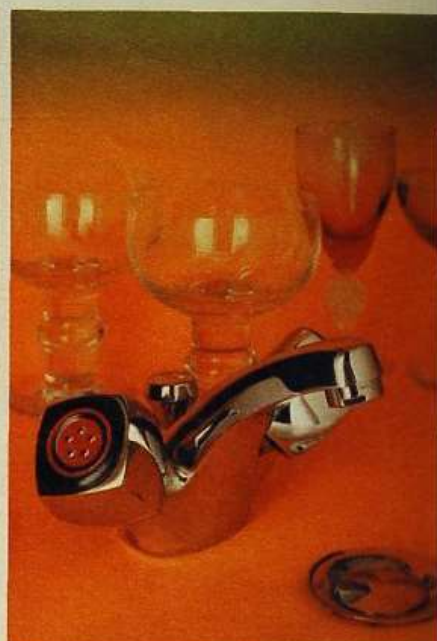
de modelos tradicionales, Buades cubre perfectamente todas las necesidades en grifería: Doméstica, Hotelera, Comunitaria...

Cada modelo diseñado por Buades aporta la belleza y exigencias que hoy demanda el mercado nacional e internacional.

De la calidad y diseño de nuestra grifería dan testimonio más de 40 países.



BUADES
grifería



EL PUNTO FINAL

Es el punto concluyente de la obra.
Realmente el final de un ciclo:

- 1/ Creamos el producto al servicio de su diseño
 - 2/ Lo producimos
 - 3/ Lo trasladamos donde desea
- además... ¡se lo instalamos!
- Como empresa-servicio que queremos

Nuestros distribuidores.

Nuestras sucursales.

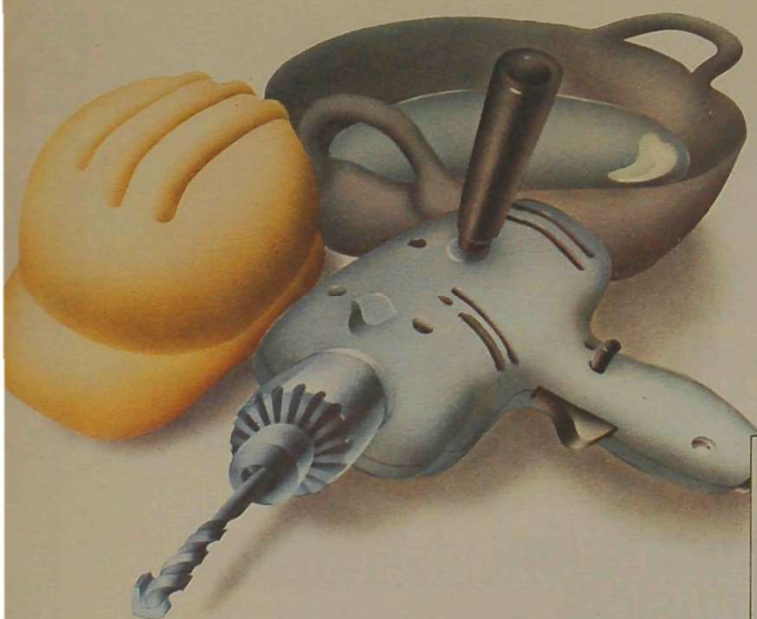
Están preparados para asesorarle y
laborar en la instalación y montaje de los productos.

Disponen de personal técnicamente preparado y con una valiosa experiencia.

Pueden suministrarle los accesorios de instalación y montaje.

En suma, asegurarle el buen fin de su obra y diseño.

Montaje e instalación adecuado es una prueba de nuestra voluntad de servicio.



Rocalla®
MONTAJE

ya hemos conseguido nuestro objetivo: música para todos, a todas horas.

El **HARDWARE**, avalado por cientos de profesionales, ofrece la solución definitiva para disponer de música adecuada las 24 horas del día.

La tecnología más avanzada exige sencillez, en el "**HARDWARE**" sólo se necesita pulsar el interruptor de puesta en marcha y la música brotará ininterrumpidamente.

En supermercados, almacenes, empresas, clínicas, consultorios, hoteles, fábricas, aeropuertos, etc... el "**HARDWARE**" es ya un instrumento indispensable.



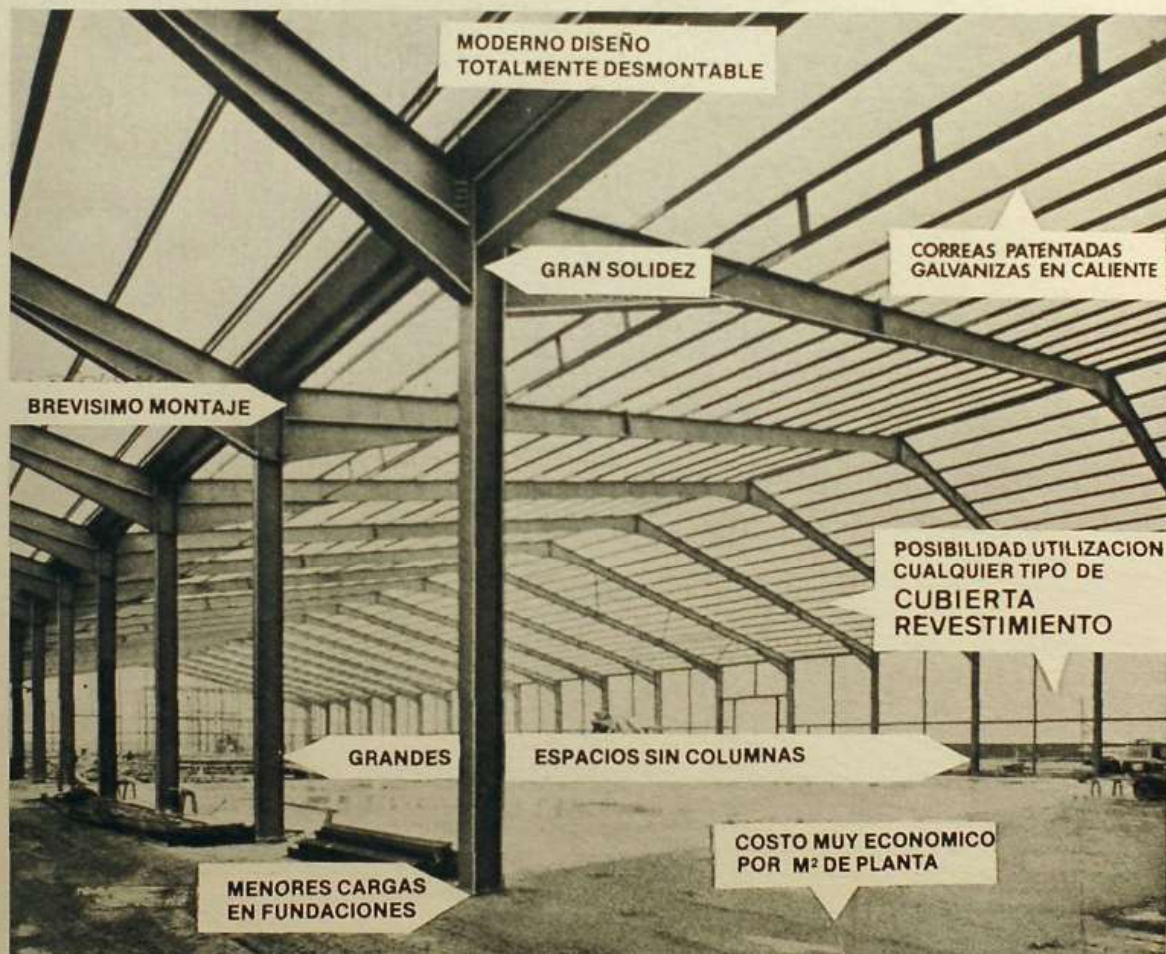
Infórmese en
**eurudifusión
musical**

División de **EURUNION, S.A.**

Consejo de Ciento, 30. Tel. 223 30 05
BARCELONA-14

¿Por qué **THOMAS-CONDER** en **ESTRUCTURAS** **METÁLICAS** para **NAVES INDUSTRIALES?**

POR SUS VENTAJAS



Y POR SUS APLICACIONES

- NAVES INDUSTRIALES • TALLERES • ALMACENES
- GARAGES • POLIDEPORTIVOS • GRANJAS

Construcciones Hidráulicas e Industriales

B. THOMAS SALA, S.A.

Oficina central: BARCELONA (9) - Paseo de San Juan, 97 - Tel. 257 32 05 (5 líneas)
Oficina en MADRID (14) - Montera, 25, 2.º Desp. n.º 2 - Tel. 231 04 67

XYLADECOR

Protector de la madera con acabado en color

Según norma
Holzschutzmittel
nach
DIN 68800
umtlich geprüft,
anerkannt und
überwacht

XYLADECOR protege a la madera

Contra la agresividad atmosférica del sol y del agua y contra el ataque de las pudriciones y de los insectos XYLADDECOR posee además una amplia gama de bonitos colores y un acabado mate.

Nadie se preocupa tanto por la madera como XYLADECOR

XYLADECOR es un protector de la madera, que proviene de la investigación científica. Es de fácil empleo, y no se desprende ni se agrieta. Sin problemas en su mantenimiento.

XYLADECOR
el protector de la
madera, con
colores
transparentes y
acabado
decorativo.

xylazel, s. a.

PORRÜRO (Ponza)

FABRICANTES BAJO LICENCIA DE:



DESOWAG-BAYER
HOLZSCHUTZ GMSH

XYLADECOR®

PROTECTOR DECORATIVO DE LA MADERA



Editorial

Aunque se tienda a olvidarlo, en general todo el mundo parece estar de acuerdo en que de una u otra forma la técnica está mediatizada por la política; en que la situación actual de la tecnología de construcción en nuestro país no es el resultado de un desarrollo autónomo de la misma técnica con leyes intrínsecas propias, sino una expresión más de las relaciones de poder y de producción de nuestra sociedad.

Estas afirmaciones se ponen de relieve cuando se analiza el marco en que se desarrolla nuestra tecnología. El análisis del sector de la construcción, en cualquiera de sus aspectos, muestra las grandes deficiencias estructurales y funcionales que encauzan y condicionan el desarrollo de la técnica que aplicamos diariamente.

Casi siempre estos análisis sugieren o conllevan la necesidad de rechazar y reformar el marco, cuando no de operar en él una verdadera revolución, como única solución alternativa para poner la técnica al servicio de los intereses de la sociedad en el más amplio sentido.

Si sólo llegamos hasta aquí, habremos proclamado la necesidad de utilizar bien este instrumento de producción que es la técnica, pero al mismo tiempo habremos afirmado su neutralidad.

Y la técnica no es neutral, y no lo es en cuanto genera procesos de organización del trabajo, de dependencia, etc., que son inherentes a su misma esencia. La misma esencia pues de la técnica, lleva la marca, la impronta de la sociedad que ha potenciado su desarrollo, comprometido desarrollo en función de intereses concretos. La técnica, nuestra técnica, como la francesa, la italiana, la americana o incluso la soviética, es un instrumento pensado para reproducir las relaciones de producción de la sociedad capitalista, y su simple aplicación, aún en un marco válido, será negativa y objeto de múltiples contradicciones.

Queda pues justificada nuestra resistencia a aceptar términos como "revolución científico-técnica" y de aquí el título del presente número cuyo contenido quiere contribuir a un enfoque más profundo de la crítica de tecnología.

Con "Tecnología ¿revolución o involución?" iniciamos una serie dedicada a tecnología en general, y particularmente a tecnología de la construcción, cuyos próximos números se anuncian en la contraportada interior.

La elección tecnológica

Luis Fernández Galiano

Es frecuente abordar la elección de técnicas desde una óptica estrechamente economicista: ignorando el marco social, político e ideológico en el que se produce (y sobre el que actúa) la elección tecnológica, la mayor parte de los estudios la limitan a la que puede darse entre tecnologías complejas —intensivas en capital— y tecnologías sencillas —intensivas en trabajo—. La elección de tecnologías se reduce pues en estos análisis a la elección de la proporción en que el capital y la mano de obra intervienen en el proceso productivo, es decir, a la elección de la composición orgánica del capital. Su incidencia sobre el nivel de empleo permite entender que a este rasgo de la tecnología se preste una atención preferente en países con índices de paro elevados, pero no justifica en ningún caso la abstracción del contexto socio-político que se advierte en tantos análisis. Veamos cuál es la línea de razonamiento de la mayor parte de ellos.

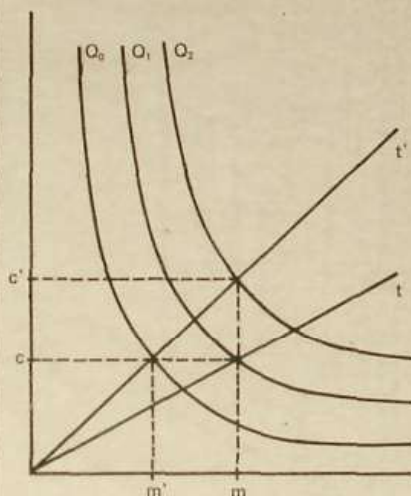
EL ANALISIS NEOCLASICO DE LA ELECCION DE TECNICAS

Para que la elección de técnicas pueda darse, es imprescindible la existencia de un abanico de ellas que permitan producir la misma cantidad de bienes con distintas proporciones de capital y mano de obra. La visión económica neoclásica da generalmente por supuesta la existencia de este abanico tecnológico y la posibilidad de realizar una selección meramente técnica dentro de él. La polémica suele centrarse entonces en si conviene preconizar el uso de tecnologías —que llamaremos convencionalmente *apropiadas*— que permitan emplear la totalidad del capital y la mano de obra disponibles, o si, por el contrario, la adopción de tecnologías más sofisticadas e intensivas en capital puede justificarse, aunque generen paro, por la más rápida acumulación de capital y sus efectos aceleradores en el ritmo de desarrollo.

Un modelo elemental puede explicar mejor el razonamiento neoclásico. En una economía de un solo producto y con una disponibilidad limitada de capital (c) y mano de obra (m), y en la que exista una diversidad de tecnologías para la fabricación de ese producto (representadas en el gráfico a través de los niveles de producción que indican las curvas $Q_0, Q_1, Q_2, \dots$), los defensores de la tecnología *apropiada* defenderían la adopción de la técnica

representada por la recta t , cuyo gradiente expresa la composición orgánica del capital.

Un aumento del capital disponible a c' supondría la adopción de una tecnología diferente (t') de mayor gradiente —más intensiva en capital— y el paso de un nivel de producción Q_1 a otro mayor Q_2 .



Si la tecnología t' , más sofisticada, se hubiese elegido con la disponibilidad inicial de capital c , el resultado habría sido de un nivel inferior de producción Q_0 y de un paro $m-m'$. Para cada combinación de capital y mano de obra existiría pues una tecnología óptima que permitiría maximizar la producción usando íntegramente los recursos disponibles.

Dentro del marco de este modelo, y supuesto que tecnologías apropiadas existan o puedan desarrollarse de forma que la sustitución del capital por trabajo se pueda realizar sin merma del volumen total de producción, la incógnita principal, como se apuntaba arriba, reside en la capacidad de generación de excedente y consiguiente velocidad de crecimiento. Resuelta positivamente esta incógnita, el problema se reduciría a la actuación sobre los precios de los factores de producción considerados (tipo de interés y niveles salariales) para asegurar la elección de la técnica óptima.

CRITICA DEL MODELO NEOCLASICO

La extrema simplificación del modelo descrito excluye sin embargo elementos que pueden llegar a ser decisivos, tales como el carácter dinámico de la tecnología, la influencia de la escala en la eficacia de las técnicas, el grado de especialización o capacitación profesional de la mano de obra, y, sobre todo, la posibilidad de sustitución de productos que un modelo de producto único no puede contemplar.

De todas maneras, las críticas de mayor envergadura que cabe formular a la visión neoclásica de la elección de técnicas se refieren más bien a su ignorancia de la dimensión política de esta elección, que los neoclásicos imaginan limitada sólo por las posibilidades tecnológicas existentes y movida únicamente por la racionalidad económica de los precios. Frente a este punto de vista, Ignacy Sachs,¹ por ejemplo, tecnologías intensivas en capital se ha visto favorecida por las ayudas crediticias, ventajas fiscales, tasa de inflación, costes salariales indirectos, combatividad laboral y un largo etcétera de cuestiones que implican factores políticos. Frances Stewart, por su parte, ha expresado así su crítica del modelo neoclásico:

«La elección de tecnología se encuentra en el corazón de muchas de las cuestiones clave de la economía política. El marco neoclásico tiende a enmascararlo... En particular, la gama de tecnologías disponibles (y sus precios correspondientes), la disponibilidad de diferentes factores de producción, la distribución de rentas y los mercados se consideran invariables y sólo los precios de los factores aparecen como modificables por la política económica. Aunque este enfoque puede ser legítimo en un momento determinado, oculta el hecho de que la gama de elección tecnológica y la disponibilidad de factores de producción son de hecho resultado de decisiones humanas, y la distribución de las rentas es por su parte tanto causa como resultado de la elección de técnicas. A la larga, la elección de técnicas puede transformarse por la actuación en estos frentes más bien que en el ámbito convencionalmente aceptado de los precios de los factores.»²

TRES TESIS SOBRE LA TECNICA

De hecho, la imbricación de los procesos de cambio tecnológico y los procesos de

transformación social y política es de tal manera estrecha, que sólo un esfuerzo metodológico, apenas justificable, puede permitirse referirse a ellos como procesos separados que actúan uno sobre otro.

En otro lugar he explicado *in extenso* lo que podrían ser tres rasgos básicos de esta interacción tecnología/sociedad, que de forma sintética se escribirían más o menos como sigue:

1. La misma materialidad de las técnicas reproduce las relaciones sociales dentro de las cuales han sido gestadas; por consiguiente, cualquier proceso de transformación social debe ir en compañía de un proceso de cambio tecnológico que afecte no sólo a los usos de la técnica, sino a su propia naturaleza.
2. La actitud reverente hacia la ciencia y la técnica como formas de conoci-

miento «superior», cuya evolución autónoma determina la evolución social, conduce a la aceptación de formas autoritarias y jerárquicas de control social; el oponerse a ellas exige enfrentarse a la falsa racionalidad del cientifismo y al fetichismo tecnológico.

3. La monopolización del conocimiento tecnológico por élites de especialistas atribuye a estos tal grado de poder que hace impracticable el control social de su actividad para ponerla al servicio de la mayoría; por eso, la democratización de la tecnología sólo puede realizarse a través de la apropiación por parte de los trabajadores de los conocimientos técnicos.

Estas tesis tienen, a mi juicio, un colofón inevitable, que la profundidad de la crisis económica, ecológica y tecnológica —en España y fuera de ella— hace aún

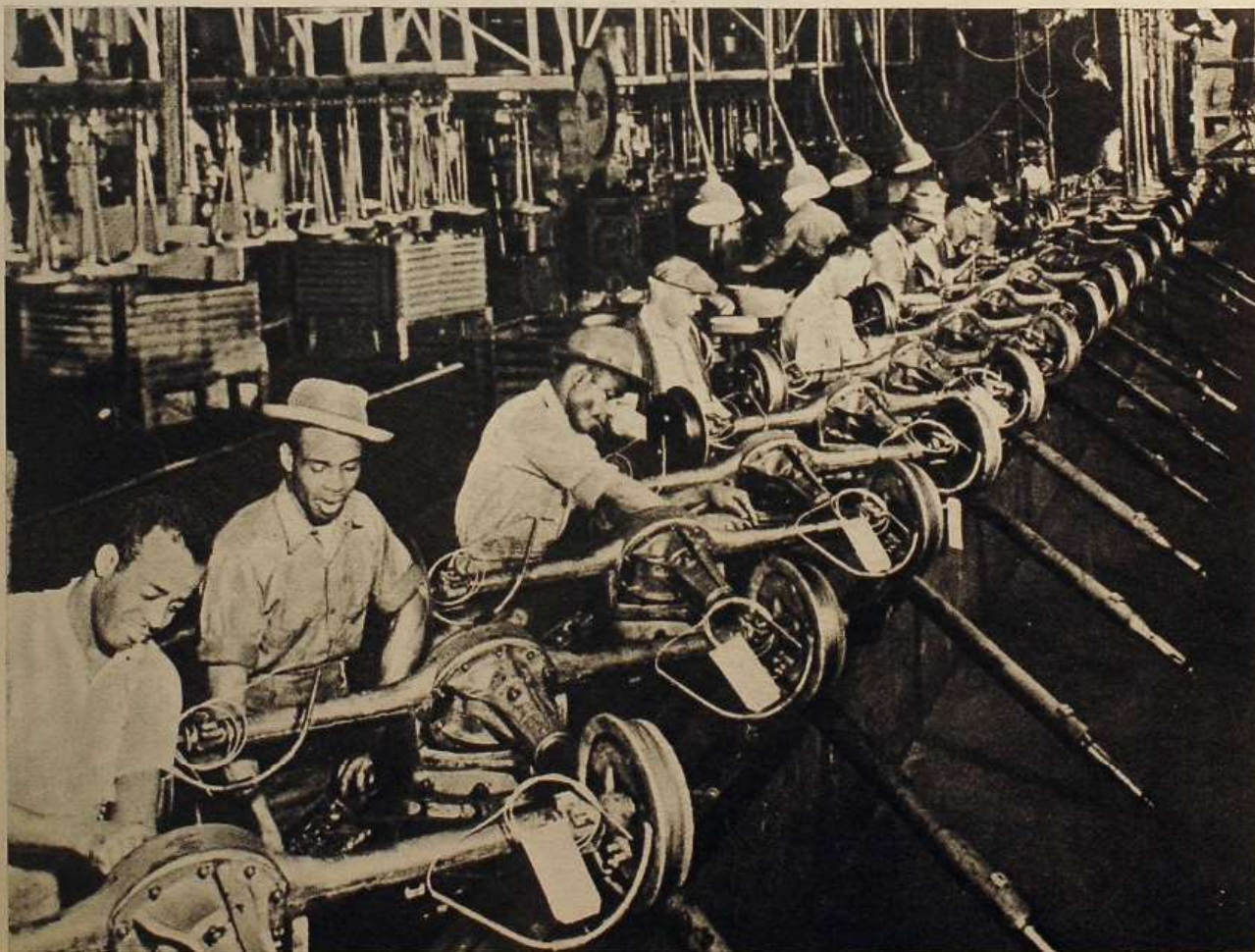
más pertinente, y que hace algún tiempo formulé en términos que pienso siguen vigentes:

«En nuestro país, cabe afirmar que no puede desarrollarse ningún modelo tecnológico alternativo capaz de dar solución a la crisis actual que no vaya ligado a la conquista por parte de la clase obrera y sus aliados del poder político.»²

El debate sobre la elección tecnológica queda, pues, abierto. ■

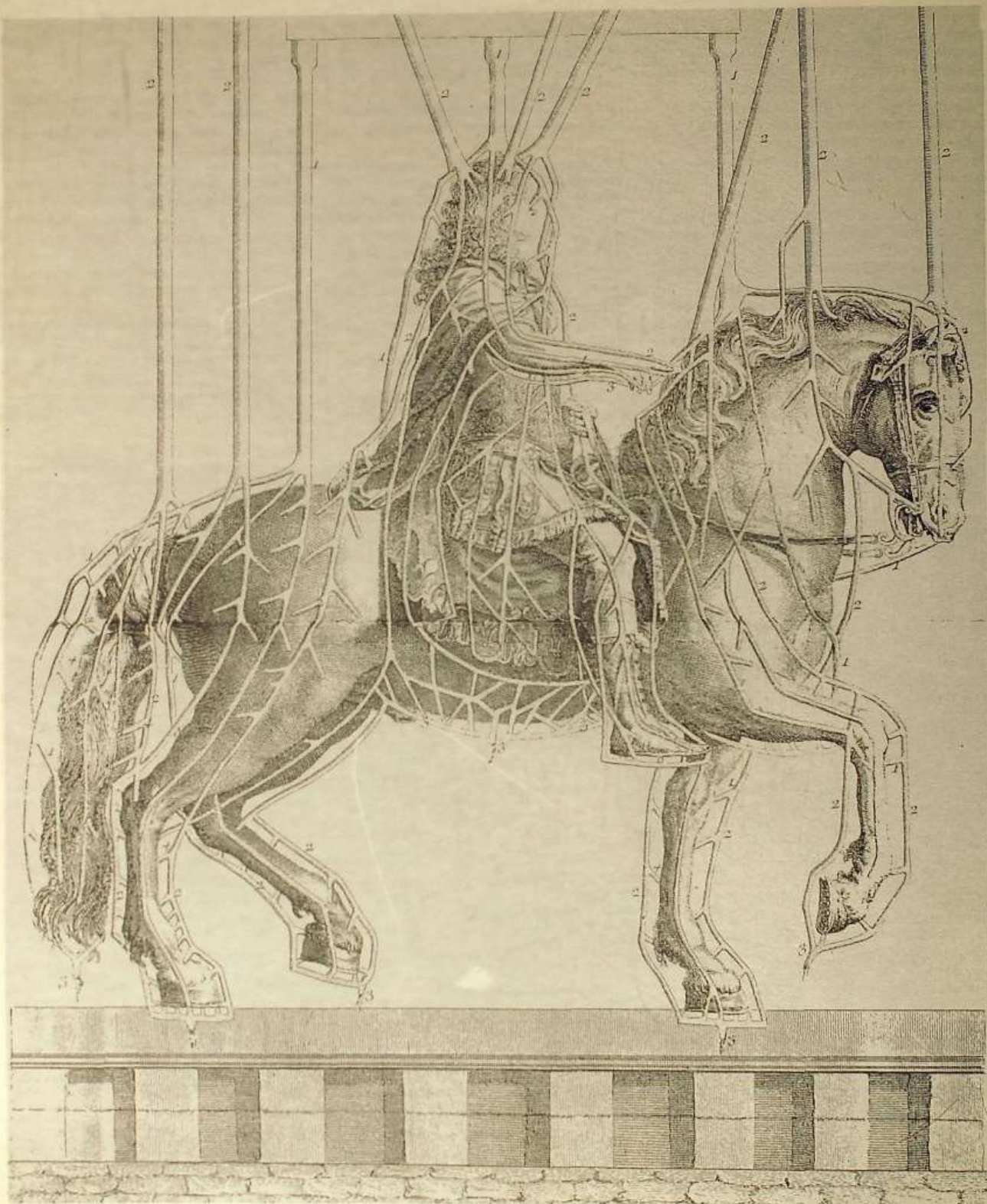
NOTAS

1. SACHS, I., «Selection of Techniques: Problems and Policies for Latin America», *Economic Bulletin for Latin America*, vol. 15, n.º 1, 1er semestre, 1970.
2. STEWART, F., «Introduction» a JENKINS, G., *Non-Agricultural Choice of Technique*, Institute of Commonwealth Studies, Oxford, 1975.
3. FERNÁNDEZ-GALIANO, L., «¿Tecnología Alternativa o Alternativa Tecnológica?», *Arquitectura*, número 201, IV, 1976.



La revolución en la construcción

Ignacio Paricio



introducción

El lector encontrará en los trabajos de esta monografía un análisis desde diversos puntos de vista, de las varias implicaciones de la técnica. Su intención general será crítica respecto a una técnica que se evidencia dependiente de la evolución del capital, y excesivamente comprometida con los objetivos de éste.

El lector, técnico de la construcción, puede sentirse inclinado a pensar que el objeto de estos trabajos se centra en la industria mecánica, energética, química, electrónica, etc.; en la industria que ha sufrido su Revolución Industrial y en la que se ha basado la producción masiva de objetos de consumo y las «conquistas» tecnológicas del siglo XX.

Decimos esto porque está generalizada la opinión de que la construcción, quizá como la agricultura, por su larga tradición, su estrecha relación con la diversidad climática y social, lo disperso de su producción, etc., no está sometida, o no puede seguir las mismas leyes de evolución que la industria en general. Podría pensarse que la construcción no ha cambiado en el último siglo al ritmo de esta industria, y que las leyes que rigen su desarrollo son esencialmente diferentes de las que conforman el desarrollo de aquella, por lo que las críticas y análisis que en los presentes trabajos se generalizan, difícilmente podrían aplicarse a nuestro pequeño mundo técnico.

La intención de estas notas y de estos ejemplos es aportar datos que tiendan a contradecir estos supuestos citados. Sin ambiciones de completar la argumentación se trata de llamar la atención sobre los puntos siguientes:

Uno. La importancia cuantitativa y cualitativa del cambio tecnológico en la construcción desde 1850 hasta hoy y su carácter de revolución en la construcción.

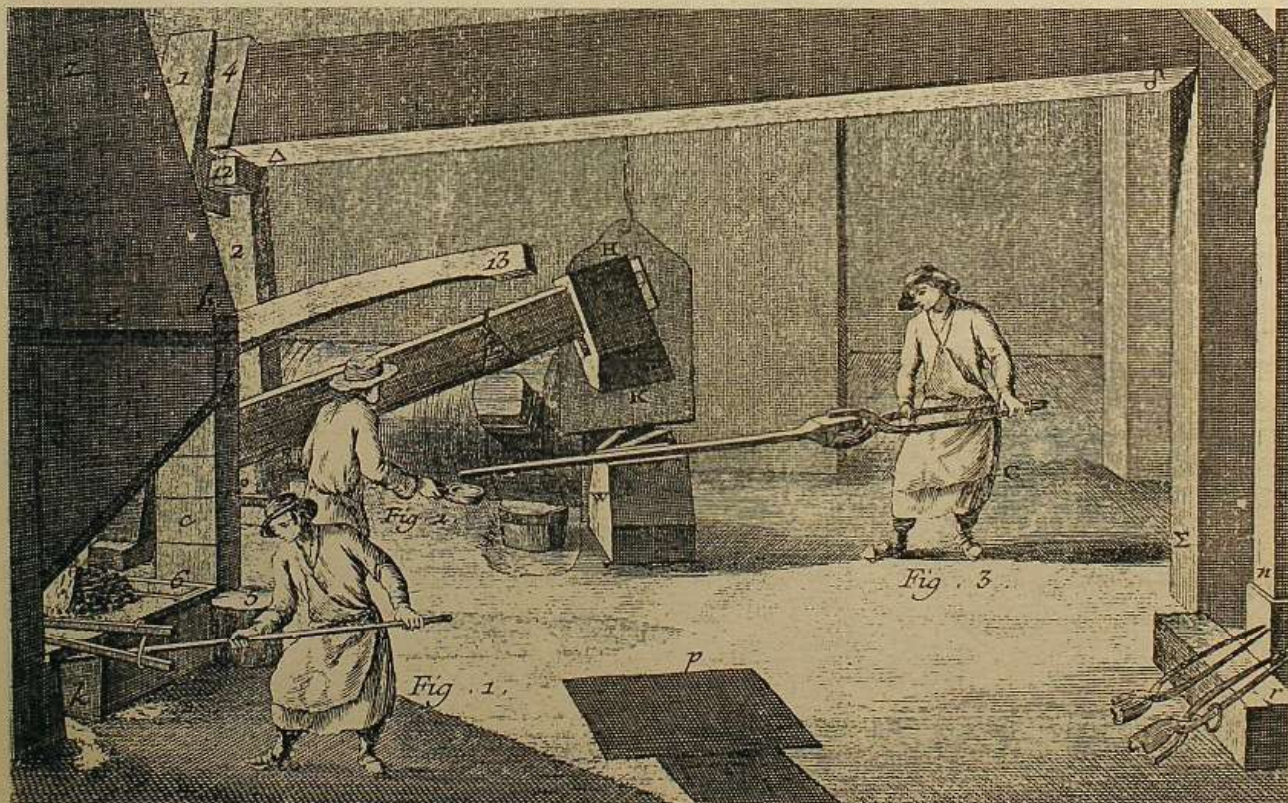
Dos. La existencia de un paralelismo entre las etapas y carac-

terísticas de este cambio y las etapas del desarrollo del capitalismo. Intentando evidenciar la dependencia del cambio tecnológico en la construcción, de unas leyes que son las mismas que han caracterizado la Revolución Industrial, y el cambio técnico en general: división del trabajo, cambio de la composición orgánica del capital, mecanización, etc. Es decir, las leyes del capitalismo y no unas leyes intrínsecas o específicas de la técnica de construcción.

Se publica en este número de CAU la primera parte de este trabajo que intentará aportar datos e imágenes para la demostración de la primera de las tesis expuestas.

LA EVOLUCION DE LA CONSTRUCCION EN LOS ULTIMOS CIENTOS AÑOS

A los que pueden pensar que la construcción no ha evolucionado en los últimos siglos o que lo está haciendo de una manera lenta y con un ritmo particular desde la Antigüedad les puede ser útil reconstruir el estado de las técnicas de edificación en 1850, cuando comienza la revolución en la industria, y a partir de aquí observar el ritmo acelerado, la verdadera revolución que hasta hoy se ha producido en este campo. Con el fin de proceder a este estudio hemos tomado como ejemplo algunos datos sobre la introducción del hierro en la construcción, la aparición de las estructuras metálicas, la mecanización de la producción del vidrio y la cerámica, la evolución de algunas máquinas de obra y la «invención» del hormigón armado. En cada caso el comentario de algunos datos y fechas nos permitirá defender algunas conclusiones que, aunque apresuradas, pueden conformar una idea sobre el proceso de cambio que ha seguido la construcción, su importancia, su ritmo e incluso algunos de los mecanismos de este cambio.



La introducción del hierro en la construcción

El hierro es un material antiquísimo que se ha utilizado en la construcción para fines secundarios hasta que, el despegue industrial del siglo XVIII, le llevó a cumplir papeles relevantes.

Las técnicas con que se le trabaja sin embargo, permanecen invariables hasta muy adelantado el siglo XIX.

La Enciclopedia de Diderot [2] nos ofrece dos explícitas imágenes de estas técnicas en el trabajo de las dos formas de hierro utilizadas en la época:

1. La fundición con más del 2% de carbono, material fácil de moldear pero de baja resistencia a la tracción. La figura 1 es una espléndida muestra de la elaboración de las técnicas de perforación del molde que forman un verdadero sistema arterial para el vertido del metal líquido.

2. El hierro forjado con bajo contenido de carbono no moldeable, de gran capacidad estructural pero que debe trabajarse con las dificultades de la fragua (figura 2).

Por su facilidad de moldeo es la fundición la primera que asume un papel importante en la construcción, un papel que no exige resistencia a la tracción: los pies derechos.

La fundición en elementos comprimidos

En 1770 John Smeaton empieza a construir fábricas de una sola planta en las que los pilares de fundición sustituyen a la albañilería. Este uso se extiende a todos los tipos edificatorios en los que la sucesión de muros planteaba problemas funcionales. En 1794 se construye la Librería «El Templo de las Musas» [12] en Londres (figura 3) y en los mismos años William Shet y Derby, de una gran familia de fundidores, levantan una fábrica de seis plantas con pilares de fundición [13].

La fundición y las flexiones

Las estructuras horizontales son generalmente de madera durante todo el siglo XVIII. Sin embargo, Perronet en 1785



publica la lámina de la figura 4 donde las dos pletinas que forman la vigueta asumen ya específicamente la tracción o la compresión [3]. Con el siglo XIX empiezan a usarse las jácenas de fundición (Charles Bage, fábrica de Sherewsbury).

Es evidente que la fundición no puede conformarse para absorber momentos flectores con la facilidad con que recibe compresiones simples. Como respuesta a estos problemas en el mismo 1800 Boulton y James Watt construyen una fábrica con vigas en I formadas por elementos planos de hierro forjado, obtenidos por laminación y unidos por roblonado.

La intervención del análisis técnico en el diseño

Pero el obstáculo es excesivamente complejo para que pueda ser resuelto desde la práctica. En la década de los 20 Eaton Hodgkinson y William Fairlain, profesor uno y constructor el otro, inician la serie de ensayos y estudios que llevan hacia la viga I. Paralelamente, en Francia, Gautier y Navier estudian también el funcionamiento de los elementos estructurales [13].

Los edificios de forja y fundición

Una eclosión de edificios públicos, de exposición o espectáculo, pabellones, etc., se inicia con el Mercado de la Madelaine en París y llega al cenit de popularidad con el Cristal Palace en 1851 con pilares de fundición y cerchas de fundición y forja.

Las vigas, todas ellas, se componen de angulares y pletinas roblonados o eventualmente elementos forjados un poco al modo de la madera.

En los edificios de luces más domésticas no se justificaban elementos tan complejos y la laminación no permitía llegar a luces importantes por lo que el material rey era todavía la madera (para las viguetas y jácenas).



La verdadera historia de la viga I

Fruto de los estudios de Hodgkinson Fairlain y del trabajo de Stephenson, son las primeras vigas I que este último describió ya en 1841 pero que no tuvo ocasión de utilizar hasta 1850 en el tablero del puente Britannia. Eran todavía piezas roblonadas a base de angulares y pletinas.

Es posible que este caso, tradicionalmente citado como primera viga en I [13] tenga precedentes en viguetas de fundición de pequeñas dimensiones como las de la figura 5 que reproduce el libro de texto de Demanet de 1843 [5].

Si, como parece, este precedente es cierto, veríamos como el diseño de un elemento esencial en la técnica de hoy pasó de la construcción al ferrocarril y no se cumple, en este caso, el papel motor e innovador de este último.

La laminación de la época, figura 6, [2] todavía no permite obtener elementos complejos y de ciertas dimensiones. Pero fue alrededor de 1850 cuando Ferdinand Zores puso a punto un procedimiento de laminación que permitió llegar a vigas I de 18 cm de altura.

EL DOMINIO Y DIFUSION DE UNA TECNICA

En 1854 se publica el «Cast And Wrought iron to building purposes», verdadera biblia del constructor de estructuras metálicas. El fundidor Bogardus ya había construido en Nueva York su fábrica, que se reproduce en la figura 7, con un mecano de piezas de fundición. Es el primer edificio exclusivamente metálico de varias plantas.

A partir de aquí cualquier edificio es posible; la técnica y la teoría de estos materiales está a punto. En 1864 en St. Ouen, figura 8, Fontaine construye un edificio de fundición en cuyos vanos de fachada inserta la albañilería de una manera que evidencia ya un notable dominio de estos materiales, precedente de la

famosa arquitectura del hierro de fin de siglo.

Hemos asistido a la aparición de un elemento importante en la construcción. Carl W. Condet escribió a propósito de ello [13]: «El acontecimiento más revolucionario en más de cinco siglos (de construcción) fue la introducción del hierro como material estructural básico. Este logro coincidió con la Revolución Industrial del siglo XVIII y tuvo dos enormes consecuencias. Una fue el cambio radical en el tamaño y forma de edificios y puentes, y otro la transformación de la construcción de un oficio pragmático en una tecnología científica. Es más, sin este último cambio la revolución en las estructuras podía no haber tenido lugar».

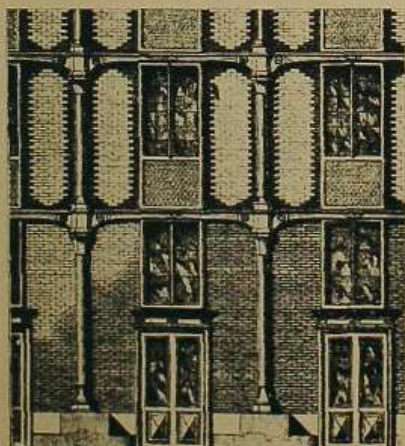
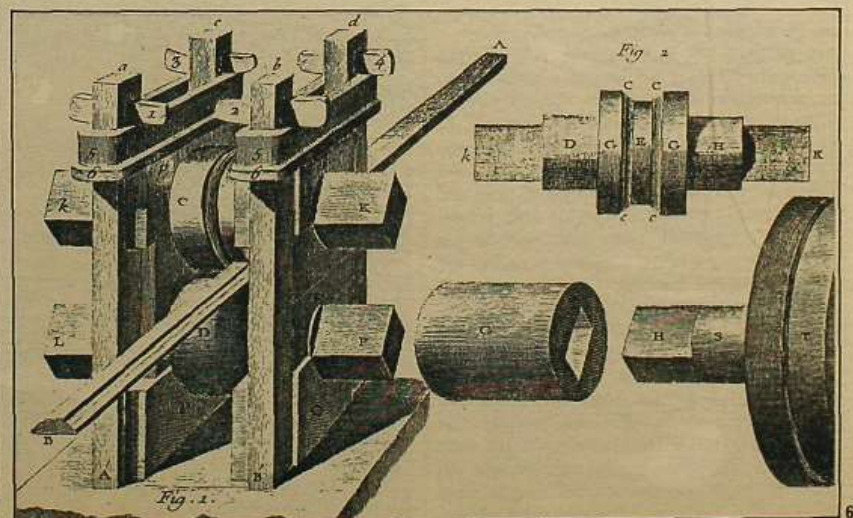
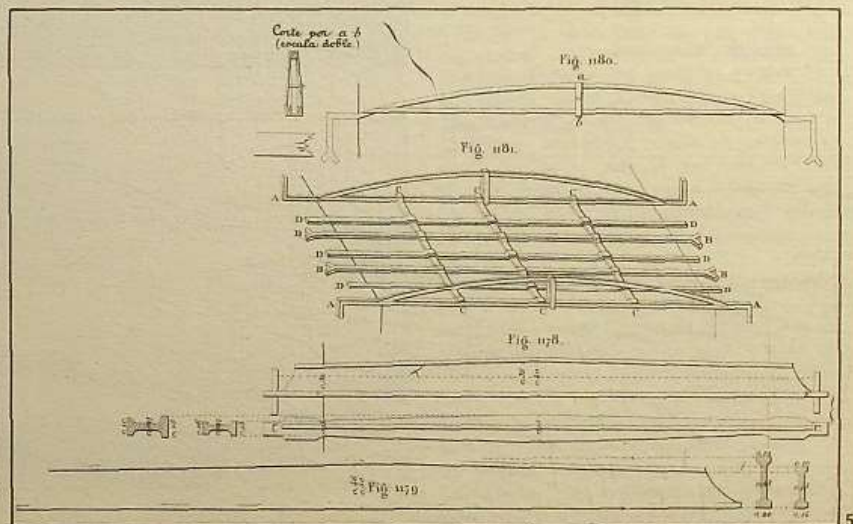
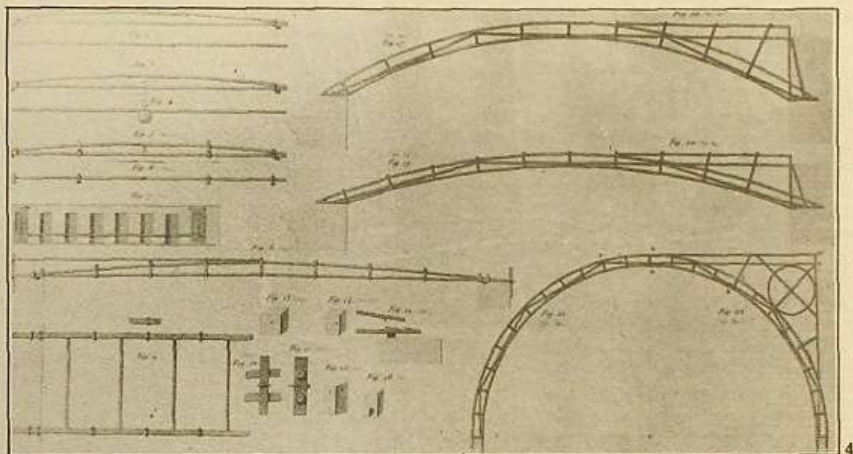
Esta cita resume los aspectos fundamentales sobre los que queremos llamar la atención del lector.

— La importancia de la estructura metálica en la construcción y el salto técnico que su aparición supuso.

— La coincidencia cronológica de ese salto con la Revolución Industrial. Curiosamente hasta los personajes que interpretan los papeles principales son los mismos. Vemos a Watt, que puso a punto la caldera de vapor, diseñando la viga I y a Stephenson, padre del ferrocarril, colaborando en la introducción de la viga I.

— El papel protagonista de la construcción en el proceso técnico, pues en ella aparecieron los elementos que años después llegarían a las obras públicas. Recuérdense las viguetas de Perronet, figura 4, y las vigas I coladas del texto de Demanet, figura 5.

— El papel clave del análisis científico, como elemento característico de la revolución industrial, que aparece paralelamente en la construcción. ■



Las estructuras metálicas

La historia de la introducción del hierro es la de la búsqueda de unas formas estructurales idóneas a sus características y la puesta a punto de técnicas que permitan darle esas formas.

El puente diseñado por el obispo y secretario del Emperador de Austria, Verantius reproducido en la figura 1 es un inteligente ejemplo de uso de una buena propiedad del hierro forjado, su resistencia a la tracción, y de una técnica conocida en aquel momento, la forja de eslabones.

La construcción de este tipo de puentes tuvo que esperar a 1830 con la introducción del cable metálico por Marc Seguin y Louis Vicat.

Vamos a estudiar esa evolución de formas y técnicas y a analizar someramente el papel de la construcción y las obras públicas en el proceso.

Los puentes miméticos

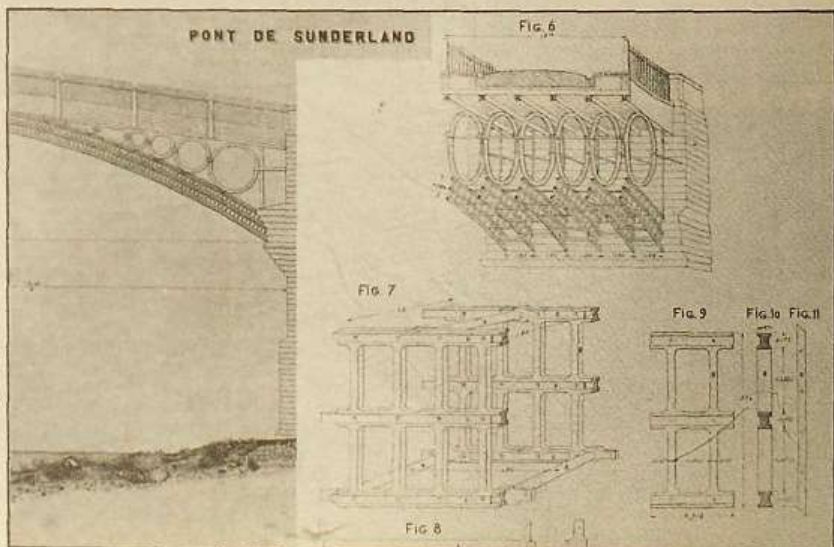
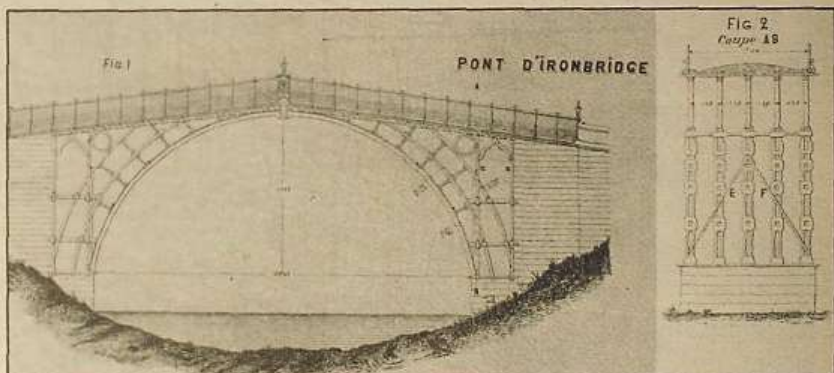
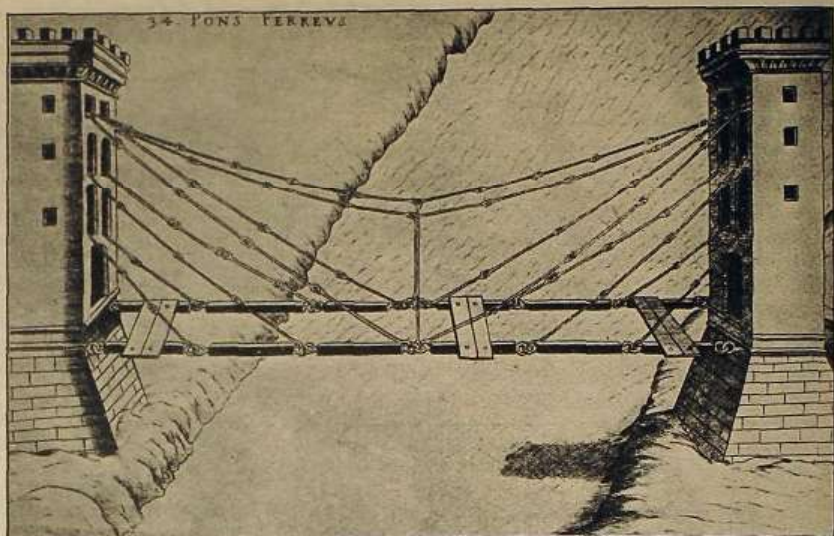
El primer ejemplo espectacular del uso del hierro es el puente sobre el Severn, el famoso Ironbridge, de la figura 2 [8]. Es un arco de medio punto que reproduce exactamente las formas y proporciones que Rondelet había popularizado para la piedra. Fue construido en 1775 por el tercer personaje de la dinastía Derby ya citada.

Veinte años después en el puente Sunderland, de Rowland Bourdon, figura 3, [8] se empiezan a explotar las posibilidades del hierro. Este puente todavía está diseñado para producir sólo compresiones en sus elementos estructurales como corresponde a su precedente formal, el puente de piedra, pero empieza a hacerse más bajo y esbelto. Como aspecto curioso señalaré que se construyó con elementos premontados, dovelas, que la misma figura 3 reproduce.

Los puentes «científicos»

Hubo que esperar muchos años, hasta 1840, para llegar a los puentes basados en las armaduras Howe, Pratt, Whipple, etc., realizados completamente en hierro. El diseño se perfila y el cordón superior sometido a compresiones es de fundición mientras que el inferior exige el uso del hierro forjado para absorber las tracciones.

En los cincuenta años intermedios los puentes no aportaron ninguna solución especial, ningún adelanto significativo. El sorprendente despiste de los ingenieros, y su magnífica imaginación puede verse en el puente de Saltash de la figura 4 construido en los años 50. El tablero del puente cuelga de dos vigas laterales. Estas dos vigas están formadas por dos elementos inferiores tradicionales y un solo elemento superior común en forma de tubo. El tubo es una forma rígida muy adecuada a las compresiones que sopor-



ta pero de complejísima elaboración. Apparently está formado por platabandas roblonados sobre anillos de fundición.

La misma figura muestra otro puente con las primeras formaciones de la viga $\perp$ por roblonado de pletinas y platabandas como era característico de la época. En su alzado se pueden observar tres elementos portantes horizontales que evidencian el desconocimiento total del funcionamiento de la estructura.

El hierro en la construcción de edificios

He querido mostrar estos puentes de los años 40 para volver sesenta años atrás, a 1786 cuando Víctor Louis utilizó por primera vez cerchas metálicas en la construcción de la cubierta del «teatre Français».

Pero tampoco es necesario buscar un precedente tan antiguo, también son anteriores las estructuras del Mercado de la Madeleine (1824), la Galería Orleans (1829), el invernadero de Paxton a Chatsworth, e incluso Les Halles de Baltard



de 1843. Veinte años antes de construirse el primer puente de armadura metálica eficientemente diseñada, el Eads Bridge sobre el Mississippi (1868-74), se había montado el Cristal Palace, con pilares de fundición y cerchas de fundición y forja rigidamente unidas inferior y superiormente al pilar, para absorber las acciones del viento, comportándose como un pórtico, figura 5.

EN CONCLUSION

Creo que de lo expuesto puede deducirse una evidencia: no sólo la construcción evolucionó paralelamente a la Revolución Industrial sino que en algunos casos abrió el camino de las técnicas que ésta popularizaría. Si los grandes puentes para los ferrocarriles son un símbolo de los avances de la Revolución Industrial, tendremos que recordar que el diseño de los elementos estructurales y la definición del trato más idóneo de los materiales, se hizo en la construcción de los edificios.

Otro aspecto merece destacarse, si recordamos el puente colgante de Verantius o quizá la cercha del puente de Paladio, aún más antiguo, sobre el Cismona (1570) tendremos que reconocer que, en este campo, la evolución de las formas y posibilidades de la construcción ha ido al paso de la tecnología de los materiales. Ha sido el conocimiento de los materiales y de las técnicas de su elaboración lo que ha hecho posibles aquellas soluciones ideadas siglos antes. ■

CURSO DE CONSTRUCCION. Primera parte. (Conocimiento de los materiales.)

LÁM. IV.

Puente de Baltard-Albide (escala 1:1000)

Fig. 1.



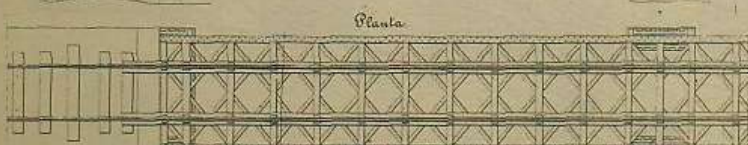
Puente tubular de palastro.

Fig. 2.

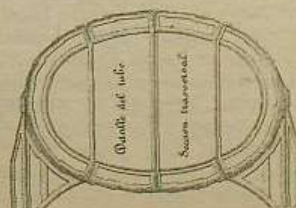
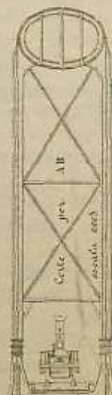
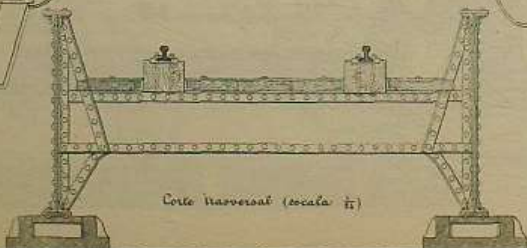
Alzado (escala 1:100)



Planta



Corte transversal (escala 1:10)



El hormigón armado

El cemento de puzolana fue olvidado durante siglos quizá hasta que el genial Smeaton lo utilizó en la construcción de unos canales en 1770, y probablemente, en el histórico faro de Edystone. Se trataba de un cemento natural, tierras con propiedades hidráulicas que empezaron a explotarse comercialmente en 1796 por Parker en los terrenos de Isle of Shepey.

El cemento artificial

Los recursos naturales debieron ser muy escasos y el éxito muy grande, ya que pocos años después (1811) un técnico francés, Vicat, y otro inglés, Frost, patentaron sendas fábricas de cemento artificial. Es curiosa esta rapidez en la invención de un sustituto artificial para otro natural escaso, precedente de la revolución química del siglo XX que, desde el caucho artificial a los plásticos, se produce habitualmente por encargo.

La fábrica de Vicat está reproducida en la figura 1. Es un pasillo inclinado por el que ruedan cilindros cargados con la mezcla de tierras idónea. En sentido contrario circular por el pasillo los gases calientes. La elevación de la temperatura en el interior del cilindro produce el clinker que se vacía en un local inferior después de realizado el recorrido. La proporción de arcilla y caliza de las materias primas fue determinada por el mismo Vicat entre los años 15 y 19.

En el año 24 Aspdin construyó en Leeds una fábrica más moderna con molineta de clinker que puso Inglaterra a la cabeza de la producción de cemento artificial. En 1850 este país tenía ya cuatro fábricas, las únicas del mundo. Sin embargo, la importancia del material estaba dando excesiva hegemonía al país exportador. En 1877, Alemania tiene ya treinta fábricas y se inicia la producción en EE.UU. En 1929, este país con 7,6 M. de T. duplica a su más próximo competidor: Francia.

En España las fábricas de Tudela-Veguín y Poble de Lillet iniciaron su producción en el siglo XX.

El cemento se usó sobre todo como aglomerante de elementos pétreos pero, ya desde su inicio, se intentó la construcción basada en su uso exclusivo por aprovechar su facilidad de conformación por moldeo y su resistencia progresiva. Así se construyeron en 1832 la casa Marc de Lebrun y poco después la Greek Revival House de Obadiah Parker en Nueva York.

Su uso es frecuente en cimentaciones y obras portuarias, pero en la edificación su baja resistencia a la tracción reduce sus posibilidades. Sólo puedo citar las tentativas de Coignet en la fábrica química de St. Denis (1852) y en Le Vesinet (1864).

EL HORMIGÓN ARMADO

La aparición del hormigón armado con alambre metálico como material mixto, elaborado, se está preparando. En 1834 Brunel ya había construido un depósito y lo había zunchado con pasamanos metálicos. Existía también una patente de Wilkinson para armar cerámica y otra de Coignet que añadió perfiles metálicos a la losa de hormigón pero sólo para la unión con muros.

El famoso jardinero Monier patentó su jardinería en 1867 y diez años más tarde adquirió otra patente para el armado de losas de puentes. Es evidente que Monier no comprendía el funcionamiento del material compuesto. En esta segunda patente seguía colocando el hierro homogéneamente distribuido por la sección.

El papel de los científicos

Cuando Wayss, que más tarde compró sus patentes, le llamó la atención sobre la necesidad de colocar las armaduras en la parte inferior, la traccionada, Monier respondió que el acero era necesario simplemente para aumentar las características resistentes del hormigón en toda su sección.

Pero la idea de Monier se extendió por todo el mundo y gran cantidad de experiencias y estudios permitieron elaborar entre 1872 y 1890 la teoría del hormigón armado.

Sólo a fin de siglo el material está a punto para ser utilizado por los técnicos

de todo el mundo después de los trabajos de Thadeus Hyatt (1872), Wayss (1888) y Hennebique (1892).

El precedente

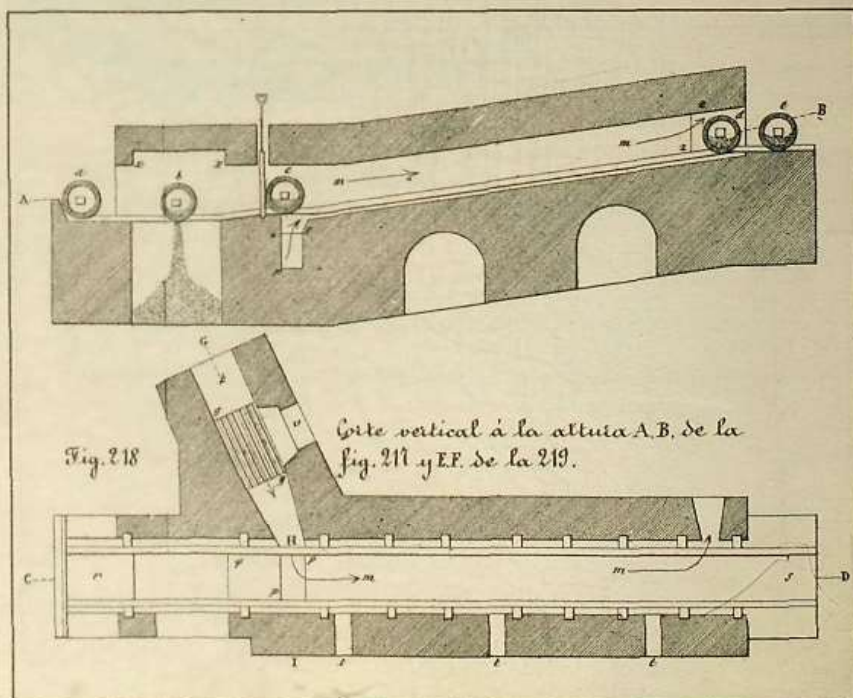
Cabe citar un precedente importante. La casa Ward de 1871-76 en Port Chester, figura 2, totalmente realizada en hormigón, con forjados de 30 cm de espesor, con luces de más de 5 metros que sufrieron ensayos con cargas concentradas de 26 T.

Estos forjados tienen huecos cilíndricos de aligeramiento que se utilizaron para conducir el aire caliente.

La expansión

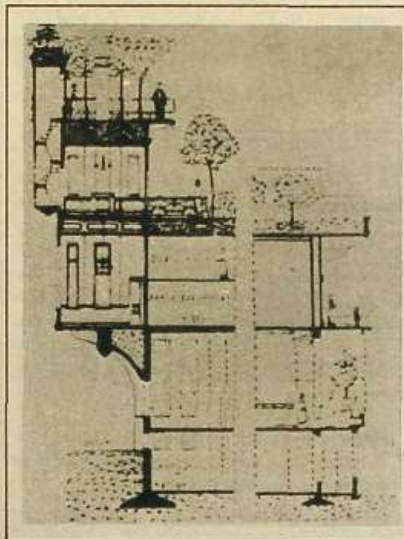
La casa particular de Hannebique de la figura 3, marca el dominio del cálculo mientras que las construcciones de Perret de 1900 señalan ya la maestría arquitectónica y constructiva.

Pero cuando apenas se conoce su funcionamiento, se intenta ya implantar nuevas posibilidades. El hormigón es un material dúctil que admite variados procesos de puesta en obra, y la curiosidad y ambición del constructor lleva a explorarlos todos. En 1891 Coignet ya prefabrica jácenas de hormigón para el casino de Biarritz recorriendo el camino inverso al que provocó la aparición de este material, la conformabilidad en obra. En 1904 Edison intenta racionalizar el proceso de puesta en obra con unos gigantescos moldes que permitían hormigonar todo el edificio a través de un embudo superior, figura 4.

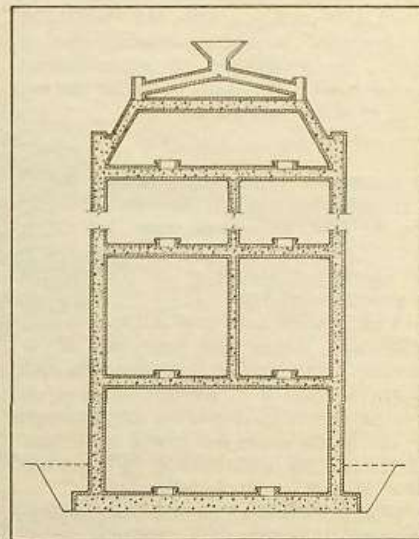




2



3



4

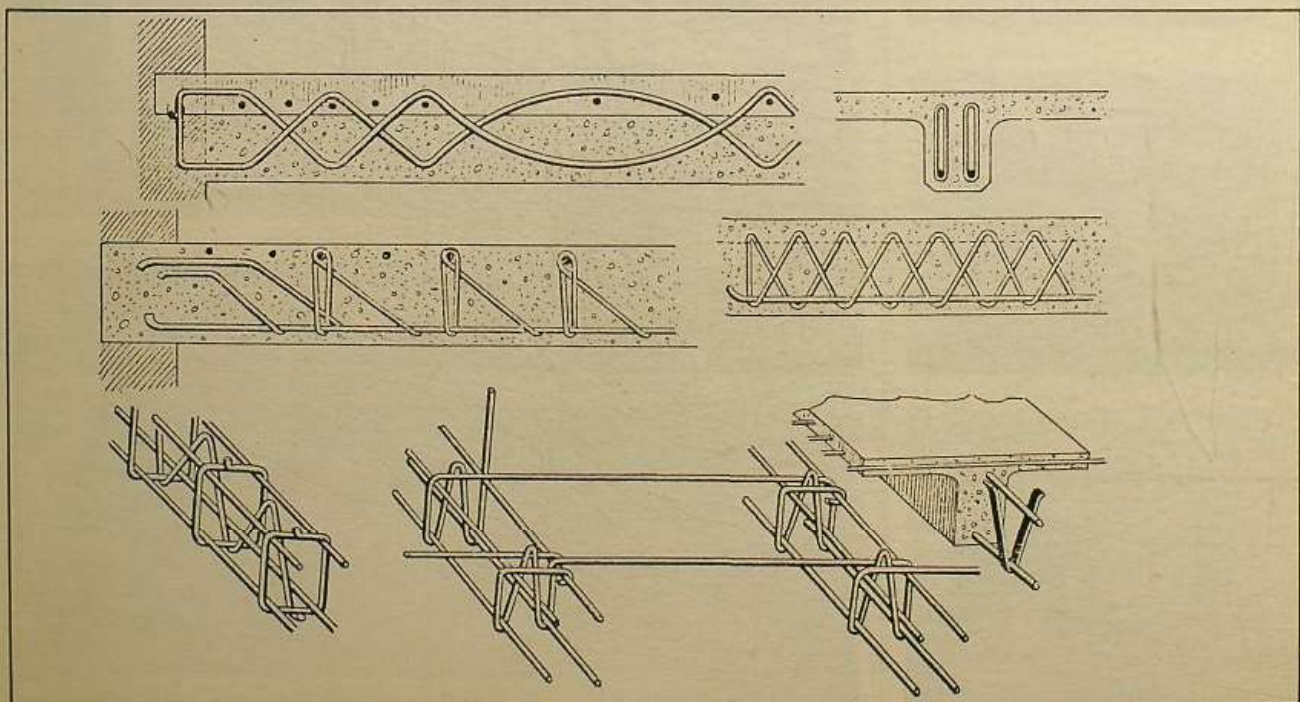
Llega a construir algunas casas inyectando hormigón en grandes moldes.

Todavía a lo largo del siglo XX otras muchas experiencias esperan al hormigón (el diseño de las armaduras de la figura 5 en los años 40 todavía nos resulta sorprendente, pero este análisis de su evolución en el siglo XIX permite observar que se trata de un material específico de la construcción, exigido por ésta, que introduce el cemento artificial, busca so-

lución a las deficiencias de tracción, estudia el problema teórico de la colaboración de los dos materiales y ensaya todos los procesos posibles de puesta en obra.

Es un proceso histórico de diseño de un material, desde las necesidades de un sector que puede considerarse precedente de la industria del siglo XX. La investigación «por encargo», la búsqueda de un material que satisfaga unas determinadas

exigencias, está caracterizando el comportamiento de la técnica moderna. En este sentido el proceso de definición del hormigón es un magnífico ejemplo histórico y actual de este proceso. El hormigón armado con fibra de vidrio o con fibras metálicas, el hormigón ligero y el aireado, el que no tiene finos, el autoexpansivo, etcétera, forman la larga lista de lo que la construcción de hoy exige y encuentra en este material. ■



5

El vidrio y la cerámica

Vidrio y cerámica son dos materiales antiquísimos, pero sus posibilidades y formas de producción no evolucionaron apenas hasta 1890, desde entonces han sufrido cambios radicales.

La producción artesana en el siglo XIX

En 1840 los ladrillos se fabricaban de uno en uno, en mesas como las de la figura 1, con un molde y una llana. Luego se secaban o se cocían al horno como la misma figura indica [5].

La fabricación del vidrio era mucho más sofisticada. Hasta 1800 casi todo el vidrio se hacía por el procedimiento que ilustra la figura 2. El soplado, el giro y la presión contra un borde va conformando un círculo de vidrio por fuerza centrífuga. Las estrías del producto final le harán merecer el nombre de «crown glass».

A partir de 1800 el sistema más habitual de producir vidrio para ventanas es el de la figura 3, aunque ésta corresponde a la Enciclopedia de Diderot, publicada anteriormente, ya hemos dicho que estas técnicas apenas evolucionan. El sistema se llamaba «de cilindro».

Se trata de soplar el vidrio y balancear la caña hasta conseguir un cilindro de 35 a 50 cm de diámetro y 1,25 o 1,75 m de largo. El cilindro se corta en sus extremos y se abre longitudinalmente para dar lugar a un vidrio rectangular.

Puede resultar curioso pensar que con estas técnicas se fabricó el vidrio que Paxton colocó en el Cristal Palace, y que las limitaciones del cilindro soplado die-

rón lugar a la base modular del edificio. En efecto, el módulo era de 8 pies y estaba formado por dos vidrios a dos aguas de algo más de 4 pies.

La producción manufacturera a fin de siglo

En 1890 la mecanización ya ha aparecido. La cerámica es fácilmente mecanizable y máquinas de variados tipos para extrusionar ladrillo macizo o perforado entran en el mercado, figura 4 [6]. El vidrio se hace ahora con cilindro soplado sobre el crisol con molde y llega a 75 cm de $\varnothing$. Sin embargo, los problemas de apertura del cilindro y de pulido son los mismos, figura 5.

La industrialización en el siglo XX

El proceso de mecanización de la cerámica sigue su paso al llegar el siglo XX, puesto que éste es un material que no presenta especiales problemas, figura 6.

El vidrio, sin embargo, no encuentra su modo de producción mecanizado hasta 1917 con los procedimientos de Colburn y Fourcault.

Pero el producto es todavía muy imperfecto, hay que esperar hasta los años cuarenta para poner a punto la gigantesca línea de pulido de 200 m patentada por Ford-Pilkington.

Hasta 1959 el procedimiento Pilkington de flotación no ha encontrado la manera de tratar un material tan delicado que sólo pueda trabajarse a altas temperaturas, que debe ser perfecto en espesor y transparencia, etc.

EN CONCLUSION

Espero que estas notas evidencien dos tesis de artículo que ya han sido anunciadas.

1. Que el cambio sufrido desde 1850 es brutal. Del «Crown glass» a las lunas de Pilkington existe un paso cualitativo tremendo. Es decir, también en este campo la construcción se ha revolucionado en los últimos años.

2. Que el cambio tecnológico no obedece sólo a las exigencias del mercado o a las leyes económicas. La presión que se ha ejercido sobre el vidrio desde que en 1800 aparece la estructura metálica es terrible, pero las dificultades técnicas han sido tan graves que han retrasado cien años una mecanización que la cerámica pudo emprender sin ningún problema.

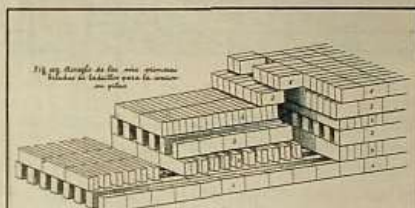


Fig. 97. Molino para mear la tierra.

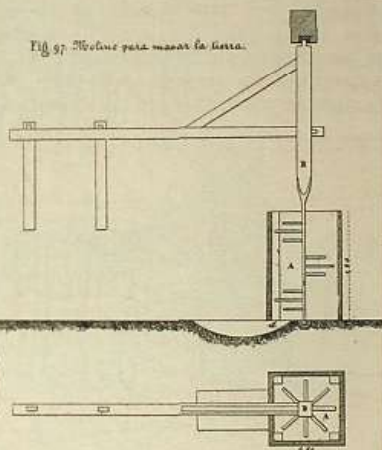


Fig. 99. Molino de moler la flama.

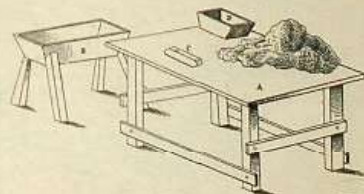
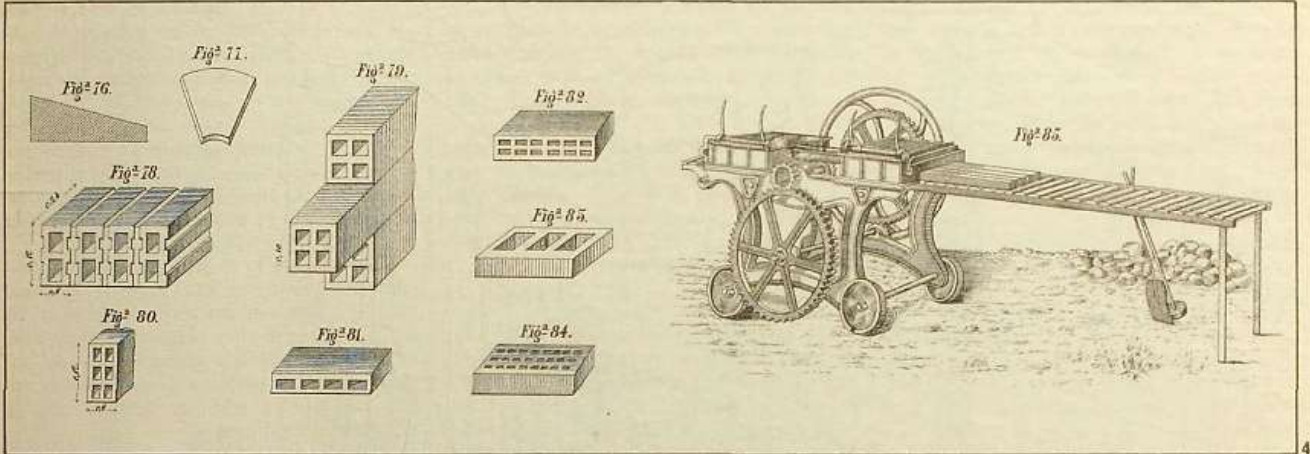


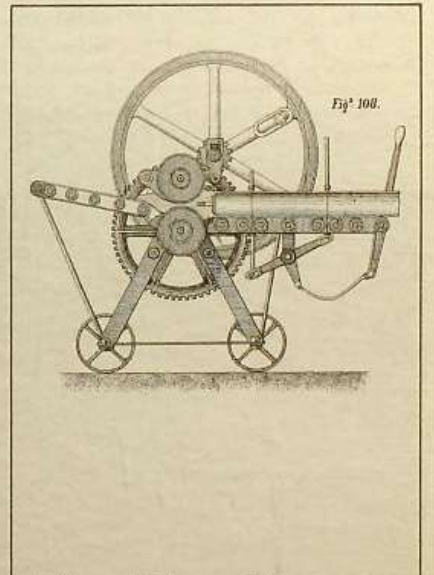
Fig. 100. Llana.

Fig. 99. Molino.

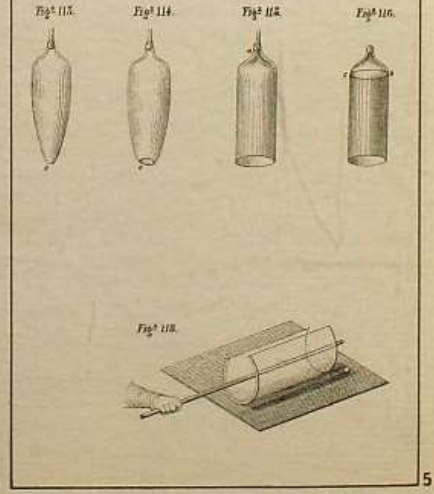
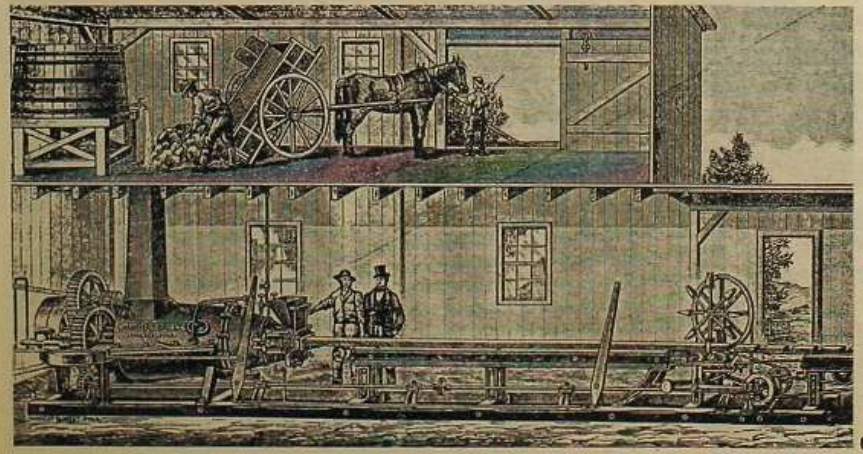




4



3



6

5

Las máquinas y herramientas

Dentro del amplio campo de las máquinas de construcción, quizá la más importante y de más larga historia es la grúa. Vamos a ver algunos aspectos de este útil como resultado de la evolución de los aparatos de elevación.

La aportación técnica básica común a todos los aparatos de elevación es la polea utilizada ya en la Grecia clásica. A partir de ella la evolución se basa en tres aspectos fundamentales: el material de la torre, poste o estructura, que soporta la polea y la carga, la energía que realiza el esfuerzo de elevación y los detalles de diseño de freno y contrapeso.

Durante dos mil años el material de soporte ha sido la madera; hasta muy cerca del siglo XIX no se introduce el hierro en la construcción de grúas.

Las grúas del Renacimiento

La energía aplicada ha sido tradicionalmente animal. La discontinuidad del trabajo, y el cambio de obras, no justificó la aplicación de otras formas de energía de compleja instalación, aunque en Roma parece que se utilizó la fuerza hidráulica e incluso la eólica. Todo ello hace que los

aparatos de elevación diseñados por los ingenieros del Renacimiento no hayan evolucionado hasta el siglo XX prácticamente. En efecto, su conocimiento de la mecánica les permitió diseñar puentes grúas, tan sofisticados como el de la figura 1, o elevadores contrapesados, tan perfectos como el de la figura 2. Obsérvese en este montacargas de minas el aparato multiplicador AC, el garfio de fijación I y sobre todo el freno H que es controlado desde una planta inferior [12].

La grúa en la historia moderna

Los aparatos elevadores del siglo XVIII no añaden nada a este magnífico diseño. Los que Rondelet nos dibuja en su «De Architecture» de 1872, figura 3, aunque son para el clavado de pilotes, se fundamentan en los mismos principios y utilizan igualmente la energía humana y animal, se basan en la madera y tienen menos condiciones de seguridad. Sus dibujos se repiten en los libros de texto de todo el siglo XIX.

Para el izado de elementos de peso no exagerados, en las obras, sigue utilizándose un simple tronco atirantado en dos o tres puntos con una polea en su parte

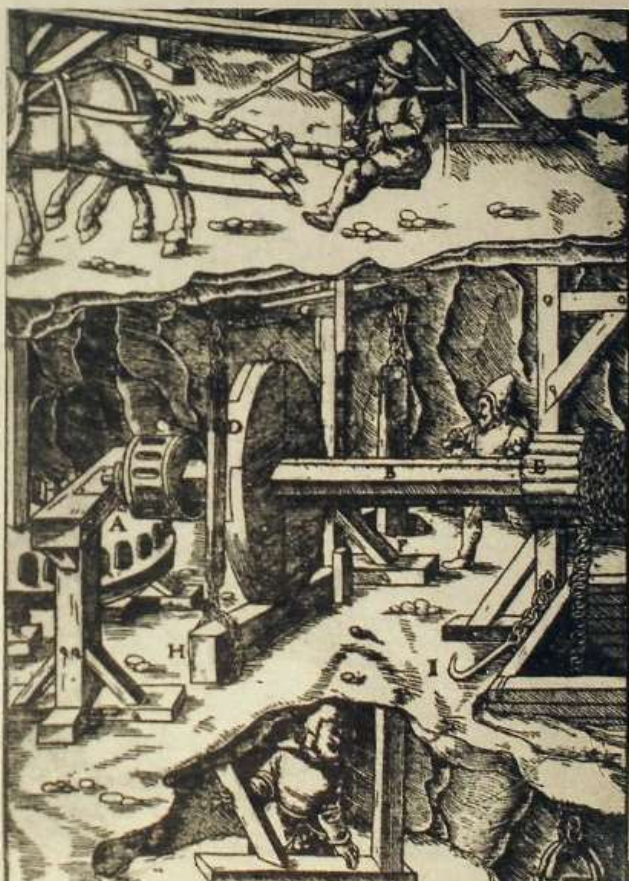
posterior. En la primera mitad del siglo XIX el dominio de las estructuras de barras en madera permite sustituir el simple tronco por una estructura en torre que gira sobre un plato inferior, figura 4. La evolución del diseño prácticamente ha terminado, bastará sustituir la madera por el hierro y la fuerza animal por el motor eléctrico para llegar a las formas de grúa actuales que se popularizan en el primer tercio del siglo XIX, figura 5.

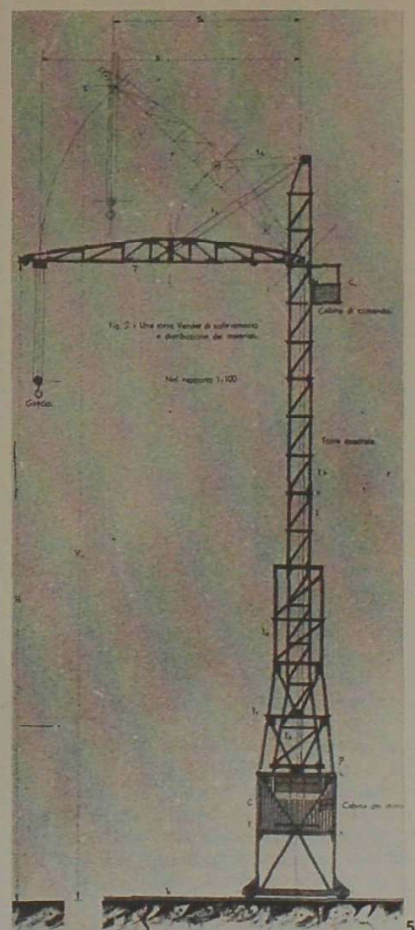
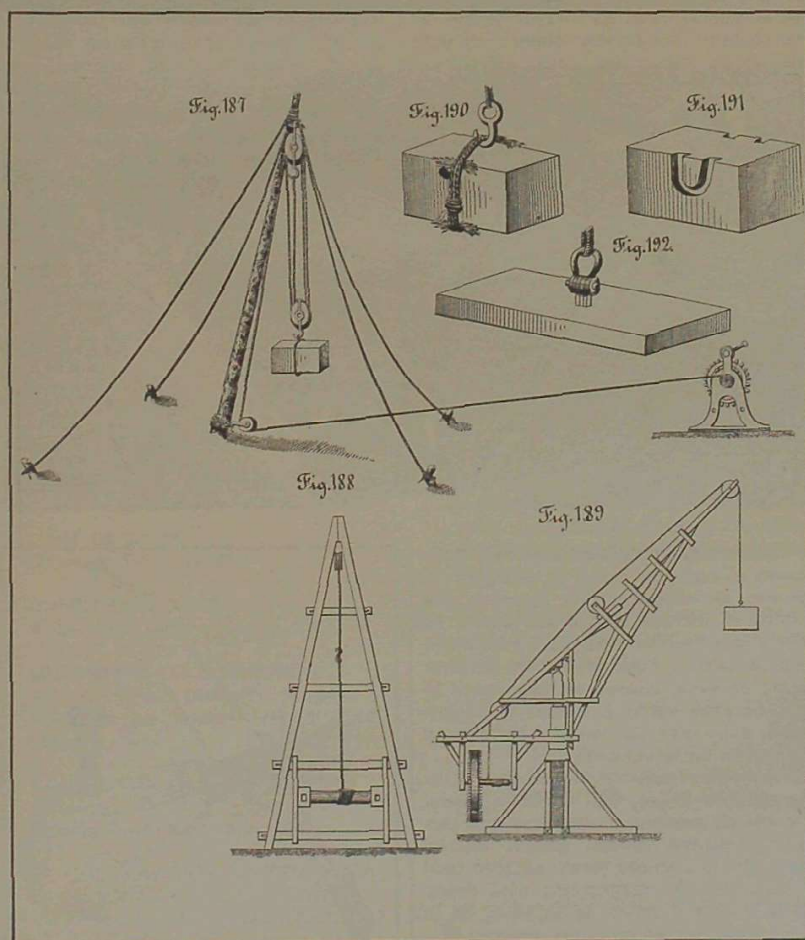
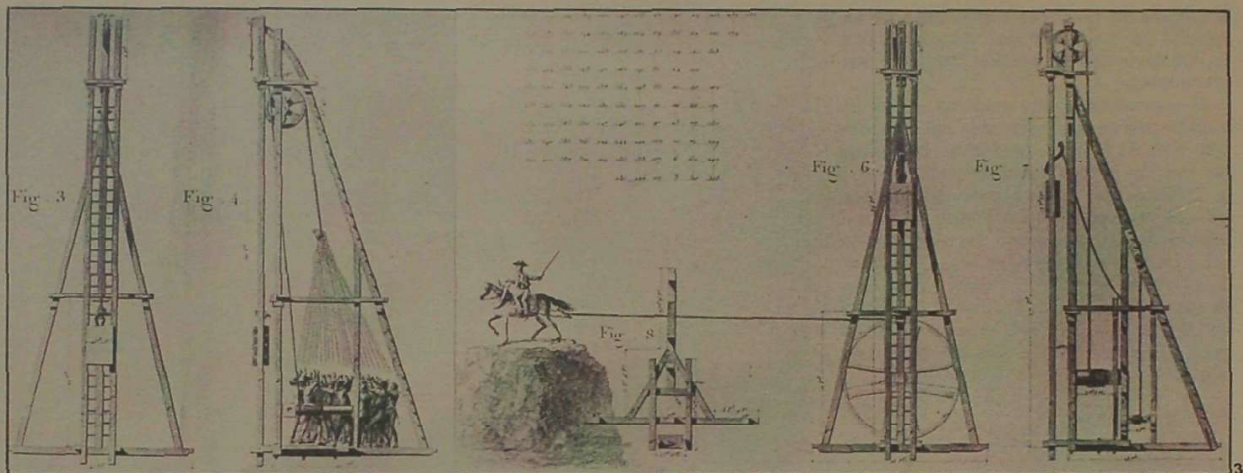
Hemos seguido la evolución en los textos técnicos históricos pero la realidad es que, en los grabados y fotografías de las obras hasta bien entrado el siglo XIX, la grúa no aparece como tal, y se reduce el citado tronco a unos tablones volados sobre un edificio, siempre con la polea en un extremo.

La grúa en el siglo XIX

Es lógico, entonces, hacer notar una vez más la recientísima difusión de una máquina sin la cual el movimiento de materiales era complejísimo y costosísimo.

Es curioso observar el elevador eléctrico de la figura 6 utilizado en una obra de 1917 preparatoria de la exposición de





Barcelona de 1929. Las condiciones de seguridad del trabajador que viaja en la cesta, los sistemas de fijación, etc., son sorprendentes.

Al acercarnos a una máquina, no ya de la industria de los materiales de construcción sino de la obra, tendremos que aceptar que la especificidad de cada obra y la dificultad de llevar a cada una la energía que revolucionó la industria, el vapor, impidieron un desarrollo que el diseño había abierto muchos años antes. En efecto, el vapor sólo se usó para grúas fijas en los puertos. En la Exposición de París en 1876 se presentó una grúa de 35 T. de peso que podía izar 10 T. a 7,5 m de distancia.

EN CONCLUSION

Dos aspectos de este tema merecen ser señalados:

- Que en la construcción, en la obra, los procesos de difusión tecnológica, son mucho más lentos que en la industria. La competencia no ha sido tan cuantificable como en los procesos industriales y los constructores no se han



8

visto obligados a equiparse tan urgentemente como los fabricantes.

- Que en la construcción, en la obra, la energía «revolucionaria», el vapor, no era prácticamente aplicable, ni desde luego el gas. La obra tuvo que esperar unos años a que el motor eléctrico y el de explosión estuvieran a punto.

Un retraso de tres siglos en la difusión tecnológica

Sobre el primer punto, y a mayor abundamiento de los casos citados, obsérvese el trabajo en escalera de los peones, en un tajo de la obra citada de 1917, figura 7, y el aparato, figura 8, que Ramelli había diseñado trescientos cincuenta años antes para llevar a cabo esta misma labor en



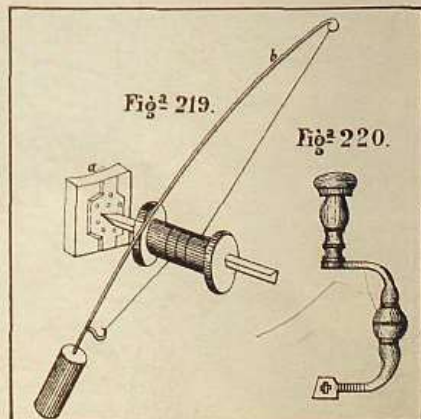
6



7

su «Diverse et artificieuse machine» [1]. En cuanto al segundo punto, la energía, obsérvese el «violín» de la figura 9 que publicaban aún en España los textos de 1890 y que transformaba los movimientos longitudinales en circulares para perforar piezas en obra, cuando en esa época la aplicación del vapor, e incluso la electricidad, a trabajos de torno y perforación era común en la industria.

Desde el «violín» y el berbiquí a los maravillosos útiles, las máquinas herramientas de gasolina o eléctricas que perforan, percuten, clavan, grapan, cortan, regatean, etc., en las obras, se abre todo el salto que la construcción está dando en la industrialización de la obra, de lo que se hablará en próximos trabajos. ■



9

CONCLUSIONES GENERALES

Revisando rápidamente el conjunto de temas tratados, y aún a falta de estudiar muchos puntos, creo que puede defenderse que la construcción ha sufrido un cambio radical en los últimos ciento cincuenta años. La simple lista de nuevos materiales que hoy son fundamentales en cualquier obra lo evidencia.

Recordaremos también que el papel de la construcción no ha sido pasivo. No ha sido arrastrada por las obras públicas o por el esfuerzo de investigación que supuso la revolución industrial, sino que en muchos casos ha tomado un protagonismo definitivo como hemos visto en la viga $\perp$ y en las cerchas metálicas. Incluso ha tenido un papel generador sorprendente que ejemplificábamos con el hormigón armado.

Han aparecido en el análisis otros aspectos que creo que tienen un valor y que recogeremos en otro momento. La importancia de la aproximación técnica y científica, los frenos de la desigual evolución tecnológica, la imposibilidad de saltar barreras técnicas aunque el conocimiento teórico esté a punto (como vimos con los ingenieros del Renacimiento)

o aunque la presión externa sea muy grande (como la que ejerció la estructura metálica sobre las dimensiones del vidrio).

Todo lo expuesto no quiere decir, sin embargo, que éste sea un sector industrializado (éste será el tema de un próximo número de CAU: «La industrialización»). Lo es la producción de materiales de construcción, del hierro, del cemento o del vidrio, como hemos visto. Están industrializadas algunas parcelas o determinados aspectos de la construcción, debido sobre todo a la enorme presión de otros países o de otros sectores. Pero la inmensa mayoría de las obras que hoy se levantan tienen una estructura productiva manufacturera.

Esta afirmación, que espero poder demostrar en otro lugar, no contradice la tesis fundamental de este artículo ni la del que le seguirá. La construcción ha sufrido un cambio tecnológico profundo en los últimos años y los ritmos y objetivos de su cambio han sido los de la estructura socioeconómica capitalista.

BIBLIOGRAFIA

1. LA DIVERSE ET ARTIFICIOSE MACHINE.
A. Ramelli. Paris, 1588.
2. L'ENCYCLOPEDIE.
D. Diderot. Paris.
3. DE ARQUITECTURA.
Perronet. Paris, 1782.
4. L'ART DE BATIR.
Rondelet. Paris, 1862.
5. CURSO DE CONSTRUCCION
A. Demanet. Atlas. Madrid, 1865.
6. MATERIALES DE CONSTRUCCION.
Manuel Pardo (Atlas). Imprenta y Fundición de Manuel Tello. Madrid, 1885.
7. CONSTRUCCIONES DE CEMENTO ARMADO.
Nicolás Tous. Barcelona, 1900.
8. LA CONSTRUCTION ARCHITECTURALE EN FONTE, FERRE ET ACIER.
Vierendeel. Lovaina. Paris, 1901.
9. ENCICLOPEDIA DE LA CONSTRUCCION.
Domingo Sugrañes. Marcelino Bordoy. Progreso Literario. Barcelona-Buenos Aires.
10. HISTORIA DE LA ARQUITECTURA MODERNA.
Leonardo Benévolo. Taurus Ediciones. Madrid, 1963.
11. ENGINEERS AND ENGINEERING IN THE RENAISSANCE.
William Barclay Parsons. Massachusetts Institut of Technology Cambridge. Massachusetts and London England.
12. PREFABRICACION, TEORIA Y PRACTICA. Seminario de Prefabricación.
E.T.A. Barcelona, 1974.
13. TECHNOLOGY IN WESTERN CIVILIZATION.
Melvin Kranzberg y Carroll W. Pursell jr. Oxford University Press. London. Toronto, 1967.

* Los números corresponden a los que figuran en el texto entre corchetes.

La tecnología en el modo de producción capitalista

Angel Pestaña (del colectivo «Ciencia para el pueblo»)

La tecnología nos descubre la actitud del hombre hacia la naturaleza, el proceso directo de producción de su vida, y, por tanto, de las condiciones de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ella derivan. (K. Marx, *El Capital*, I, pág. 303.)

La forma histórica de incorporación del conocimiento científico en las sociedades capitalistas contemporáneas abre un gran interrogante al optimismo decimonónico —al que Marx y Engels no fueron ajenos— acerca de la inevitable asociación entre progreso científico y el progreso de la humanidad. Efectivamente, hoy las grandes potencias industrializadas destinan la mayor parte de sus recursos de investigación científica y técnica a la producción industrial, con miras a la obtención de máximos beneficios y control de los mercados mundiales, y al desarrollo de nuevos y más poderosos armamentos con los que consolidar y ampliar este dominio. Por otra parte, el uso indiscriminado de la moderna tecnología es directamente responsable de la alarmante destrucción de la naturaleza que conforma y define la actual «crisis ecológica». Como ha señalado Hans Magnus Enzensberger: «Las fuerzas productivas que la sociedad burguesa ha puesto en movimiento han sido alcanzadas y superadas por las fuerzas destructivas liberadas al mismo tiempo». La solución a esta contradicción está dejando de ser una cuestión teórica diletante, propia de una «sociología de la ciencia», para inscribirse en el orden del día de las tareas urgentes de los pueblos. ¿Tiene esta contradicción remedio en el marco del modo de producción capitalista, tal como nos quieren hacer creer los propagandistas de la *sociedad industrial avanzada o postindustrial*? ¿Es posible su solución en el socialismo tecnocrático al que nos quieren llevar los seguidores de la *revolución científico-técnica*? ¿Es siquiera viable una solución realmente socialista bajo los presupuestos de la actual ciencia y tecnología? Este trabajo pretende esbozar una respuesta a estas cuestiones candentes acerca de las relaciones entre tecnología y modo de producción.

A tal fin, nos parece metodológicamente adecuado centrar este análisis en los Estados Unidos de Norteamérica, en tanto que representantes genuinos de la «más compleja y desarrollada organización histórica de producción»¹.

MONOPOLIOS Y CONGLOMERADOS MULTINACIONALES

La acumulación de capital es el centro de la dinámica del sistema capitalista, y su evolución histórica está indisolublemente ligada a las bases materiales y técnicas del proceso de trabajo. A la etapa manufacturera basada en la explotación directa del trabajo humano, siguió la etapa de la gran industria, cuyo régimen de producción gravita, no ya sobre la fuerza de trabajo, sino sobre el instrumento de trabajo en forma de máquina herramienta. Esta transformación, operada a lo largo de la primera mitad del siglo XIX de la mano de la Revolución Industrial, señala el punto de partida de la incorporación de la ciencia y técnica al proceso productivo: «Al convertirse en maquinaria, los instrumentos de trabajo adquieren una modalidad material de existencia que exige la sustitución de la fuerza humana por las fuerzas de la naturaleza y de la rutina de la experiencia por una aplicación consciente de las ciencias naturales»².

El desarrollo de los motores de combustión interna y eléctrico, junto a los avances técnicos en transporte y comunicaciones, hicieron posible y necesario hacia finales del siglo XIX, la concentración industrial. El crecimiento acelerado del capital fijo, la magnitud del equipo mínimo necesario para establecer un negocio provechoso, eliminó a una buena parte de la pequeña industria y estimuló la concentración capitalista³. Con el desarrollo de las sociedades gigantes, el capitalismo entró en la etapa de monopolio.⁴ El precio de monopolio permite unos beneficios ma-

yores que los del mercado libre; pero a su vez, para evitar la caída de los precios es preciso reducir la capacidad productora y, por tanto, disminuir la inversión en el propio sector de producción. Ahora bien, como el capital no invertido es capital muerto, los monopolios son irresistiblemente impulsados a salir del campo histórico de su producción, lo cual conduce a los conglomerados (actuando en diferentes sectores de la producción) y a las multinacionales (operando en diversos países), que constituyen los elementos más característicos de la fase actual de la acumulación capitalista.

Los cuantiosos beneficios que generan las filiales operando en territorio extranjero⁵ se deben, de una parte, a que actúan allí en condiciones estrictamente monopolistas, y de otra, por que al utilizar una tecnología más avanzada pueden producir a costes más bajos que sus rivales locales.⁶ También, por tanto, los conglomerados multinacionales definen una nueva etapa del imperialismo caracterizada por que al control de materias primas y mercados, se añade ahora el control de la base técnica de los procesos de producción. Efectivamente, las metrópolis productoras de tecnología avanzada, disponen inmediatamente y para su uso exclusivo, de la mayor parte de las innovaciones que generan crecimiento económico, transfiriendo a los países satélites tecnologías obsoletas o que sólo sirven para la producción rutinaria⁷, y que en ningún caso puedan competir con las metrópolis. Este hecho debiera por sí solo bastar para desmitificar el concepto de «transferencia tecnológica», que esconde bajo tintes humanitarios o tecnocráticos, esta nueva faceta del imperialismo.

La competencia entre monopolios es otro elemento a considerar en el contexto de las relaciones de tecnología y modo de

producción. En efecto, los monopolios no pueden tolerar una caída de precios y por tanto cualquier forma de guerra de precios, el mantenimiento o acrecentamiento de su capacidad productiva se respalda en la creación de demanda mediante las campañas de venta y en la diferenciación y renovación de la producción, conducente a una obsolescencia rápida y artificial. Hoy día, la obsolescencia ha trascendido el campo de los bienes de consumo, y se ha extendido al de los bienes de equipo. Así, según datos de M. Cooley, en la década de los 30 las máquinas resultaban obsoletas en unos 25 años, en la década de los 50 lo eran en cuestión de 10 años, y actualmente, los equipos de computadoras son obsoletos en 3-5 años⁹. No hace falta mucha sutileza de juicio para comprender la futilidad de una investigación y desarrollo tecnológico cuya única misión es el mantenimiento y acrecentamiento de mercados mediante la continua renovación y obsolescencia de un mismo bien de consumo. Como señalara Galbraith, «la obsolescencia en una competición tecnológica es un sustituto casi perfecto de la guerra de desgaste». Si hoy fuera posible una paz auténtica, una paz basada en una economía que no estimulara la guerra mediante la competición, la investigación científica y técnica perdería la mayor parte de su justificación¹⁰.

EL APARATO DEL ESTADO Y LA MAQUINARIA BELICA

Antes de la alianza entre tecnología y producción, cuyo desarrollo y manifestaciones hemos considerado en el apartado anterior, ya se había fraguado la alianza de la ciencia y técnica con el poder. Ejemplos de esta temprana alianza son el desarrollo de la cartografía marina en el siglo XVII, que posibilitó el descubrimiento y conquista de las colonias o la convocatoria del «congreso de sabios» por el Comité de Salvación Pública para la búsqueda y provisión de nuevos métodos de defensa durante la Revolución Francesa¹¹. Sin embargo, puede decirse que no fue hasta la segunda Guerra Mundial que esta alianza culminó en nupcias, unas nupcias sonadas. Efectivamente, la más grande movilización de científicos que haya tenido jamás lugar en la historia¹² no sólo inauguró una nueva época de dominio basada en el terror atómico, sino también unas nuevas relaciones entre la ciencia y el poder basadas, según acertada expresión de Salomon, en la manipulación de las fuerzas intelectuales¹³. A estas nuevas relaciones no es ajena la creciente importancia económica del Estado, no sólo como garantía de la reproducción de las relaciones de producción (aparatos legal y represivo), sino también para la

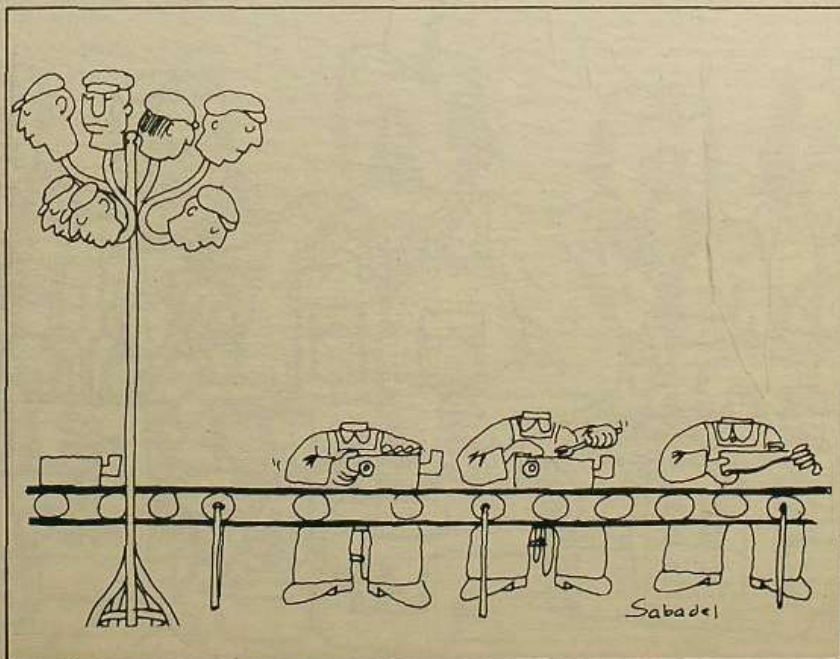
propia operación de la economía en la etapa de los grandes trusts y corporaciones multinacionales. Efectivamente, corresponde al Estado, 1) garantizar el precio de las materias primas, 2) garantizar la sobrevivencia y beneficios de las inversiones e industrias operando en el extranjero y 3) el mantenimiento de una demanda regular (y beneficios), que es el requerimiento fundamental para que las grandes corporaciones puedan tomar decisiones económicas y planificar a medio plazo. Estas tres funciones son cubiertas perfectamente por el aparato militar del Estado, cuya importancia económica como generador de demanda, quizá la menos obvia de las tres, ha sido claramente mostrada por la escuela económica marxista norteamericana. Efectivamente, el Gobierno Federal destina por término medio (y desde el año 1800) un 54 % del presupuesto a gastos militares de todo tipo, los cuales generan actualmente una cifra de empleo que representa cerca del 12 % del total y una demanda que, sólo en el sector de maquinaria y bienes de equipo, representó en 1963 (es decir, antes de la guerra del Vietnam) un 36 % de la producción total de este sector¹⁴. Si a esto añadimos que los Estados Unidos han estado envueltos en acciones de tipo militar durante las tres cuartas partes de su existencia histórica como nación¹⁵, es patente que el militarismo es un rasgo fundamental de la producción capitalista. Esta convergencia entre inte-

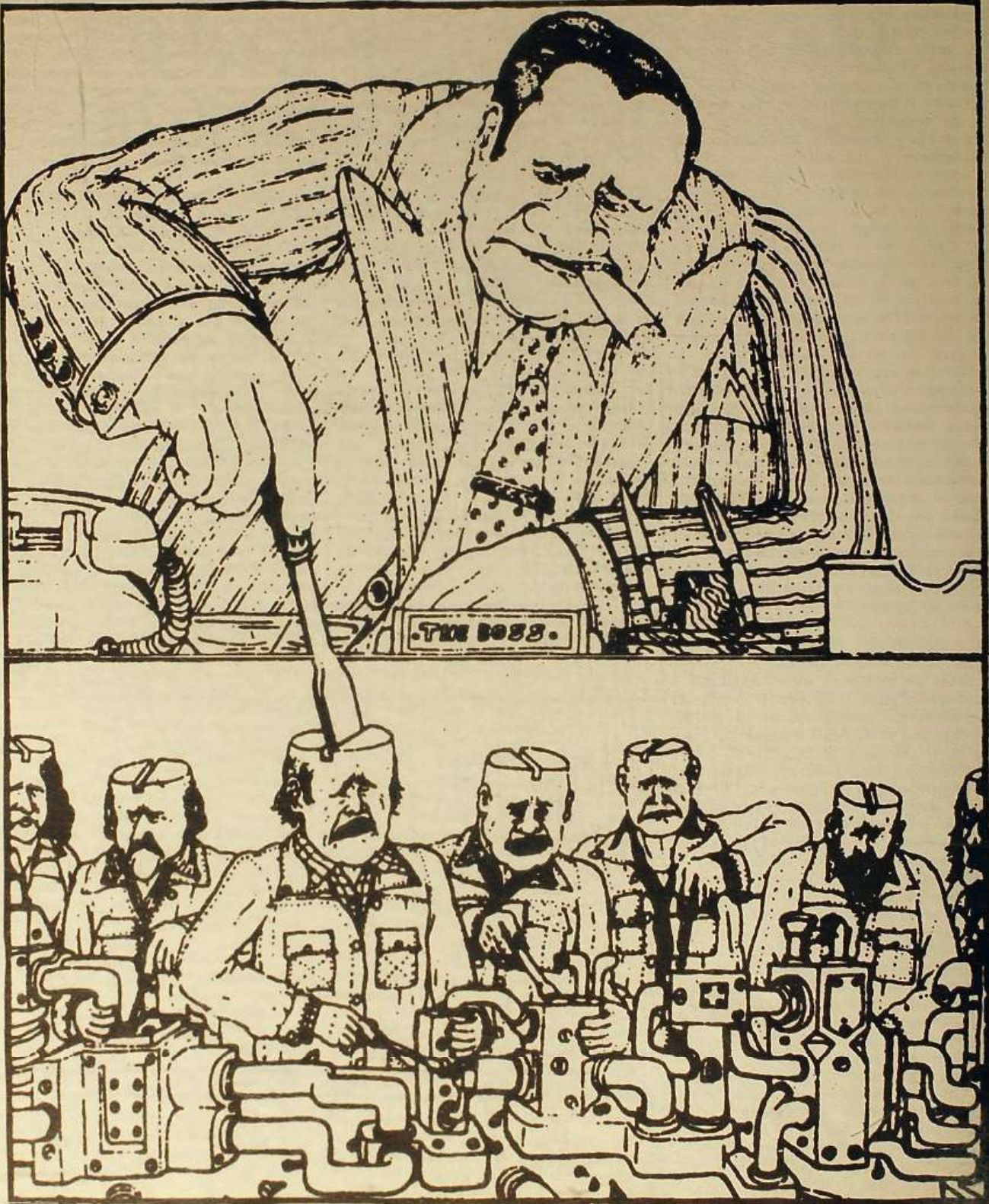
reses económicos y militares en el seno del aparato del Estado, unido a los costos y riesgos inherentes al desarrollo continuado de la tecnología avanzada, que según hemos visto es en esta fase del capitalismo la razón de ser de la acumulación¹⁶, han conducido a que el Estado se haga con el control y financiación de la investigación científica y técnica.

LA PRODUCCION E INCORPORACION DE LA CIENCIA Y TECNICA EN LA SOCIEDAD CAPITALISTA AVANZADA

La estructura de la investigación científica y técnica en Estados Unidos es un fiel reflejo de esta convergencia económico-militar que acabamos de considerar. El Gobierno subvenciona el 64 % de los gastos totales de investigación y desarrollo, mientras que la industria cubre el 32 % de los gastos de este capítulo y la universidad el 3 % restante. La investigación directamente relacionada con la «defensa» representa un 80 % del presupuesto federal de investigación y desarrollo y un 60 % de los gastos totales en este capítulo, siendo ejecutada en su mayor parte por la industria privada (efectivamente, el Gobierno Federal ejecuta sólo un 15 % del total de investigación y desarrollo, frente a un 12 % en la universidad y el 70 % restante en la industria). Esta estructuración de la investigación determina que el Gobierno financie directamente una buena parte de la in-

Science for the people.





vestigación en las industrias de tecnología puntera tal como aeronáutica (90 % de los gastos de investigación a cuenta del Gobierno), instrumentación científica (40 %), automoción (25 %), electrónica (61%), maquinaria (27%) y química (18%)¹⁷. Como señala Salomon, comentando un estudio de la Rand Corporation: «Si el Gobierno invierte una cantidad sustancial del presupuesto de investigación militar en actividades no directamente relacionadas con la perfección del sistema de armamentos, es porque constituye la forma más económica de asegurarse su adaptabilidad a nuevas condiciones estratégicas en el tiempo más corto posible; cuanto más variado el menú, mejor satisface todo tipo de dietas». A lo cual debemos añadir que esta diversificación permite a las grandes corporaciones disponer cómodamente de una tecnología avanzada con la que competir ventajosamente en el mercado mundial. Martin y Norman, propagandistas entusiastas de este orden de cosas en el terreno del equipo electrónico, nos lo describen de manera insuperable: «El aparato militar norteamericano es un buen punto de referencia para aproximarnos, ya que han invertido en los sistemas de computadoras más que cualquier otra corporación. La tecnología de las computadoras, desarrollada para los militares, se filtra hacia usos civiles, y muchos de estos sistemas es seguro que tendrán su contrapartida en el sector civil»¹⁸. El análisis de Marx, que en tantos puntos resultó profético, parece que también entreveía esta situación cuando en su «nota bene acerca de puntos que han de mencionarse y que no deben de ser olvidados» de su «Introducción a la crítica de la economía política», anotó: «La guerra se ha desarrollado antes que la paz: mostrar la manera en que ciertas relaciones económicas tales como el trabajo asalariado, el maquinismo, etc., han sido desarrollados por la guerra y en los ejércitos antes que en el interior de la sociedad burguesa»¹⁹.

Con estas consideraciones hemos tocado fondo. Parece oportuno, pues, volver al punto de partida e intentar recomponer las piezas en su sitio pertinente. La tecnología avanzada, quintaesencia del conocimiento científico y técnico (saber humano teórico y práctico) se nos presenta ciertamente como el motor del desarrollo, un desarrollo que, en el modo de producción capitalista tiene su razón de ser en la acumulación del capital. En la fase actual del capitalismo, la acumulación del capital pasa por la desigualdad social y geopolítica de los que *tienen* y los que *no tienen*, por la competencia entre los monopolios manifiesta por una rápida y artificial *obsolescencia* y, sobre todo, por el papel fundamental del *militarismo*. Es-

tas tres características conforman también, según hemos visto, a la tecnología en el modo de producción capitalista. Son por tanto las leyes históricamente condicionadas de la acumulación del capital las que conforman y determinan el conocimiento científico y técnico. No existe, pues, una entidad tal como «ciencia neutra» más que a nivel de la ideología²⁰ (en tanto que coincidencia entre las teorías y prácticas de una formación social determinada).

Hemos comenzado este ensayo planteándonos una pregunta múltiple: ahora estamos en condiciones de darle respuesta. La interpenetración de la ciencia y la técnica con el proceso de acumulación del capital, mediada según hemos visto por el aparato del Estado, la maquinaria militar y el imperialismo, imposibilitan toda solución a la contradicción en el marco del modo de producción capitalista. Ni las utopías reformistas basadas en una coincidencia *in extremis* entre los intereses de los capitalistas, élites científico-técnicas y pueblo llano, ni las no menos utópicas soluciones revisionistas basadas en el desplazamiento de las oligarquías a través del desarrollo democrático (la «democracia avanzada») tienen en cuenta estos factores. Un modo de producción que requiere para su reproducción el desarrollo de las fuerzas destructivas de la humanidad no puede tener más destino que su erradicación. Sólo entonces podrá ser realidad una «ciencia para el pueblo» que aborde decididamente la superación del «reino de la necesidad».

CODA PARA ESPAÑA

No podemos terminar sin hacer una mención a España. Nuestro país, científica y tecnológicamente subdesarrollado²¹ y económicamente satelizado, se ha visto elevado al rango de décima potencia industrial en virtud de decisiones de carácter geopolítico del imperialismo norteamericano y de una política miope de desarrollismo a ultranza, cuyas consecuencias estamos empezando a pagar. Efectivamente, las piezas fundamentales de este desarrollo: importación (transferencia) tecnológica, sometida a las reglas del imperialismo antes consideradas, y acumulación capitalista incontrolada y especulativa, no podían traer más que una salvaje destrucción del medio ambiente, la insalubridad física y mental de las aglomeraciones urbano-industriales y la actual crisis económica en su doble aspecto estructural y energético. Ante esta crítica situación es una tarea inmediata, de la mayor urgencia e importancia, la *radicalización* de los científicos, técnicos y profesionales de todo tipo en torno a una opción de *ciencia al servicio*

del pueblo, que examine autocríticamente los fines y cometidos de la ciencia y técnica, elabore modelos alternativos de desarrollo industrial y energético y proporcione al pueblo armas y bagajes para hacer frente con éxito a las graves consecuencias para la salud y medio ambiente del desarrollismo tecnocrático de todo tipo. ■

NOTAS

1. «The political economy of science», editado por H. y R. Rose. The MacMillan Press Ltd. Londres, 1976, pag. 195.
2. K. Marx. «Elementos fundamentales para la crítica de la economía política», Ed. Siglo XXI, Madrid 1975, pag. 26.
3. K. Marx. «El Capital», Fondo de Cultura Económica, México, Vol. I, pag. 315.
4. E. Mandel. «Marxist Economic Theory», Monthly Review Press, New York, 1972, Vol. I, pag. 315.
5. En 1968, el 0,25 % de las 200 000 corporaciones industriales de los Estados Unidos, realizaron una cifra de beneficios próxima al 75 % del total. Las diez principales corporaciones ganaron 5 000 millones de dólares por cada millón de beneficio de las restantes. Datos tomados de F. Green. «The Enemy», Vintage Books, 1971, p. 84.
6. En 1970, las 298 multinacionales de base USA obtuvieron una tercera parte de sus beneficios en el extranjero. En 1971, las 122 principales multinacionales obtuvieron mayores beneficios en el extranjero que en los propios Estados Unidos. Datos tomados de R. Barnett y R. Muller. «A reporter at large», The New Yorker, Diciembre 1974, pag. 94.
7. P. M. Sweezy y H. Magdoff. «The dynamics of U.S. Capitalism», Monthly Review Press, N. Y. 1972, pag. 34.
8. G. Cicotti, M. Cini y M. A. de Maria, en «The political economy of science», op. cit., pag. 52.
9. Ibid., pag. 76.
10. J. J. Salomon. «Science and politics», The Macmillan Press, Londres, 1973, pag. 54.
11. Ibid., págs. 11 y 17.
12. El proyecto «Manhattan» para el desarrollo de la bomba termonuclear empleó a 15 000 científicos, 300 000 ayudantes y operadores y supuso una inversión de 2 000 millones de dólares.
13. J. J. Salomon, op. cit., pag. 49.
14. Sweezy y Magdoff, op. cit., págs. 57-67.
15. Ibid., pag. 55.
16. Este papel de la tecnología avanzada fue ya reconocido hace 100 años por Marx y Engels: «La burguesía no puede existir más que revolucionando incesantemente los instrumentos de producción.» (Manifiesto Comunista. Obras escogidas, pag. 31.)
17. Datos tomados de D. Bell. «The coming of post-industrial society», Basic Books, Inc. N. Y., 1973 y E. Mansfield. «The economics of technological change», W. W. Norton Co., N. Y., 1968.
18. J. J. Salomon, op. cit., pag. 60.
19. J. Martin y A. R. Norman. «The computerized society», Prentice Hall, 1970, pag. 30.
20. K. Marx. «Elementos fundamentales...», op. cit., vol. I, pag. 30.
21. La neutralidad de la ciencia es curiosamente una constante en los escritos de los sociólogos de la ciencia tanto de USA como de la URSS.
22. Las cifras oficiales de gastos en investigación (0,3 % del PNB) y del personal investigador (18 por 100 000 habitantes) nos sitúan al nivel de Grecia y Portugal, a gran distancia del resto de países miembros de la OCDE.

Tecnología y sociedades en transición

José M.^a Vidal Villa

Es una costumbre referirse a la URSS y a los países de Europa Oriental como países en transición socialista hacia el comunismo, costumbre que termina por convertirse en una aparente verdad cuando de hecho las sociedades a las que se refiere dicho término no son sociedades en transición socialista hacia el comunismo. Valga esta afirmación de principio para situar el ámbito sobre el cual se va a argumentar a continuación. La tecnología que necesita, que utiliza, que promueve una sociedad determinada está en función precisamente de las características primordiales que la definen: si esta sociedad fuera efectivamente una sociedad de transición hacia el comunismo, es evidente que la tecnología que requeriría sería de muy distinta naturaleza a la que en realidad se utiliza en los países del llamado «bloque soviético». Así, pues, en mi opinión, estos países no se hallan en dicho proceso de transición ni son países en los cuales se haya restaurado el capitalismo: configuran, en la

práctica, nuevas sociedades de clase, con sus peculiaridades y sus características diferenciales.¹

Dicho esto, y entrando en materia, podemos decir que el objetivo último de las sociedades en transición socialista al comunismo es construir una sociedad sin clases, donde el proceso de división del trabajo heredado de sociedades anteriores, fruto del cual son las clases y el Estado, desaparezca y en su lugar se establezca una sociedad armónica, donde la ciencia, la técnica y las fuerzas productivas en general se hallen al servicio del hombre y no viceversa, como en el caso, por ejemplo, de las sociedades capitalistas.

Ahora bien, en la URSS —por razones históricas, debidas al bajo nivel de desarrollo de las fuerzas productivas en el momento del triunfo de la revolución de octubre, y debido también al modelo de desarrollo puesto en práctica desde la NEP y agudizado en los planes quinquenales— se da el caso de que las fuerzas

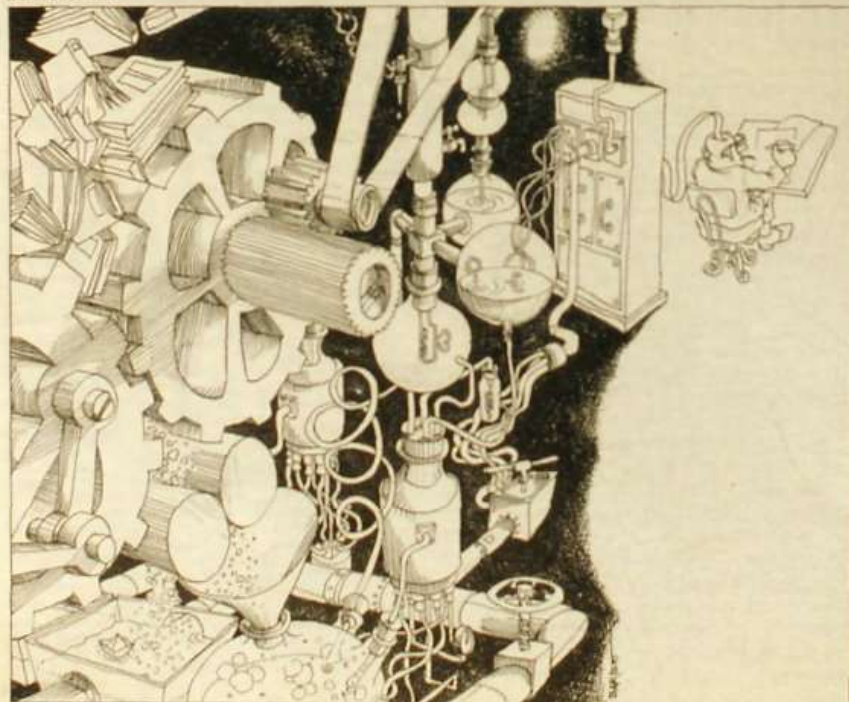
productivas —su desarrollo— se han convertido en el motor aparente del avance de la sociedad soviética hacia el socialismo. Es decir, el desarrollo de las fuerzas productivas —alcanzar a los EE.UU.— ha sido el *leit motiv* fundamental de la política económica soviética a todo lo largo de su historia. Y ciertamente ha dado resultados palpables. El insólitamente rápido proceso de desarrollo económico de la URSS es el que le ha permitido en última instancia conservar su independencia como Estado o gran potencia, permitiéndole, por ejemplo, resistir y vencer la agresión hitleriana en la segunda guerra mundial y resistir el aislamiento y la competencia hostil del imperialismo capitalista. Pero, no obstante, tal modelo de desarrollo ha alejado a la URSS del camino hacia el socialismo y ha dado lugar a una sociedad jerarquizada, alienada y de explotación de nuevo tipo. Muy lejos de los planes soviéticos quedan las ilusiones «utópicas» propias del proceso de transición según las cuales las diferencias entre trabajo manual e intelectual, entre trabajo de dirección o gestión y trabajo de ejecución, entre campo y ciudad o entre hombre y mujer se irían reduciendo hasta extinguirse. Por el contrario, las diferencias se acentúan y los grupos humanos se constituyen en clases en función de saber o no saber utilizar las técnicas complejas del proceso de producción, en poder o no poder dirigir dicho proceso, que se hace extensivo a la dirección y control del aparato del Estado: o sea, la burocracia política y la tecnoestructura —utilizando un término de Galbraith— se convierten en nueva clase dominante de dicha sociedad.

Por consiguiente, el modelo de desarrollo soviético no ha puesto en cuestión algunos de los aspectos fundamentales del modelo capitalista, aunque los haya modificado. Y uno de ellos es precisamente la tecnología.

A juicio de Harry Magdoff,² las principales características del modelo soviético de desarrollo son las siguientes:

- Agricultura al servicio de la industria.
- Prioridad a la industria pesada.
- Preponderancia de las empresas grandes, integradas y especializadas.
- Cadena de mando, entendida como jerarquía en la toma de decisiones integradas en el plan.

La recherche.



— Utilización de los incentivos materiales como forma principal de intervención de trabajadores y directivos en el proceso de producción.

Estas cinco características citadas por Magdoff definen ciertamente un tipo de sociedad que no reúne los rasgos de una sociedad en transición sino que acentúa la diferenciación entre los hombres en virtud del lugar que ocupan en el proceso de producción. A ellas cabe añadir dos características más que permiten situar a la URSS en el contexto mundial en el que se desarrolla:

— Pervivencia de relaciones mercantiles internas y, sobre todo, externas, lo cual obliga a la URSS a guiar su producción, su cálculo planificado de precios, etcétera, no en virtud de sus condiciones propias sino de la formación del precio mundial.

— Como consecuencia de lo anterior, necesidad de hacer progresar incesantemente la productividad, no con el fin de mejorar el nivel de vida o las condiciones de trabajo de los trabajadores soviéticos, sino con el fin de igualar y superar el ritmo de desarrollo de las sociedades occidentales.

Ahora bien, este incremento incesante de la productividad sólo puede realizarse a costa de avances técnicos — aplicación de tecnología a la producción — y tales avances técnicos deben, por lo menos, igualar a los de empresas análogas en Occidente. A pesar del control estatal que el plan ejerce sobre la producción, la inversión, la comercialización, etc., así como el énfasis y el apoyo monumental prestado a la investigación científica y a la formación de cuadros técnicos y científicos, el modelo de desarrollo soviético no ha estado en condiciones de superar el progreso técnico capitalista y en definitiva se hace dependiente del mismo. Ya desde el inicio de la política planificadora se era bien consciente del papel de la técnica: el famoso slogan de Stalin,³ lanzado en ocasión de la aprobación del segundo Plan Quinquenal en 1933, así lo demuestra: «El fervor en la nueva construcción ya no es suficiente; hemos de complementarlo con fervor y entusiasmo para dominar las nuevas fábricas y la nueva técnica».

Transcurridos los años y los planes, efectuada la reforma económica de los años 60, convertida la URSS en la segunda potencia mundial, la situación sigue siendo la misma, con una diferencia importante, cuya puesta en práctica es relativamente reciente: la dependencia tecnológica indirecta que la URSS había padecido en los periodos de aislamiento y hostilidad imperialista se está convirtiendo en dependencia directa, a través de la instalación en la URSS de fábricas de

procedencia extranjera, con tecnología propiamente occidental: el caso de la Fiat es el ejemplo más espectacular, aunque no el único ni el más importante. Por ejemplo, cabe citar los contratos con firmas americanas para la explotación de recursos naturales soviéticos, con tecnología evidentemente americana: «En junio de 1973, los soviéticos firmaron un acuerdo preliminar de 25 años de duración por valor de 10.000 millones de dólares con el consorcio formado por Occidental Petroleum y El Paso Natural Gas, que incluye un crédito inicial de 4.000 millones de dólares para construir un oleoducto y una flota de petroleros. Asimismo, para desarrollar Siberia Occidental se firmó un acuerdo por el que se intercambiaba gas natural por 12.500 millones de dólares en bienes y servicios durante un período de 25 años. Por la parte americana firmó un consorcio tejano formado por Texas Eastern Transmission, Tenneco y Brown & Root. Este acuerdo se firmó el 29 de junio de 1973 y cuenta con el apoyo explícito del presidente Nixon».²

Como éstos, existen multitud de otros casos, en los cuales intervienen otros países imperialistas: Japón, Italia, Francia, Inglaterra, etc.

Las consecuencias de este fenómeno, resultado de la política de primacía al desarrollo de las fuerzas productivas practicado durante tantos años, es que el modelo de desarrollo soviético pierde una parcela importante de su autonomía al pasar a depender directamente de la tecnología, además de la inversión, extranjera, para su aplicación a la producción soviética.

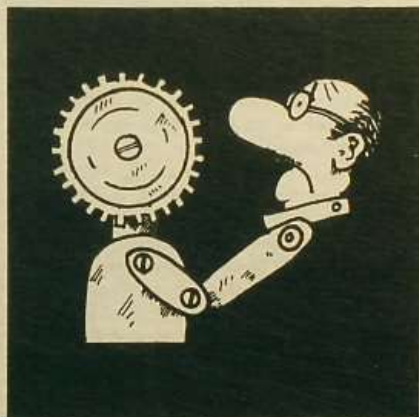
Esta situación tiene evidentemente efectos secundarios sobre el modo de vida del pueblo soviético. Por no citar más que algunos de sus efectos más notorios enumeraré los siguientes:

— Selección de patrones de consumo propios de las sociedades capitalistas avanzadas: desde el automóvil hasta la coca-cola.

— Utilización de métodos de organización del trabajo propios de las fábricas occidentales: cadenas, ritmos de producción, etc., cuyo efecto es exactamente el mismo que en Occidente: alienación, parcelación del trabajo obrero, separación del obrero de los medios de producción, etc.

— Utilización de patrones de desarrollo técnico y tecnológico cuyo efecto destructor de la ecología está más que demostrado en Occidente y que dará lugar a los mismos resultados en la URSS.

— Desarrollo de fuentes de energía semejantes a las occidentales con todo lo que ello significa como contaminante del medio ambiente, peligrosidad, etc. En particular, la utilización de la energía nuclear para fines pacíficos dándole prioridad so-



Radical science journal.

bre la utilización de otras fuentes de energía es una muestra clara del condicionamiento que la competencia con Occidente impone al modelo de desarrollo soviético.

— Por último, es imprescindible mencionar el necesario desarrollo de una industria poderosa de producción de armamentos, vinculada a la industria aeronáutica y a la «competencia espacial», terreno en el cual la URSS ha dado muestras de clara independencia con respecto a la tecnología occidental, pero que se desarrolla debido precisamente a dicha competencia y no debido a las exigencias de la mejora del nivel de vida y de las condiciones de trabajo del pueblo soviético.

NOTAS

1. Ver mi artículo «La URSS: una nueva sociedad de clases», en *El Viejo Topo*, n.º 5, Febrero, 1977.

2. Harry Magdoff, «China contrasts with the USSR», *Monthly Review*, Vol. 27/3.

3. Citado en M. Dobb, «El desarrollo de la economía soviética desde 1917», Ed. Tecnos, pág. 233.

4. J. Kolko, «Los EE.UU. y la crisis mundial del capitalismo», Ed. Avance, pág. 174.

Nota bibliográfica sobre la revolución científico-técnica

Joaquim Sempere

Han pasado poco menos de diez años desde que empezó a popularizarse en Occidente el término «revolución científico-técnica», gracias principalmente a los trabajos del checoslovaco Radovan Richta y su equipo pluridisciplinar.¹ El término no era nuevo. Había sido utilizado por varios autores marxistas desde los años cincuenta (J. Bernal, V. Perlo, S. Strumilin y otros). El impacto de Richta se debió a la coincidencia del notable nivel teórico de su tratamiento del tema con el florecimiento de una literatura abundante en el mundo capitalista en torno a la tecnología, el automatismo, el «factor humano» y el «factor residual» (en macroeconomía), la sociedad postindustrial y otros temas afines.

La obra de Richta tuvo impacto sobre todo en la opinión de izquierda, conmovida en 1968 por los hechos de mayo en Francia y el «nuevo curso» frustrado en Checoslovaquia. El renacer de esperanzas revolucionarias en Occidente iba en busca de coordenadas teóricas para comprender el papel de la ciencia y la técnica en la sociedad, el consumismo, los cambios en la estructura de las clases trabajadoras y el rol social de los intelectuales, profesionales y técnicos, etc. Hoy aquellas coordenadas teóricas —y en particular el concepto de «revolución científico-técnica»— han abandonado tal vez el prospección, pero siguen en el trasfondo de nuestro presente, siendo a la vez objeto de controversia. ¿Cómo se sitúa esta controversia?

Desde una óptica marxista —es decir, desde el interior mismo de los planteamientos de Richta— hoy se percibe en el tratamiento de la revolución científico-técnica por este autor un vicio importante: separa demasiado el análisis de las fuerzas productivas del de las relaciones de producción. Este es el punto central de las críticas que se le han hecho desde su izquierda. Un ejemplo lo tenemos en el artículo de P. Chattopadhyay «El modelo checoslovaco de reforma» (*Revista mensual/Monthly Review*, 3/4, julio-agosto 1977), donde coloca a Richta como uno de los inspiradores, junto con Ota Sik y Z. Mlynar, de la reforma dubcekiana de 1968. El autor del artículo considera característico del modelo reformista checoslovaco la negación «de la lucha de clases como la fuerza motora de la historia que impulsa a la sociedad de transición en dirección al comunismo». Una de las vertientes de esta negación es la «aceptación del desarrollo de las fuerzas productivas, o la llamada «revolución científico-técnica» (según expresión favorita de Richta y su equipo), como única precondition del comunismo una vez realizada la revolución socialista». Se trata de una forma de «economicismo».

La misma acusación de economicismo está presente en las tesis de Benjamin Coriat (en el libro *Ciencia, técnica y capital*).² Coriat sitúa su crítica en un horizonte más amplio: el de una polémica contra la idea de neutralidad de la técnica y, por extensión, de la ciencia. Su tesis esencial puede resumirse así: la técnica —y por ende la ciencia— no es neutral, sino que cada forma particular que adopta viene condicionada por las relaciones de producción imperantes. La empleada en la industria capitalista lleva la impronta de la estructura capitalista de las clases sociales, visible en la parcelación de las tareas, la división social del trabajo, la organización jerárquica, etc. Así es como la técnica del capitalismo separa radicalmente —o tiende a hacerlo— concepción y ejecución del proceso de trabajo, arrebatada al obrero el dominio y control de su producción. La revolución científico-técnica, según Coriat, no sería más que un desarrollo de técnicas capitalistas, con lo cual sería totalmente ilusorio confiar en ella para establecer las bases productivas del socialismo. El socialismo necesita una base productiva y técnica concorde con su carácter igualitario, no jerárquico, sin división social del trabajo ni alienación del productor. Una estrategia socialista basada en la revolución científico-técnica (como la de los partidos comunistas occidentales, miméticos en esto con los de los países de la órbita soviética) carecería de sentido, puesto que la vieja base productiva heredada del capitalismo tendería constantemente a reproducir la escisión clasista de la sociedad propia de este sistema. En este análisis se basa precisamente la crítica del carácter supuestamente no socialista de la sociedad soviética actual y de otras afines.

Aunque en el caso de Coriat el comunismo chino, y más concretamente la «revolución cultural» de los años 1966 y siguientes, es fuente de inspiración de estas tesis, el tema, o los temas, contenidos en ellas afloran en las preocupaciones de un número creciente de personas, desde inspiraciones muy variadas. Toda la crítica a la organización capitalista del trabajo que viene desarrollándose desde hace unos años obedece a la percepción del mismo fenómeno: el fenómeno de que la técnica traduce las injusticias y contradicciones de la sociedad capitalista.

Es significativo que esta crítica no sea sólo obra de intelectuales o grupos socialistas o comunistas, sino también resultado de la práctica sindical o de la rebelión espontánea de sectores obreros. Según André Gorz, a partir de 1967, «en Francia y en Italia, una nueva generación de obreros de origen rural, expulsada hacia las cadenas de montaje por la con-

centración capitalista de la agricultura, se rebelaba contra la parcelación de las tareas, la jerarquía, los ritmos, los capataces, el salario por rendimiento, mientras que en los Estados Unidos el absentismo, las pérdidas deliberadas de tiempo de trabajo o el sabotaje de piezas recortaban los márgenes de beneficio previstos». En bastantes países capitalistas se experimentan —unas veces por iniciativa sindical, otras por iniciativa patronal para combatir el absentismo y los descensos de rendimiento— sistemas de trabajo que permitan superar las formas más alienantes de la división del trabajo, sobre todo en las cadenas de montaje: «islas de producción» que permiten la rotación y un reparto igualitario de tareas, «job enrichment», etc.

Hay ya una producción intelectual rica sobre la actual división social clasista del trabajo: trabajos históricos, como el del norteamericano Stephen Marglin⁴ sobre los orígenes de la organización capitalista de la producción; trabajos analíticos, como el estudio de J. M.ª Vegara sobre el taylorismo;⁵ numerosos trabajos sobre las instituciones educativas como reproductoras de cualificaciones intelectuales marcadas esencialmente por la división clasista del trabajo.

A todos estos síntomas de la crisis de la división social del trabajo en el capitalismo, habría que añadir otros fenómenos que afectan de un modo u otro al concepto de revolución científico-técnica.

La obra de Richta no plantea la «otra cara» de la revolución científico-técnica: el hecho de que pone en mano de los poderes económicos y políticos armas de destrucción o medios de dominación y control de potencia incalculable. Es decir, no es sólo una condición de libertad, sino a la vez y contradictoriamente una condición de tiranía. Esto no puede ignorarse si se parte de la base de que la revolución tecnológica se despliega en un mundo de divisiones clasistas y lucha de clases, dentro de los estados y entre ellos mismos. El avance técnico-científico multiplica el poderío bélico, el poderío económico de los centros de poder (privados o públicos), los recursos diferenciales de los países ricos respecto de los pobres, los instrumentos de control y manipulación de las masas humanas.

Por otra parte, la obra de Richta está inmersa aún en el clima de «progresismo científico» que hoy está en crisis por muchos lados. Según este «progresismo» el avance científico-técnico es en sí mismo ilimitadamente bueno y proporciona los medios para resolver todos los problemas que puedan surgir. Pero además de hechos como la guerra del Vietnam, la súbita aparición de una conciencia ecológica ante el nivel alcanzado por la destrucción de

los equilibrios de la naturaleza y el agotamiento de ciertos recursos naturales por obra del capitalismo industrial de nuestros días hace tambalearse —o por lo menos pone en entredicho— la anterior confianza ilimitada en el progreso.

Todo lo referido viene a poner en tela de juicio las elaboraciones de Richta y su equipo. Pero, ¿hasta para renunciar al concepto de «revolución científico-técnica»?

A mi juicio, los críticos de este concepto están lejos de haber dado razones concluyentes. Coriat, por ejemplo, en su polémica contra la idea de neutralidad de la técnica, liquida la autonomía relativa de la esfera productiva respecto a la lucha de clases. Sin embargo, no puede ignorarse que cualquier fuerza productiva, además de expresar una relación social (capitalista-obrero, por ejemplo), expresa una relación hombre-naturaleza, con sus leyes propias. La tesis de la no-neutralidad de la técnica, llevada a su extremo, entraña por otra parte una dificultad lógica si queremos seguir moviéndonos en el campo del marxismo: es incoherente con la tesis marxista de que los cambios sociales se producen por la contradicción entre desarrollo de las fuerzas productivas y relaciones de producción. En efecto, esta contradicción sería imposible si el desarrollo de las fuerzas productivas viejas (capitalistas en este caso) fuera abso-

lutamente incompatible con las relaciones de producción nuevas (comunistas en este caso).

Donde creo que yerra Richta es en la ignorancia o subestimación de la subjetividad, de la «lucha de clases» en la construcción del socialismo. Esto es muy visible si consideramos la inevitable coexistencia en el tiempo de diversos sistemas de producción. El «principio automático» se introduce lenta y desigualmente en la actividad económica, y debe coexistir largo tiempo con el «principio mecánico» (e incluso con otros principios aún más elementales, manuales). Esta coexistencia es causa de inevitables divisiones y estratificaciones de las funciones sociales, que bajo el capitalismo tienden a traducirse en otras tantas divisiones clasistas. El socialismo, si quiere ser fiel a sus postulados, debe introducir correcciones «subjetivas». Por ejemplo, mediante repartos rotatorios e igualitarios de las tareas más elementales, mecánicas, desagradables, etc., para evitar el fenómeno humanamente degradante y alienante de que categorías enteras de ciudadanos se vean condenadas a ellas de por vida. La división clasista del trabajo no se superará, previsiblemente de una manera determinista y automática sino sólo con la conciencia colectiva de los seres humanos. El sabio debe barrer su laborato-

rio para evitar que otra persona esté condenada a ser barrendero durante toda su vida. Subestimar u ocultar esta cuestión justifica plenamente que se haya acusado a Richta de mantener un punto de vista «tecnocrático».

Sin embargo, Coriat yerra por el extremo opuesto. Al rechazar de plano la autonomía relativa de las fuerzas productivas, se cierra a la percepción de las potencialidades liberadoras de la técnica (contradictorias, además, con las relaciones de producción capitalistas). Y es precisamente el análisis de estas potencialidades lo que constituye aún la gran riqueza, la gran aportación de Richta y su equipo, que, en definitiva, han elaborado un primer modelo —válido en su abstracción— del desarrollo de las fuerzas productivas más avanzadas. ■

NOTAS

1. Radovan Richta, *La civilización en la encrucijada*.
2. Madrid (H. Blume Ed.), 1976.
3. *Critique de la division du travail*, Paris (Seuil), 1973; prefacio, pág. 10.
4. «Origines et fonctions de la parcellisation des tâches», ensayo contenido en el volumen citado en la nota 3.
5. *La organización científica del trabajo, ¿ciencia o ideología?*, Barcelona (Fontanella), 1971.

«Ciencia, técnica y capital»

B. Coriat (H. Blume Ediciones, 1976, Madrid).



El texto de Coriat ha venido a equilibrar el hasta el momento monólogo richtiano. El debate ideológico en torno a la ciencia y la técnica se ve así complementado por este ensayo que proporciona al lector de habla castellana algunos conceptos y argumentos diferentes, de los que quizás carecía. El creciente compromiso de la ciencia con la industria bélica, la destrucción irreversible de los recursos naturales o del entorno por la industria aplicada y la progresiva incorporación masiva del trabajo humano a la producción —en lo que tiene de alienante y despotista—, han constituido tradicionalmente los interrogantes sociales respecto al uso de los resultados científicos y técnicos.

Hoy, como señala Coriat, el debate ha trascendido la unilateralidad de este enfoque «utilitarista» ampliándolo hacia aspectos tales como la neutralidad de la ciencia, la lógica según la cual el desarrollo científico-técnico se materializa y la explotación ideológica de las teorías científicotécnicas y de los propios técnicos (de lo que buena prueba es el resurgir de viejas polémicas acerca del carácter materialista o autónomo de lo científico). La obra de Coriat se compone de dos ensayos. El primero de ellos «Ciencia, técnica y capital» dedica sus problemas al análisis de algunos de los planteamientos y conceptos de la revolución científico-técnica tal y como son enumerados por Richta en su de sobre conocido y difundido texto «La civilización en la encrucijada». Análisis desmitificador en tanto desvela

por una parte la «adecuación» de la teoría marxista a los intereses del reformismo ideológico; y por otra facilita el hallazgo o la aproximación a la escena —a menudo oculta— del discurso teórico.

Posteriormente, Coriat localiza en el proceso de la división capitalista del trabajo las actividades de investigación-desarrollo. La estrecha relación y dependencia que establece entre fuerzas y relaciones productivas en el seno de todo modo de producción (previamente determinado) contribuye a esclarecer la raíz y por consiguiente a la «radicalización de los aspectos derivados de la oposición entre trabajo manual/trabajo intelectual, y de la «base material» legada por el capitalismo en el proceso de construcción del socialismo. Si en el primero expone el hecho de que «...la técnica conlleva en su materialidad misma la impronta de las relaciones sociales en y bajo las cuales ha sido concebida» (o, convenientemente simplificado, el debate de la alianza entre las fuerzas del trabajo y de la cultura), en el segundo denuncia el silencio, el vacío y la decadencia del pensamiento marxista, inherentes a la convencional caracterización antidualística de la ciencia (ciencia burguesa/ciencia proletaria).

Termina Coriat enunciando ciertas condiciones que en el curso de su valoración, pone el capital a la incorporación de las técnicas «disponibles», razonando y clasificando con ello la viabilidad de gran parte de las expectativas tecnológicas del mercado utópico.

En el segundo ensayo «Fábricas y universidades de fábrica en China después de la Revolución Cultural», el autor plantea que si pese a todo, puede vislumbrarse la posibilidad de un nuevo debate teórico ello es debido a que la práctica china ha facilitado una crítica del desarrollo científico desde una perspectiva de lucha con «formaciones discursivas» en las que la ecología asume un papel sustancial y en la que frente a una lógica capitalista de acumulación del capital, debe y puede plantearse y desarrollarse una vía diferente basada, no en la división del trabajo y la especialización cada vez más acusada de técnicos altamente cualificados, sino en la iniciativa de los trabajadores directos y en su colaboración con técnicos y expertos en el trabajo de concepción y experimentación científica.

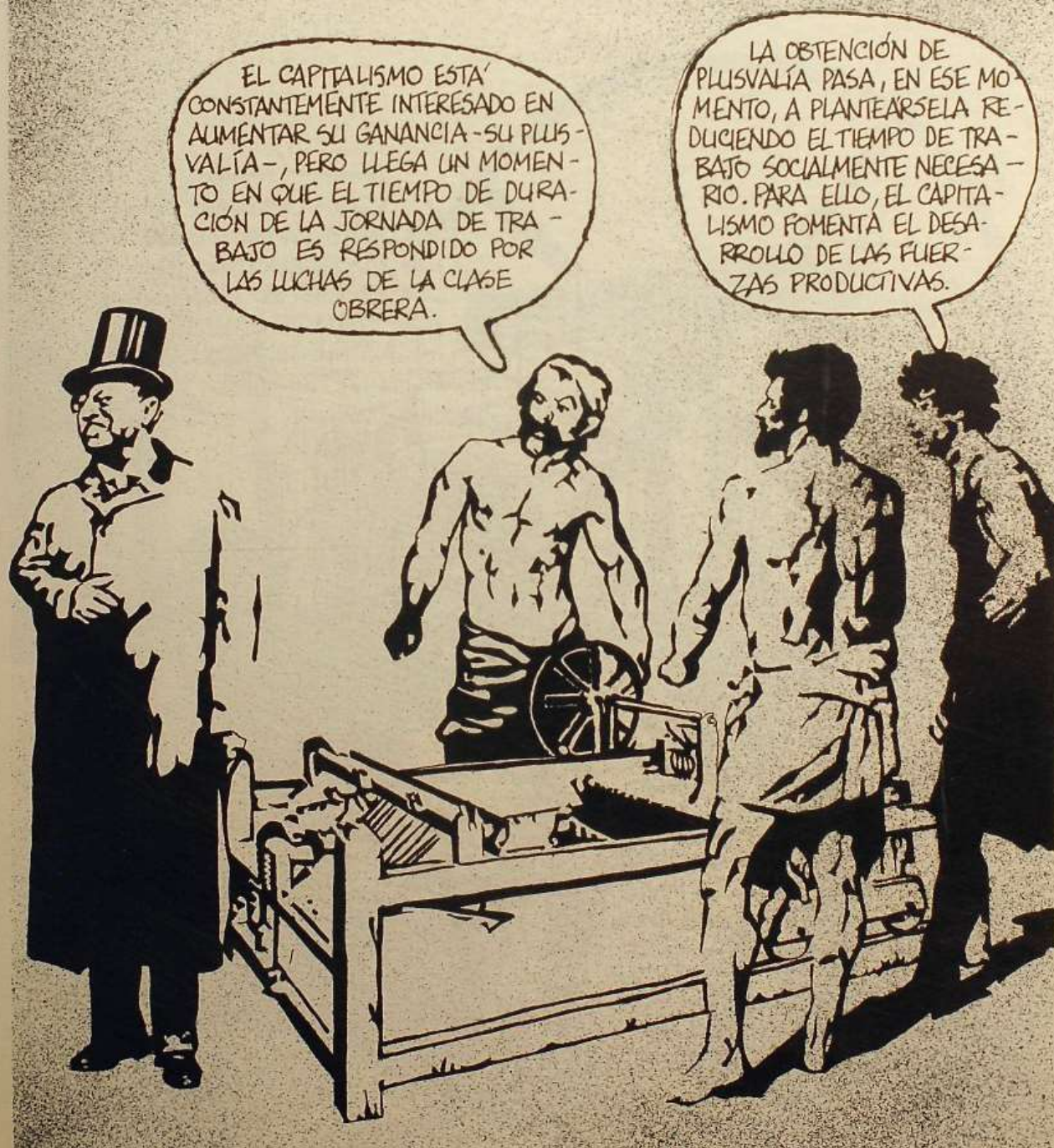
No nos queda más que apuntar que si bien el discurso de Coriat mantiene en su exposición un carácter fundamentalmente ideológico y teórico no por ello resulta impermeable a una aplicación y comprensión prácticas. El técnico interesado dispone así de un texto, que refleja con exactitud y rigor su propio contexto, proporcionándole una política de principios que sentando las bases de partida para una posterior reflexión y estudio de una problemática tan actual y urgente, le permita utilizarla como incipiente herramienta con que comenzar a modificarse a sí mismo y a la realidad en que está atrapado... y bien atrapado. Javier Alau.

EL ACTUAL MOTOR DE LA HISTORIA ES LA
REVOLUCION CIENTIFICO-TECNICA.



Nos encontramos en las últimas etapas de la civilización que ha estado vigente en los dos últimos siglos.

Los inicios de la teoría de la revolución científico-técnica en la línea del XX Congreso y en particular en el programa del P.C.U.S. representan el descubrimiento teórico y el desarrollo positivo más importante de la teoría marxista desde la época de Lenin.



1. La RCT sustituye a la Revolución Industrial. Desde el punto de vista de los principios que rigen la producción, esta sustitución es también la del PRINCIPIO MECANICO por el PRINCIPIO AUTOMATICO (cibernización, quimización, nuclearización...).



Ya no valdrán modelos del comunismo ni interpretaciones del marxismo que no acepten la revolución científico-técnica como su elemento constitutivo esencial.



2. La RCT establece una nueva relación entre ciencia e industria, haciendo de la ciencia una fuerza productiva directa -domina directamente el mundo de la industria- e incluso la fuerza productiva decisiva.



NO PODEMOS, ENTONCES, ACEPTAR LA NEUTRALIDAD DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA, PORQUE ESA CIENCIA Y ESA TÉCNICA LLEVAN EN SÍ LA IMPRONTA Y LA MARCA DE LAS RELACIONES SOCIALES EN LAS QUE ESTAN INSCRITAS Y EN LAS QUE HAN SIDO PRODUCIDAS.

NO PODEMOS DECIR QUE EL CAPITALISMO UTILIZA MEJOR O PEOR EL DESARROLLO CIENTÍFICO-TÉCNICO: EL CAPITALISMO PROMUEVE UN TIPO DETERMINADO DE DESARROLLO Y DE SOCIALIZACIÓN DE LAS FUERZAS PRODUCTIVAS, DESARROLLO Y SOCIALIZACIÓN QUE EL DIRIGE Y ORIENTA.



Los que continúen reduciendo el proceso revolucionario a cuestiones de poder, cambio en las formas de propiedad y transformaciones en la ideología seguirán perpetuando las formas sociales heredadas de la revolución industrial y de las luchas de clases y serán incapaces de orientar la sociedad en condiciones nuevas.



NO PODEMOS DECIR QUE EL CAPITALISMO FRENA EL DESARROLLO DE LAS FUERZAS PRODUCTIVAS: EL CAPITALISMO, POR EL CONTRARIO, FOMENTA ESE DESARROLLO CONTINUAMENTE, PORQUE LAS FUERZAS PRODUCTIVAS SON FUERZAS PRODUCTIVAS DE Y DEL CAPITAL.

NO PODEMOS, POR ÚLTIMO, PLANTEAR QUE ESE AVANCE DEL DESARROLLO TÉCNICO SIENTA LAS BASES DEL SOCIALISMO, PORQUE ES CASI SEGURO QUE LA "BASE MATERIAL" LEGADA POR EL CAPITALISMO SE MUESTRE INADECUADA - POR LA IMPRONTA QUE LLEVA - PARA LA INSTAURACIÓN DE RELACIONES DE TIPO SOCIALISTA.

3. La introducción de la ciencia en la producción lleva consigo la introducción de una nueva racionalidad en el proceso de trabajo, en el "crecimiento" de las sociedades y en las leyes de la humanidad.



La revolución ya no es cuestión de la lucha de clases. La transformación cualitativa de las fuerzas productivas, así como de sus aspectos sociales y humanos va dejando entrever el desarrollo integral del hombre en un mundo en que la división del trabajo, sintetizada por la automatización, reconcilia el trabajo manual y el trabajo intelectual.

ENTONCES SE PODRÁN
REVOLUCIONAR LAS RELACIONES DE PRODUCCIÓN HEREDADAS DEL CAPITALISMO Y, ENTRE ELLAS, LA DIVISIÓN DEL TRABAJO, FUNDAMENTALMENTE ENTRE TRABAJO MANUAL E INTELECTUAL...

... UNA DIVISIÓN
ÉSTA, PRODUCTO DE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA Y POLÍTICA CAPITALISTA, Y SOSTÉN DE SUS CLASES SOCIALES.

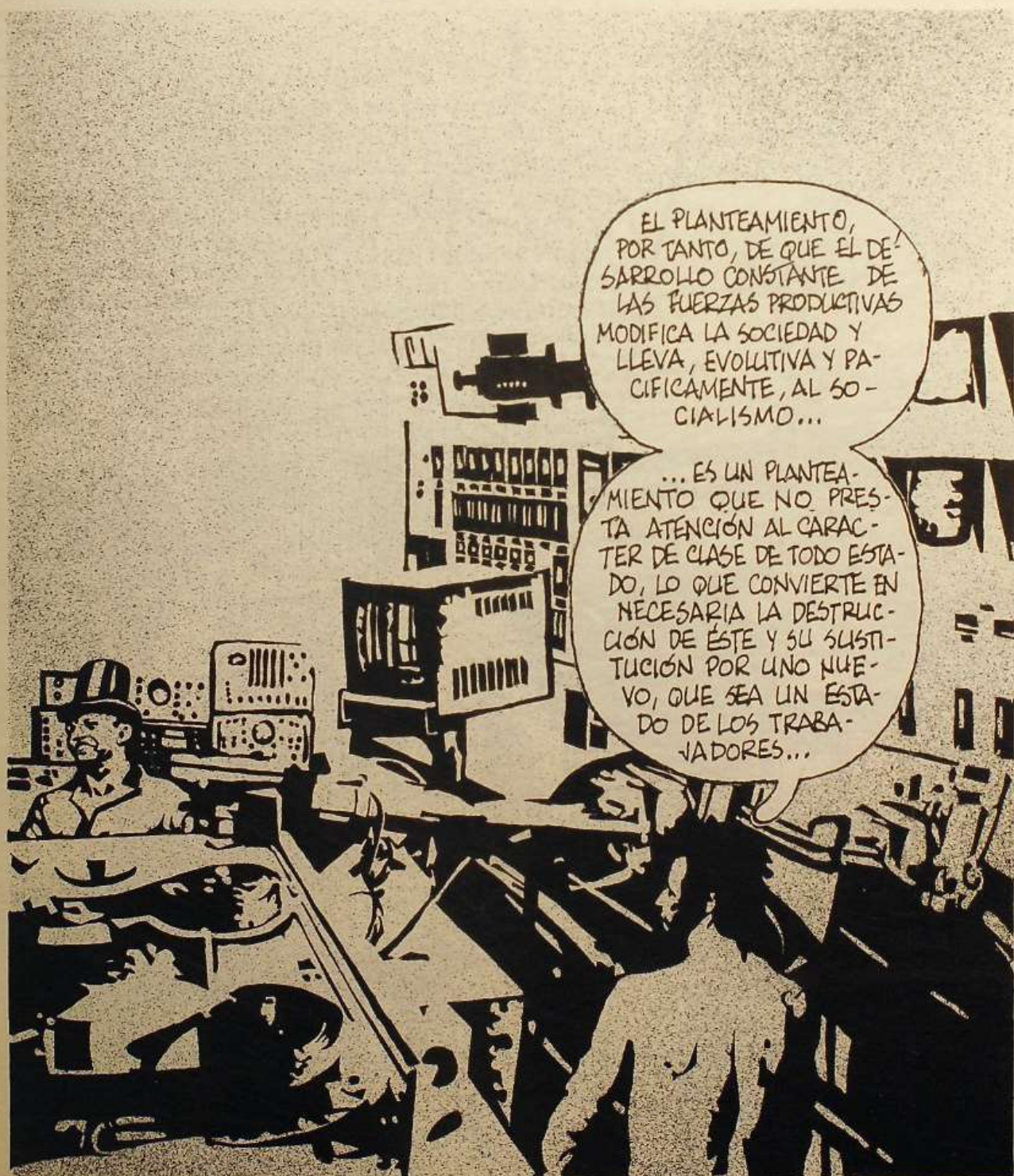


Esta reconciliación supone la aparición de una iden
tidad de intereses entre trabajadores manuales e in
telectuales, por lo que puede producirse una alian-
za entre ellos.



UNA DIVISIÓN QUE
CONVIERTE EN PROBLEMA-
TICA TODA ALIANZA SIEMPRE
QUE NO SEA PUESTA EN CUES-
TIÓN LA NATURALEZA DEL
TRABAJO REALIZADO POR
LOS TÉCNICOS.

El desarrollo científico-técnico crea, así, las bases del socialismo, pese al control y la dominación que de él hacen los monopolios, que desvían la revolución técnica, que la bloquean, que la utilizan hoy contra los trabajadores, pero que han traído un progreso que, lentamente, acabará con ellos.



EL PLANTEAMIENTO, POR TANTO, DE QUE EL DESARROLLO CONSTANTE DE LAS FUERZAS PRODUCTIVAS MODIFICA LA SOCIEDAD Y LLEVA, EVOLUTIVA Y PACÍFICAMENTE, AL SOCIALISMO...

... ES UN PLANTEAMIENTO QUE NO PRESTA ATENCIÓN AL CARÁCTER DE CLASE DE TODO ESTADO, LO QUE CONVIERTE EN NECESARIA LA DESTRUCCIÓN DE ÉSTE Y SU SUSTITUCIÓN POR UNO NUEVO, QUE SEA UN ESTADO DE LOS TRABAJADORES...

El desarrollo impetuoso de las fuerzas productivas modifica la sociedad y lleva, evolutiva y pacíficamente, a formas superiores de vida y de organización: lleva al socialismo.



DESDE EL NACIMIENTO DE MI ABUELO HACE UN SIGLO, LAS MÁQUINAS HAN TRANSFORMADO LA VIDA COTIDIANA. COMO EL MISMO EXPRESO, "HEMOS SUPRIMIDO EL TRABAJO PESADO DE LAS ESPALDAS DEL HOMBRE Y LO HEMOS CARGADO SOBRE EL ANCHO LOMO DE LAS MÁQUINAS".

PERO LAS MÁQUINAS SIGNIFICAN MUCHO MÁS PARA NOSOTROS QUE EL HECHO DE ALIGERARNOS NUESTRA TAREA DIARIA. EL HECHO VERDADERAMENTE SIGNIFICATIVO RESPECTO A LA MÁQUINA NO ES QUE PERMITA AL HOMBRE HACER UN TRABAJO EN MENOS TIEMPO, SINO QUE PERMITA AL HOMBRE PRODUCIR EL DOBLE EN UN TIEMPO DETERMINADO.

A LA LARGA, NO PODREMOS SEGUIR PROSPERANDO A MENOS QUE CONTINUAMOS AUMENTANDO NUESTRA PRODUCTIVIDAD, Y SÓLO PODEMOS AUMENTARLA ABARCANDO TODOS LOS AVANCES TECNOLÓGICOS.*

* FRASES DE HENRY FORD II



EL CUBRI

La Taylorización de la investigación científica

Joan Senent-Josa

I

Dos ensayos, fruto de un trabajo común, publicados en 1976 en Francia, coinciden en abordar la crítica de la tesis de la «neutralidad» de la ciencia y de la técnica desde el ángulo del análisis del viejo tema del taylorismo y su relación con la expropiación del saber obrero y la organización jerárquica del trabajo. Viejo tema, en efecto, puesto que ya desde 1913 ocupa la atención tanto de Bodganov como de Lenin. El primero verá en el taylorismo una anticipación, en régimen capitalista, de lo que en un mañana socialista podría llegar a ser la «ciencia universal de la organización». Lenin, crítico en un principio al «sistema Taylor», preconizará a partir de 1918 la introducción sistemática del taylorismo en la Unión Soviética.

El núcleo del pensamiento del ex obrero, luego ex capataz, más tarde ingeniero y, finalmente, «ingeniero-consultor en organización» Frederic Winslow Taylor se resume en la idea de la necesidad de la apropiación por el capital del saber obrero. «El saber es para el obrero su capital más precioso», escribe F. W. Taylor en «Principles of Management», su obra más significativa. Indudablemente, el saber profesional es de algún modo un capital en manos de los obreros y es asimismo, con frecuencia, una forma de resistencia obrera sumamente eficaz. Taylor se propone la tarea de codificar y clasificar estos conocimientos obreros adquiridos en el proceso de trabajo; sin ello, la patronal ignoraría el tiempo «exacto» necesario para realizar una tarea, el lugar «idóneo» que debe ocupar cada obrero en el proceso de trabajo. Lo que Taylor se propone, en suma, es dar a la dirección capitalista del proceso de trabajo los medios para expropiar a los obreros todos los conocimientos prácticos monopolizados hasta entonces, de hecho, por ellos.

Tal es, en síntesis, la verdadera significación de la «organización científica del trabajo» puesta en práctica desde 1890, primero en Estados Unidos y, más tarde, en todo el mundo industrial incluida la Unión Soviética. El efecto del taylorismo será el de transformar y perfeccionar la división social del trabajo realizada por



Frederick Winslow Taylor

el capitalismo. De este modo se irá constituyendo un aparato burocrático, formado por un ejército de directivos y de técnicos, que aparecerá como aparato de dominación exterior a los productores directos. El capital podrá tener así ya firmemente unidos el poder y el saber.

II

Examinando la evolución histórica, bajo el capitalismo, del proceso de producción de los conocimientos científicos y técnicos podemos ver ahora cómo el mismo modelo de Taylor de «organización científica del trabajo», que aseguró el triunfo de la dominación del capital sobre el trabajo, es puesto en práctica progresivamente en el terreno de la investigación (producción) científica.

La investigación, que hasta el siglo XIX tuvo un carácter esencialmente individual y artesanal, irá perdiendo definitivamente, ya en la primera mitad del siglo XX esa imagen «vocacional» reconocida por aca-

demias e instituciones, verdaderas ágoras del saber, en donde se refugiaban unos científicos que se reconocían mutuamente sus propios méritos y que sacralizaban en figuras como Pasteur el ideal del sabio-héroe benefactor de la humanidad.

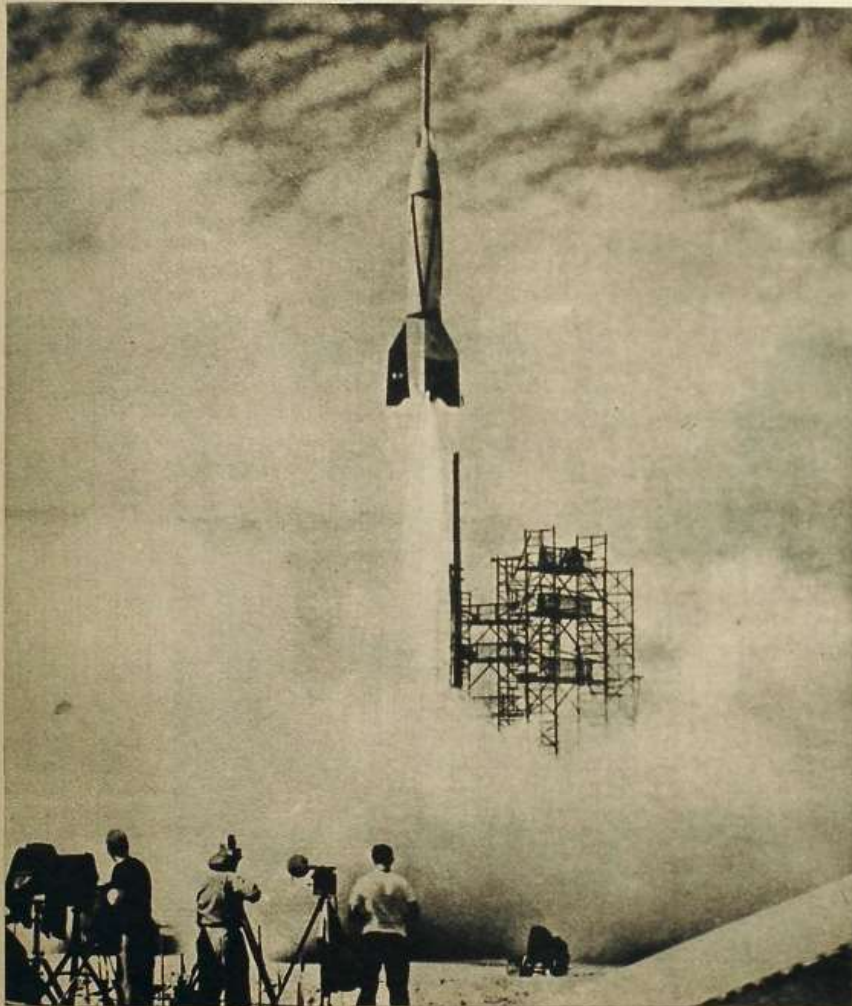
El período de entreguerras con la revolución de los cuanta y, más tarde, el descubrimiento de la energía nuclear y de sus aplicaciones bélicas, cerrarán para siempre esa «belle époque» científica del investigador individual y de las academias.

En las últimas décadas de expansión industrial, la investigación científica, llamada ya justamente *investigación y desarrollo*, se ha ido convirtiendo en una forma esencial de inversión y reproducción del capital. De este modo aparece claramente la concepción de la investigación científica como «motor de la economía» y empieza a hablarse de *producción científica*, de financiación y «rentabilidad» de unos programas de investigación, de unos contratos industriales o militares al servicio de los intereses supremos del capital. El laboratorio se convierte finalmente en una *fábrica* en la que el trabajo de concepción y experimentación científica se desarrolla «a la sombra» de la producción industrial mediante contratos por tiempo limitado cuya renovación estará siempre en función de las decisiones económicas de las grandes empresas estatales o privadas. Al igual que sucedió en la industria con la expropiación del saber obrero y la consecuente organización jerárquica del trabajo, en la producción científica aparece un *aparato externo de dominación*, y como ha escrito André Gorz,² los trabajadores científicos se convierten en «agentes dominados de la dominación del capital» o, en frase de Jean-Marc Lévy-Leblond: «El científico está tan desposeído del producto de su cerebro como el obrero del de su máquina».³

III

Este *aparato externo de dominación* no es evidentemente idéntico a aquel «aparato exterior de dominación» que contem-

Lanzamiento de un V2 en las costas de Europa durante la segunda guerra mundial.



Lanzamiento del Pioneer IV en 1953, USA.



plábamos en la industria. Por otra parte, tampoco puede hablarse de identidad entre el obrero y el científico y el técnico. En ambos casos existen diferencias de naturaleza. Sin embargo, lo que nos interesa destacar aquí es que, al igual que vimos en relación al proletariado, el trabajador científico y técnico ocupa una posición regulada por principios de subordinación jerárquica, que responden a los intereses del capital.

En efecto, el mismo método de «organización científica del trabajo» utilizado por el taylorismo en la *fábrica*, es aplicado al *laboratorio* bajo forma de «organización racional de la producción científica».

Así, en este «laboratorio-fábrica» aparece la figura de un director o «patrón» que junto a unos científicos-ejecutivos de rango superior aseguran los contratos con el poder económico, político o militar y poder así vender la mercancía científica para obtener créditos o contratos. Por

debajo de esta cúspide existen unos técnicos superiores o directores de investigación encargados de organizar el trabajo y de distribuir las tareas y vigilar su ejecución. Su función es la de calcular el tiempo «necesario» para realizar cada tarea y programa, el lugar «idóneo» que debe ocupar cada trabajador científico en el proceso de producción científica. Estos directores de investigación no disponen apenas de tiempo para investigar pero serán siempre los portavoces de los trabajadores científicos en congresos y simposiums y encabezarán la firma de las publicaciones realizadas por los equipos. Debajo de ellos vienen los trabajadores científicos que realizan buena parte del trabajo de investigación en alianza con otros que aún están por debajo de ellos: jóvenes becarios en situación siempre precaria que aspiran al puesto estable de investigador y que deberán esforzarse a nivel de productividad científica para ver

satisfechas sus aspiraciones. Finalmente, la pirámide reposa en su base en una masa de técnicos, secretarías, etc., verdadero subproletariado del laboratorio.

No puede hablarse, en suma, de unidad social en este medio científico taylorizado. Menos aún de unidad política como opción estratégica. Dejemos el tema para otra ocasión. ■

NOTAS

1. Benjamin Coriat, *Science, Technique et Capital*, Ed. Seuil, París, 1976. (Ed. española: H. Blume ediciones, Madrid, 1976) y Robert Linhart, *Lénine, les paysans*, Taylor, Ed. Seuil, París, 1976.
2. André Gorz, *Caractères de classe de la science et des travailleurs technico-scientifiques*, Les Temps Modernes, junio 1974. Ver también el volumen *Critique de la division du travail* (Ed. Seuil, 1973), con textos seleccionados de Marx, Marglin, Gorz, Pignon, Querzola, Maccio, Lettieri.
3. Jean-Marc Lévy-Leblond, *La ideología de/en la física contemporánea y otros ensayos críticos*, Cuadernos Anagrama, Barcelona, 1975.

LA TECNOLOGIA Y LA SOCIEDAD MODERNA

Conversación con Henri Lefebvre

(Entrevista realizada para CAU por Mario Gaviria.)



Mario Gaviria



Henri Lefebvre

MARIO GAVIRIA: De acuerdo con la teoría Mumford, ¿no habría que pensar en que todo avance o todo desarrollo de la tecnosfera es hecho a costa y en detrimento de la biosfera?

HENRI LEFEBVRE: Respecto a lo que usted dice hay varios problemas. En primer lugar existe el problema de la técnica, que ha aparecido en toda su dimensión recientemente. Hace algunos años Kostas Axelos publicó un libro sobre este tema: «Marx, pensador de la técnica», donde hacía una interpretación, casi exclusivamente tecnológica, de la cuestión, aunque no me parece que se pueda simplificar tanto. La crítica de la técnica hay que observarla a partir de Heidegger; este aspecto destructor de la técnica fue mostrado por él, especialmente en lo que hace referencia a la bomba atómica y a la tecnología nuclear. Ante esta situación el problema apareció en toda su inmensidad.

Evidentemente el carácter destructor de la técnica no puede ser negado, pero su aspecto creador, en lo que pudiéramos llamar la creación de la naturaleza segunda, no parece

despreciable. La propia tecnología debe ser concebida dialécticamente, lo que va acompañado de problemas ya que el aspecto destructor de la técnica está superando al aspecto constructor, de manera que la técnica no sólo arrasa la naturaleza sino que tiende a su destrucción definitiva, lo que acabaría con la base y el fundamento mismo de la vida, es decir, la naturaleza.

La técnica tiende a hacerse autónoma en la sociedad actual. Podemos observar que hay un cierto número de elementos que se escapan, que son susceptibles de ser dominados, apropiados. Son objetos como la técnica que toman una cierta existencia autónoma —por ejemplo, la demografía, la técnica e incluso la ciencia y, sobre todo, el Estado. Todos estos elementos se van haciendo independientes de un control racional por parte de una sociedad verdaderamente democrática. Precisamente mi definición de la democracia concreta es aquella fundamentada en el control social.

Y es este control social sobre el Estado, el que impediría la autonomización no sólo del Estado sino de la ciencia, de la técnica, etc.

La no existencia de este control permite que sean la potencia y el poder los que a la vez se basan en la técnica y controlan la técnica. Es en estas condiciones cuando el papel destructor de la técnica supera al papel creador. La técnica es, por supuesto, empleada por el poder político, que utiliza con una habilidad indiscutible todos estos diferentes elementos que tienden a autonomizarse y que transforman aún más al Estado en un instrumento de potencia. Esto plantea un problema que no es sólo ideológico y filosófico sino profundamente político; es decir, el papel del Estado y su relación con todos estos elementos, especialmente con los elementos técnicos. La tecnología y la ciencia tienden a autonomizarse, pero no es menos cierto que el Estado y los poderes políticos juegan precisamente sobre esta autonomización para utilizarlos contra el resto de la sociedad.

MARIO GAVIRIA: Pero este control de la técnica está fundamentado en un control de los flujos de la energía, puesto que la técnica emplea la energía. Es decir, es evidente que en toda concepción de la técnica hay unos principios de empleo de la energía despreciando en la mayoría de los casos las leyes de la termodinámica. En cierto modo, el pensamiento marxista ignoró también los principios Carnot que formularon la termodinámica ya en 1824.

HENRI LEFEBVRE: Las cuestiones de energía son inseparables del problema del Estado, como he demostrado en mis trabajos sobre el modo de producción estatal, en los que se muestra como el Estado va acaparando todo lo relacionado con la energía, bien sea eléctrica, petrolífera o nuclear. Todo esto es tema de alto nivel. El Estado gestiona y controla el funcionamiento de la energía de un país, cosa que no era históricamente así, por lo que la energía es uno de los elementos que define el modo de producción estatal posterior al modo de producción capitalista y al modo de producción socialista.

No quiere decir que el Estado controle siempre la propiedad de los medios de producción energética, sino que utiliza la energía como medio por el que dispone y fundamenta el poder.

En cuanto a Marx y la termodinámica, le diré que Marx no era un filósofo de la naturaleza. El filósofo de la naturaleza era Engels, discípulo de Schelling. Engels vio en sus trabajos sobre la dialéctica de la Naturaleza aspectos de la degradación de la energía, pero no se constituyeron en elementos centrales de todo su pensamiento. Engels es más discípulo de Schelling, filósofo de la naturaleza, que de Hegel.

Es tal vez desde hace unos años en que se constata una degradación de la energía informacional y una degradación energética general cuando se ha comenzado a reflexionar sobre la energía y sobre la cosmología.

MARIO GAVIRIA: No obstante, las críticas y polémicas que usted ha tenido con los cibernéticos en torno al concepto de entropía, muestran que este concepto, que es central en la termodinámica, crea problemas en su relación con la dialéctica.

HENRI LEFEBVRE: Creo que hay que distinguir entre energías finas y energías masivas. Las primeras son las utilizadas por las máquinas informacionales, que en el cuerpo humano vendrían representadas por los órganos de los sentidos, mientras que las energías masivas, en nuestro cuerpo, serían por ejemplo, los músculos; es decir, la diferencia entre un ordenador electrónico y un bulldozer. En todo lo que se refiere a la energía informacional, sabemos lo que es la degradación de la información, la redundancia, el desorden de los elementos, y sabemos cómo las leyes de la información se ligan en gran parte a los fenómenos de funcionamiento de la energía en el caso de la entropía.

Yo he centrado mucho más mi reflexión sobre la energía informacional que sobre las energías masivas.

MARIO GAVIRIA: Pero todos los fenómenos de flujos de la energía hoy están en el centro de la vanguardia de la reflexión de la economía, la sociología, la ecología y la propia lucha política.

HENRI LEFEBVRE: Si se le restituye a la base democrática el control de la técnica, por ejemplo la autogestión genera-

lizada de la energía, posiblemente nos habremos de enfrentar con un problema de práctica social que se irá resolviendo a medida que se vaya poniendo en práctica, es decir, que la propia praxis generará una teoría y viceversa. Hay una entropía en la propia gestión social burocratizada, pero si se constituye la autogestión generalizada de la energía, incluso de la energía informacional, las cosas pudieran cambiar. Existe una entropía interna en la gestión de los asuntos sociales. Hay que constituir un control de la base popular de la gestión de la información así como de la gestión de las energías masivas. Hay que acabar con el monopolio del control del Estado, a la vez de las energías masivas (petróleo, nuclear, etcétera) y de la energía informacional. El Estado controla las dos; forma parte de su control generalizado. Y esto no ha sido así históricamente.

MARIO GAVIRIA: El pensamiento ecologista es descentralizador y antiestatal; pero, paradójicamente, los ecologistas franceses en las conversaciones con la izquierda sobre las futuras elecciones piden no el Ministerio del Medio Ambiente y de los pajaritos sino el Ministerio de la Energía, caso de que la izquierda llegue a ganar las elecciones.

HENRI LEFEBVRE: Yo no pienso que un Ministerio de la Energía fuera la solución buena, ya que esto guardaría la disposición de la energía en manos del Estado. Lo que es fundamental es conseguir que la sociedad sea soberana de su propio destino, no el Estado. Esta no es sólo una verdad política, sino una verdad social de la política. Esto es fundamental: hay que conseguir un control popular desde la base de la gestión social de la energía. Devolver a la sociedad este poder sobre la energía informacional y la energía masiva.

MARIO GAVIRIA: Sin embargo, el concepto de tecnología dura, que es la existente, siendo sustituida por las tecnologías blandas, dulces, alternativas o de bajo impacto o apropiadas no parece estar en el centro de su reflexión.

HENRI LEFEBVRE: No, yo creo que es en éste y en otros aspectos en los que hay que tener cada vez más en cuenta la reflexión ecologista, especialmente en lo que se refiere a energías renovables y dispersas, lo que podría modificar profundamente el aspecto de la sociedad entera porque les daría una cierta soberanía sobre sus propias energías disponibles. Pero creo que hay que ir mucho más lejos; hay que organizar el control popular generalizado de la energía desde la base, así como de las inversiones, de los planes, de los programas, etc.

MARIO GAVIRIA: ¿No hay un cierto desarrollismo y productivismo en la concepción de Marx sobre crecimiento del desarrollo de las fuerzas productivas y el progreso técnico-científico, que en cierta manera le llevaron a decir que el comunismo llegaría cuando se hubiera establecido la abundancia, con la que desaparecerían las clases sociales y el Estado pasaría de gobernar personas a administrar cosas?

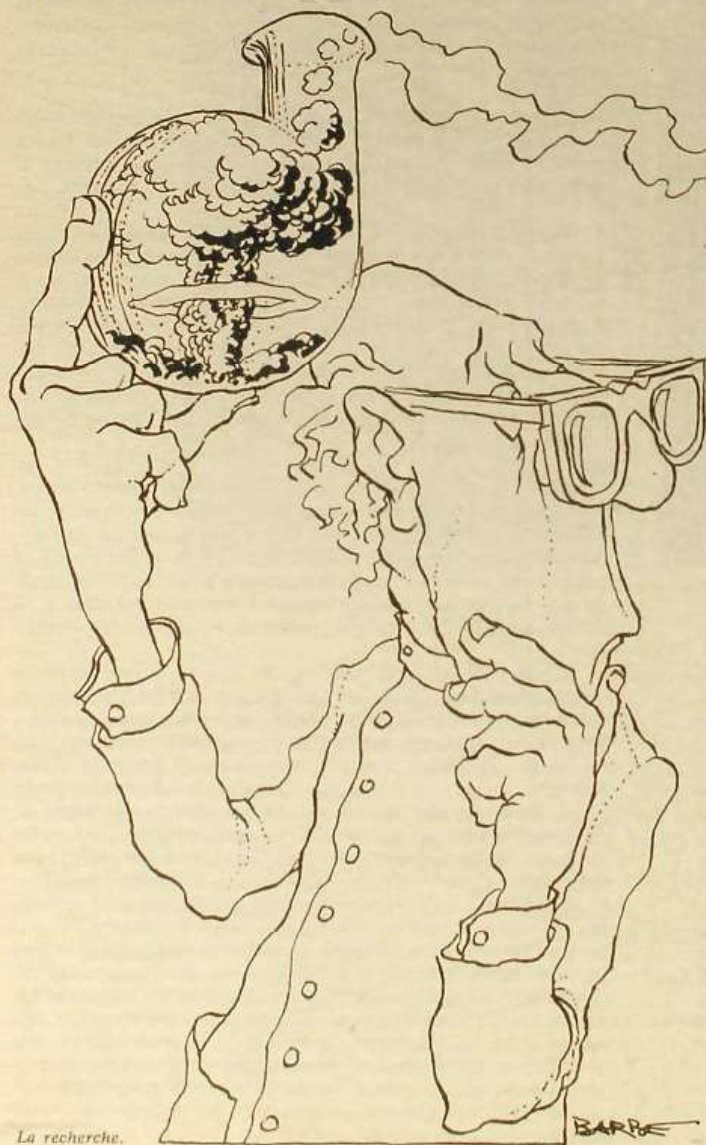
HENRI LEFEBVRE: Si tenemos en cuenta lo que Marx ha dicho sobre este tema, se podría decir que ya estamos en la «abundancia». He aquí una de las contradicciones de nuestro tiempo; es decir, que los países llamados socialistas no tienen la abundancia que podría permitir el pasar al comunismo, mientras que los países capitalistas industriales (muy pocos en el mundo) poseen la «abundancia» y, sin embargo, no pasan al comunismo. En ambos bandos hay un bloqueo de la situación. En el bando socialista el bloqueo se plantea en las relaciones políticas del Estado, y en el bando capitalista es un bloqueo que procede también del Estado y de la propia contradicción de su defensa contra el socialismo.

En realidad, este bloqueo se debe al doble fracaso del llamado «socialismo» y del capitalismo. Este doble fracaso nos obliga a plantearnos y orientarnos hacia cosas totalmente nuevas. Este bloqueo me lleva a mí a tener una cierta simpatía por el pensamiento ecologista, puesto que le veo ir abriendo un camino, con dificultad pero balbuceante y creador; aunque no pienso que el movimiento ecologista asuma toda la diversidad de problemas que lo constituya en algo revolucionariamente nuevo. ■

Crisis del capital y disyuntiva civilizatoria

Antoni Domenech

A finales de la década pasada comenzaron a hacerse ostensibles los primeros síntomas de agotamiento del modelo de acumulación del capital que había hecho posibles la recuperación y la reconstrucción de la economía capitalista occidental de la inmediata posguerra y que condujo luego a una extraordinaria fase de prosperidad burguesa. No es que hubiera ya claridad o común acuerdo respecto del acercamiento de un nuevo período crítico del capital. (Tan intensa era la influencia de la ideología apologética burguesa de más ordinaria circulación en el período de la posguerra: la ideología del «capitalismo organizado» que nunca jamás habría de conocer un nuevo 1929.) Pero, en cambio, empezaba a cuajar la convicción, en los



La recherche.

consejos de administración de las grandes compañías transnacionales, y en los organismos asesores de algunas juntas gestoras de los negocios comunes a toda la clase que son los Estados burgueses, de la caducidad de ese modelo y de la necesidad de reestructurar los pilares fundamentales del capitalismo a escala planetaria. De la necesidad, esto es, de iniciar una nueva ola de valorización del capital perfilando otro modelo de acumulación.

Como expresiones de esa inquietud hay que considerar los estudios de prospectiva del futuro encargados por algunos de los organismos que acabamos de evocar a instituciones científicas como el Massachusetts Institute of Technology y el surgimiento de asociaciones socioculturales como el Club de Roma (alentado desde el principio por un hombre como Aurelio Peccei que reunía a la vez la condición de científico de prestigio y de hombre de confianza del mundo empresarial). Así, la fundación Volkswagen financió una investigación en el M.I.T. dirigida por el profesor Meadows que, comenzada en 1968, presentó al Club de Roma en 1971 los resultados de sus estudios prospectivos sobre el futuro de la humanidad, con el significativo rótulo de *Los límites del crecimiento*.¹ El modelo analítico de esa investigación estaba basado en la dinámica de sistemas del matemático Jay

W. Forrester y, sobre la base de la consideración de cinco factores simultáneamente integrados en el modelo con ayuda del aparato matemático diseñado por Forrester y adaptado luego por Meadows, se procedía a una prognosis global sobre el decurso evolutivo de nuestro mundo. Los cinco factores tomados en cuenta eran: el crecimiento de la población, la producción de alimentos, la industrialización, el agotamiento de los recursos naturales y la contaminación. Y la terminante conclusión, la que sigue: de permanecer invariable nuestro *tempo* de crecimiento económico, la interrelación de esos cinco factores críticos conduciría a la humanidad a la autolesión final a mediados del próximo siglo al acabar destruyendo, con las devastadoras tecnologías que le son inherentes, la base natural de nuestra existencia como especie biológica: la biosfera. El lapidario diagnóstico acaba con una llamada a la detención inmediata del crecimiento o, como incurriendo en *contradictio in adjecto*, se dice en el informe, con una defensa del «crecimiento cero».



Vale la pena llamar de entrada la atención sobre alguna peculiaridad de ese pronunciamiento. Por de pronto hay que notar que la crítica del «progreso» con que concluye el diagnóstico tiene poco de común con la dilettante requisitoria antiindustrialista característica de la cultura intelectual de tronco romántico, habitualmente solapadora de la complejidad social subyacente al «progreso» y frecuentemente confusoria de la tarea del acometimiento crítico de éste. En la medida, en efecto, en que la «ciencia» —entendida a menudo como monolítica institución sobremundana— era y es presentada como responsable principal de los tropos catastróficos que lleva consigo el «progreso» (y no las relaciones sociales que en uno u otro sentido moldean y maculan al desarrollo científico), tiende a un inquietante irracionalismo que, a la postre, se da la mano con el monumento a la sinrazón colectiva que es el fomento *socialmente incontrolado* de investigación científica e innovación tecnológica, de acuerdo con

criterios de maximización del beneficio (achacables sólo, dicho sea de paso, a la estructura social burguesa). No: poco o nada de eso se encuentra en el informe comentado: se hace con métodos y procedimientos científico-positivos y matemáticos altamente sofisticados.

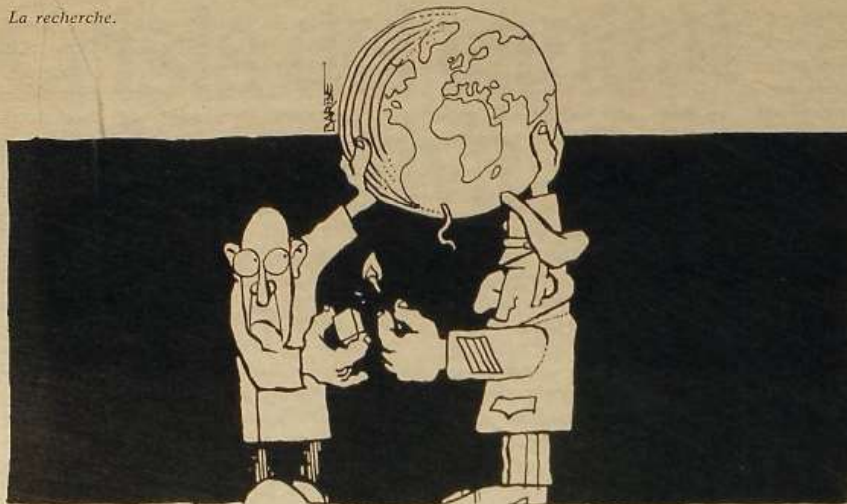
Pronto fue publicisticamente devorado el informe, y se desató en torno de él una oleada de encontradas posiciones. Como es natural, el diagnóstico no podía menos de desagradar a sus iniciales financiadores y, en general, a los altos dirigentes del mundo político y empresarial del Occidente burgués. Mucho más, claro es, la terapia por él indicada: el «crecimiento cero» y el logro de un equilibrio social y económico homeostático a escala planetaria. Pues los diversos modelos alternativos de crecimiento, posibles en el marco de las relaciones capitalistas de producción, comparten el rasgo de no poder acercarse a la zona del cero sin generar graves desequilibrios, y, al fin, sin acabar con esas mismas relaciones: la maximización del beneficio a la carrera imperativa hacia la formación de capital —imputables a la esencia misma del mundo burgués— son, en efecto, incompatibles con una sociedad homeostática. Y aunque en un principio no se desestimó la idea de utilizar propagandísticamente el pronunciamiento del Club de Roma para plausibilizar ante la opinión pública la política de *austeridad* que habría de preludiar la nueva oleada de valorización del capital, pronto se abandonó el proyecto a causa de los evidentes riesgos que comportaba, y se buscaron otros medios para justificar la contracción de la esfera del consumo impuesta por la crisis del capital, y se comenzó a difamar el resultado de las investigaciones del M.I.T.

El ambiente de expectación, y los primeros dardos envenenados, que había ya suscitado el informe de los Meadows influyó, sin duda, en los investigadores yugoslavos E. Pestel y M. Mesarovic, encargados por el Club de Roma de elaborar un segundo informe.² No es que su diagnóstico fuera sustancialmente distinto del primero, pero, en cambio, suavizaba notoriamente el léxico, por ejemplo, se propugna el «crecimiento orgánico» en vez del «crecimiento cero», y el tenor de las recomendaciones finales. Mas a una buena lectura del mismo no puede ocultársele que los estudios de Pestel y Mesarovic, si no les dan aún mayor tremendismo. En efecto, la principal diferencia analítica entre ambas investigaciones radica en que Meadows contempla el planeta como un sistema único e indiferenciado, en tanto que Pestel y Mesarovic introducen un aparato matemático más complejo, formado por un siste-

ma de más de 100.000 ecuaciones simultáneas, que les permite distinguir diez áreas geográficas distintas en el planeta, cualificando así más determinadamente su pronóstico. Helo aquí: se revalida la conclusión de los Meadows, según la cual la catástrofe definitiva —de seguir todo igual— *acaecería a mediados del siglo XXI*, pero al distinguir su nuevo modelo diez áreas geográficas en el planeta, predice que la *ruina parcial* de algunas áreas —de seguir todo igual— comenzará mucho antes de la autodestrucción final, acaso antes de dos décadas.

A pesar de la oleada de críticas —más o menos fundadas— y de vituperios viscerales —siempre infundados—, todavía hoy, seis años después del primer informe y tres después del segundo, hay que esperar una refutación cabal de los mismos por parte de los fetichistas de la acumulación de capital, o de los fetichistas del crecimiento *tout court*.³ Las reuniones del Club de Roma, y las ponencias que las constituyen, apenas encuentran ya eco en la prensa, de modo que hay que concluir que, después de una primera fase de *boom* y encumbramiento del club, y luego de una segunda fase de difamación abierta del mismo, estamos pasando a una tercera fase de silenciamiento de sus actividades. Ahora bien, esa tercera fase no indica sino que el capital está dispuesto a llevar a cabo la restructuración de sus sillares básicos a escala planetaria y a salir de la profunda crisis estructural por la que atraviesa —como consecuencia del agotamiento del modelo acumulativo de la posguerra—, iniciando una nueva oleada de valorización y haciendo caso omiso de las prevenciones y diagnósticos prospectivos de las investigaciones científicas más competentes y fiables de que disponemos hasta el momento. Para oponerse a ello no bastan ya las ingenuas convocatorias a la sensatez del Club, sino la firme resolución —mediada por la lucha de clases— de acabar con el dominio del capital y realizar *inmediatamente* el comunismo a escala planetaria; la supervivencia de la especie humana solicita la realización inmediata del comunismo.⁴

Estamos pues, exactamente, ante el siguiente problema: el capitalismo imperialista está atravesando por una crisis cuyas dimensiones nos son aún, en gran parte, ignotas, aunque todo parece indicar que entramos en un período depresivo de envergadura semejante por lo menos a los de los ciclos más bajos de la historia entera del capital: 1871 y 1929. Aunque sabemos por la evidencia histórico-empírica de que disponemos que las grandes crisis acostumbran a tener un efecto funcional al desarrollo capitalista de las fuerzas productivas (pues recomponen a través de más o menos agudas catástro-



fes y costes sociales y políticos la tasa de ganancia tendencialmente descendente), las hipótesis científicas más sólidas de que disponemos indican también que las dificultades para remontar la actual caída de la tasa de ganancia serán francamente superiores a las de cualquier otra crisis de acumulación conocida hasta ahora. Esas dificultades podrían facilitar —por los enormes costes sociales que implicará su allanamiento— la liquidación del orden social capitalista mundial. Pero si el proletariado industrial del hemisferio norte de la tierra y las capas y clases sociales oprimidas y sobreexplotadas del mal llamado Tercer Mundo salen nuevamente derrotadas de esa situación, la consiguiente recuperación del capital puede conllevar el cumplimiento más o menos aproximado de los pronósticos del Club de Roma. Y ya no cabría esperar fundadamente que un nuevo ciclo bajo del capital precipitara las contradicciones latentes en su estructura y abriera paso a una Revolución proletaria victoriosa en el plano internacional. Pues, presumiblemente, los daños causados por el progreso burgués a la biosfera, el divorcio creciente que la civilización burguesa fomenta entre el hombre y la naturaleza, serían irrecuperables. Veamos ahora cuáles son las principales dificultades que se presentan al capital para iniciar un nuevo proceso de valorización, y dejemos para otra ocasión la discusión de por qué la única sociedad homeostática posible ha de ser comunista y qué diferencias apreciables tendría un comunismo homeostático respecto del comunismo imaginado por la tradición emancipatoria marxista y por el anarco-comunismo à la Kropotkin.

Por lo que hace a los obstáculos que se oponen a la reestructuración de las

condiciones de valorización del capital, podemos descomponerlos (se trata sólo de una licencia autoconcedida en aras a la eficacia expositiva) en internos y externos a las grandes metrópolis imperialistas. Las manifestaciones de la crisis que nublan el horizonte actual del capitalismo imperialista tienen que ver básicamente con la contracción de la masa de plusvalía originada por el «envejecimiento» de la composición orgánica del capital resultante del despegue tecnológico de la inmediata posguerra y por la lenta socavación que el movimiento obrero y los movimientos de liberación nacional han efectuado de las condiciones de explotación de la clase obrera occidental y de expolio del Tercer Mundo funcionales a la prosperidad burguesa de las últimas décadas. Tal prosperidad permitió desarrollar en las metrópolis imperialistas una política económica y social integradora de muchas aspiraciones convencionales del movimiento obrero, tales como subsidios de paro, ayuda estatal a la vejez, subvención de la sanidad y de la instrucción pública, etc. Con el declinar de ese cenit burgués, empero, llega también el crepúsculo de las ideologías apologéticas tendentes a subrayar la infinitud de la prosperidad del capitalismo «organizado», capaz de satisfacer los anhelos materiales de las masas trabajadoras a través de un «sector público» que aliviara el paro induciendo nuevas y crecientes inversiones, y que garantizara el suave engranaje de los mecanismos de reproducción social global tales como la educación, las obras públicas y la sanidad. Pues esas políticas económicas, si bien han paliado los desajustes sociales que a pesar de todo se producen también en los períodos altos de la acumulación de capital, apa-

recen hoy como responsables de algunos de los fenómenos más vistosos que acrece la crisis: estancamiento y recesión junto a inflación, etc. Y pocas dudas puede haber, desde luego, de que sean los causantes del acortamiento del período de prosperidad de la posguerra, dado que la plusvalía detraída fiscalmente al capital privado para engrosar las arcas públicas no es otra cosa que una parte del capital inutilizada para su valorización.² Así, nos encontramos hoy con el hecho de que, para allanar ese obstáculo interno, una de las condiciones necesarias es la liquidación o, por lo menos —según la radicalidad de la terapia que se quiera aplicar—, la restricción del sector público.³ En EE.UU. y en Alemania Occidental, en Suecia y en Francia, los gobiernos burgueses se disponen a liquidar los principales logros del movimiento obrero occidental, incluido el más reformista: los ultraconservadores sindicatos norteamericanos se aprestan a combatir las ya notorias intenciones del presidente Carter de recortar los subsidios de paro. En los derechistas sindicatos de la República Federal Alemana (tradicional reducto de la derecha socialdemócrata) surgen airadas protestas ante los análogos proyectos político-económicos de su jefe de fila Helmut Schmidt. En Francia, los economistas asesores de François Mitterrand perciben ya que las nacionalizaciones del Programa Común o se realizan drásticamente, de acuerdo con un plan socialista de urgente cumplimiento, o, si se mantienen en el marco de una economía aún principalmente de mercado, llevan al país a la ruina. Temerosos, oportunistas y tácticamente sabios, herederos de la más genuina tradición socialdemócrata, rompen las negociaciones con los comunistas franceses, achacando a la terminante decisión de éstos la culpa del fracaso, y sacan de su desván de viejos espantajos rancias consignas apenas olvidadas aún, sin embargo: estalinismo, totalitarismo, afán de protagonismo, etc. (No es preciso completar el inventario: basta con la muestra; por lo demás, el lector ávido de mayor confirmación encontrará diariamente en la prensa validaciones continuas de la afirmación que va dicha.) De modo que las manifestaciones críticas más internas a las potencias industrializadas del «norte» ponen límites a una estrategia gradualista o reformista, y reclaman la realización sin dilaciones del socialismo en esa zona geográfica, dado que el mantenimiento —y no digamos ya la ampliación— del actual «sector público» de las economías altamente industrializadas (en el que podría basarse una estrategia socialista gradualista) parece ya incompatible con la regulación de la economía, primordialmente, a través de los mecanismos indirectos del mercado y con la ló-

gica de la maximización del beneficio. Y la única contrapartida a medio plazo a la realización de la primera fase del comunismo en esos países es la barbarie de unos Estados burgueses que impondrán a sangre y fuego la recuperación del tono vital del capital liquidando las conquistas del movimiento obrero y popular de las últimas décadas y desmantelando su estructura organizativa.

Podría objetarse a esa perspectiva el hecho de que una reestructuración de la actual división internacional del trabajo en favor de los países capitalistas industrializados del hemisferio norte de la tierra y en detrimento, nuevamente, de los países expoliados del «sur» contribuiría a suavizar las expectativas de la lucha de clases en las metrópolis operando en éstas una *renovatio imperii* que les permitiera reemprender un largo período de dominio consentido de su propia clase obrera basado en el latrocinio y la depredación aún más acentuados de los países «subdesarrollados». Economistas sólidos como Samir Amin, que han estudiado esa perspectiva seriamente, y que afirman la posibilidad de una tal remodelación de la división internacional del trabajo, niegan, en cambio, que ello vaya a tener efectos relevantes en la vida civil y política de las metrópolis: las sombrías perspectivas que planean sobre occidente apenas podrían modificarse instituyendo una nueva relación entre países imperialistas industrializados y países explotados, aún incrementando el expolio de éstos. Si a eso agregamos las reservas que podría suscitar incluso la plausibilidad del remozamiento de la actual división internacional del trabajo sugerido por Samir Amin,⁷ tendremos que la consideración de las relaciones «norte-sur» casi no afecta a las características políticas y económicas que conformarán en las metrópolis la resolución de la actual crisis del capital.

Pero ya de eso se desprende que la recuperación del capital tendrá cuatro componentes esenciales: Primero, la liquidación de las conquistas tradicionales del movimiento obrero occidental a través de un Estado militar-policiaco. Segunda, el trastrueque de mecanismos reproductivos fundamentales como educación, urbanismo y sanidad en favor del aumento de la tasa de ganancia, introduciendo por lo tanto con ello un factor tangible ya de barbarización civilizatoria en la vida social occidental.⁸ Tercero, la sobreexplotación y vampirización de los pueblos del Tercer Mundo y de sus recursos. Cuarto: si la recuperación de una tasa de ganancia aceptable se consigue, se inaugurará un nuevo período expansivo del capital que conducirá probablemente al deterioro irrecuperable de la biosfera y sentará las bases para la autolesión final de la humanidad.⁹

Esos cuatro componentes actuarán a la vez como imperativos y como constricciones o restricciones a una actividad totalizadamente emancipatoria de la humanidad. Pero ese es un tema que merece ya comentario aparte. ■

NOTAS

1. *The Limits to Growth*, Nueva York, 1972. (Hay traducción castellana de Soledad Loeza, México, 1972.)

2. *Mankind at the Turning Point. The Second Report to the Club of Rome*, Nueva York, 1974. (Hay traducción castellana de Miguel A. Cárdenas, México, 1975.)

3. De las lecturas recomendables por su eficacia, entre las varias posibles en lengua castellana, se me ocurre la de Adrian Berry, *Los próximos diez mil años*, Madrid, 1977 (traducción castellana de Andrés Ortega). Tal lectura pueda instruir muy bien acerca de la catadura moral de la estirpe de los fetichistas del crecimiento: Berry, que es un físico británico de prestigio, discute sin pestañear la hipótesis, por ejemplo, de la destrucción atómica, incluso la de la destrucción atómica global. Y, como si de un discípulo adelantado de Hermann Kahn se tratara, infiere de ello, naturalmente, la hipótesis del crecimiento ilimitado.

4. Cf. Wolfgang Harich, *Kommunismus ohne Wachstum? Babeuf und der Club of Rome*, Hamburgo, 1975. (La editorial «Materiales», prepara traducción de Gustavo Muñoz, que aparecerá en el curso de 1978.)

5. Pues las empresas públicas no pueden ser lucrativas si lo que se requiere es su contribución a la estabilización del mercado.

6. Comienza ya a haber una importante mayoría de economistas marxistas de común acuerdo en esta estimación. Cf., por ejemplo, Elmar Altvater, «L'egemonia borghese, le compatibilità economiche e l'alternativa del movimento operaio», *Problemi del socialismo*, n.º 5, cuarta serie, año XVIII, 1977, páginas 83-109.

7. La remoción prevista por Amin implicaría por lo menos: 1) El traslado de las industrias tradicionales (siderúrgica, textil, etc.) a lo que él denomina «periferia». 2) La puesta en marcha de industrias punta en el «centro» (aeronáutica, etc.) basadas en nuevas tecnologías. 3) Eso colapsaría los mercados internos de la «periferia», y les llevaría a industrializar sus países con objeto meramente de convertirse en exportadores de productos manufactureros y, sobre todo, de bienes de equipo tradicionales, depauperizando la población autóctona.

8. Pues esta crisis que crisis económica implicaría también directamente, por vez primera, a la sobreestructura al afectar a mecanismos reproductivos elementales. Las primeras manifestaciones de ello, claro es, son las que podríamos incluir bajo el rótulo de «crisis financiera del Estado burgués», pero, a medio plazo, implicarán no sólo la crisis del Estado, sino de instituciones hegemónicas de primera necesidad, como el aparato escolar, y pondrán al descubierto el carácter meramente reproductivo o reparativo que en el capitalismo tienen factores tan importantes para la calidad de la vida como la sanidad y el urbanismo. (Sobre la crisis fiscal del Estado, cf. James O'Connor, *The fiscal Crisis of the State*, San José, 1973.)

9. Pues ese nuevo período expansivo se producirá, si hay que hacer caso a las previsiones más genéricamente aceptadas, sobre la base del arrinconamiento de la energía de hidrocarburos —y en general de todos los combustibles fósiles— y de la puesta en marcha de una energía basada en la fisión atómica, sobre cuyos enormes peligros parece ocioso insistir aquí una vez más. (La energía basada en la fusión, en caso de que fuera mucho más limpia, tardará aún a lo que parece algunas décadas.) Por otra parte, caso de conseguirse energías alternativas menos directamente peligrosas como la de origen solar y otras basadas en el reciclaje (cosa improbable, dados los intereses que tienen ya las grandes compañías transnacionales en las plantas nucleares, y los enormes costos que conllevaría ahora el adaptarse a la energía de origen solar, suponiendo que el rendimiento de esta energía fuera funcional), parece bastante probable que su utilización a gran escala, para adecuarse al tempo exponencial del crecimiento económico del capitalismo, conllevaría, si no una mayor sobrecarga de los ciclos naturales, sí, por lo menos, un trastrueque completo de los microclimas y, al fin, la muerte del planeta por calentamiento.



CONSTRUCCIONES PREFABRICADAS

- ★ HANGARES ABOVEDADOS DE CHAPA DE ACERO ONDULADO Y GALVANIZADO.
- ★ HANGARES DE FACIL TRASLADO, EN UN MINIMO DE TIEMPO.
- ★ COBERTIZOS DE MONTAJE RAPIDO.
- ★ CASETAS EN ALUMINIO K. B.
- ★ LONGITUDES ILIMITADAS.
- ★ DIFERENTES ANCHURAS

Los cobertizos de montaje rápido son utilizados principalmente en:

- ★ Industrias
- ★ Construcción
- ★ Agricultura
- ★ Ganadería

donde son necesarios almacenamientos económicos de manutención gratuita.

KRIJGER BOUW B. V.

les abre a un mundo de posibilidades de abrigo.

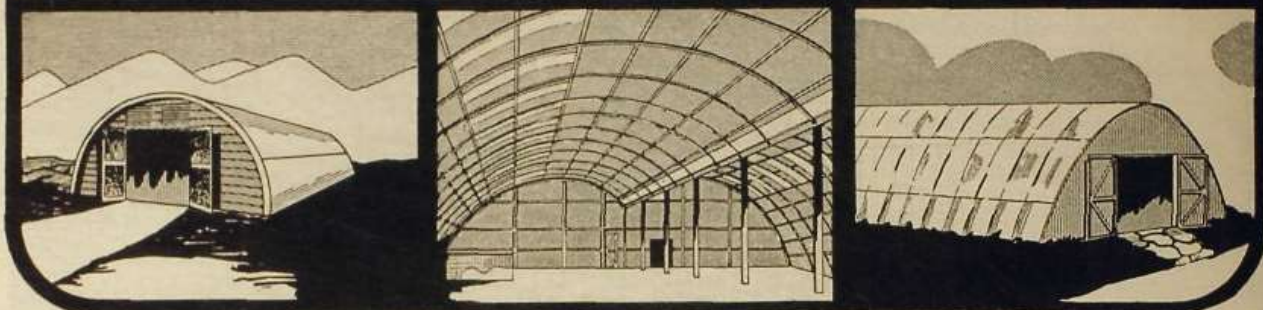
KRIJGER BOUW se ha especializado durante años en montajes rápidos de tinglados. Ha desarrollado sistemas capaces de crear toda clase de cobertizos. Una concepción totalmente flexible y nueva en España, a precios muy competitivos, donde los cumplidos más divergentes, son cumplidos en un mínimo de tiempo.

Ahora, KRIJGER BOUW B. V. busca distribuidores exclusivos en cada provincia, para todo el ámbito nacional. Ventas a mayoristas. El personal especializado de la Empresa estará a la disposición de sus distribuidores para ayudar con toda la información técnica necesaria.

Toda la publicidad correrá a cargo de la Empresa.

Para más completa información, dirigirse a:

KRIJGER BOUW B. V. Apartado 238 - TORREMOLINOS (Málaga)
Bernardo van Hommert Tfnos. 38 57 27 - 38 70 79 Telex. 77 25 4



**YESOS
PRAT, S.A.**

INSTALACION DE TODA CLASE
DE FALSOS TECHOS:

- Decorativos e industriales
- Termoacústicos
- Anticondensantes
- Recubrimiento bajo balcón

FABRICANTES DE:

- Soundex
- Dampa
- Dampa interval
- Altex
- Tabique eclair

Bailén, 92-94, bajos y entlo.
 Tels. 226 35 00-09 y 226 40 00-09
 BARCELONA (9)

Fabrica: Km.598'9
 SAN ANDRES DE LA BARCA
 (BARCELONA)

ACEROS

R

E

A

18

ARCO



Altos Hornos de Cataluña
SOCIEDAD ANÓNIMA

Barcelona (36) Aribau, 200, 3.º T. 228 26 04 (5 líneas) Telex 52614 REA e
Madrid (14) C/. Prado, 4 T. 221 64 05



VICTORIO LUZURIAGA, S.A.

Pasajes (Guipúzcoa)

Con Licencia de Altos Hornos de Cataluña, S.A.
INFORMACION COMERCIAL Y TECNICA

PRO-REA S.A.

Barcelona (36)
Aribau, 200, 3.º
T. 228 26 04 (5 líneas)

C/. Prado, 4 Madrid (14)
T. 221 64 05

¿Qué se puede esperar hoy de los creadores del primer auricular estereofónico?*

**(SP-3, año 1958)*

Una gama que responda a todas las necesidades de los exigentes en Alta Fidelidad.

A usted le interesa conocer hasta dónde ha llegado KOSS en el campo de los auriculares electrostáticos y dinámicos; o bien, cuáles son sus últimas aportaciones en cuadrafonía; o cómo, desarrollando la técnica "High Velocity", ha conseguido una extraordinaria dinámica de reproducción en auriculares de tipo abierto.

Formule estas preguntas a los especialistas de la Alta Fidelidad en España:

VIETA AUDIO ELECTRONICA, S.A.
Bolivia, 239 - Barcelona-5
Representante en España de
KOSS CORPORATION.

 **KOSS**



Deseo recibir información de los auriculares KOSS

- | | |
|--|--|
| ☐ Dinámicos | ☐ High Velocity |
| ☐ Electrostáticos | ☐ Cuadrafónicos |

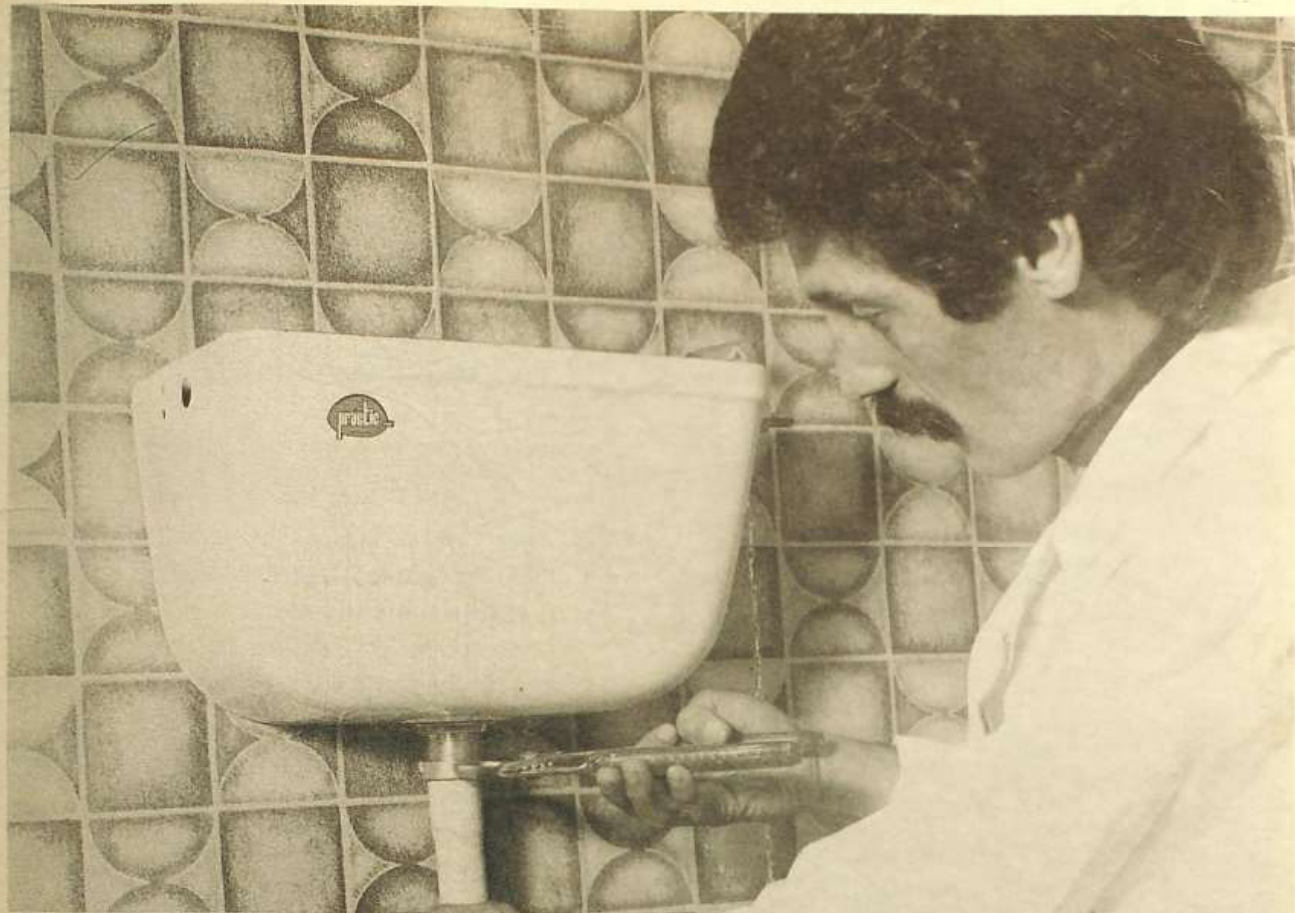
D.

Domicilio

Población

Provincia

Dto.



Un instalador competente lo demuestra en los más pequeños detalles...

Por ejemplo, en la cisterna del cuarto de baño.

Pongamos que elige una convencional. Pesada, difícil de almacenar y más difícil de instalar. ¿No es cierto?. O, por el contrario, demasiado ligera, con la "pega" de su poca duración.

Pero pongamos que elige LA NUEVA CISTERNA PRACTIC DE CHAPA DE

HIERRO ESMALTADA. El, será el primero en beneficiarse de un transporte más ligero, de un más fácil almacenamiento (pueden encajarse una dentro de otra, con lo que el espacio ocupado es mucho menor), y de una más cómoda instalación, a causa de su menor peso.

El usuario, por su parte, quedará satisfecho por el

diseño actual y el precio sorprendente de su NUEVA CISTERNA PRACTIC, pero al cabo de los años, advertirá otra importante ventaja: LA NUEVA CISTERNA PRACTIC, DURA TODA LA "VIDA".

Por eso le recomendamos la nueva cisterna PRACTIC. Porque un instalador competente, como Vd. tiene que estar en todo...



Gracias por su confianza

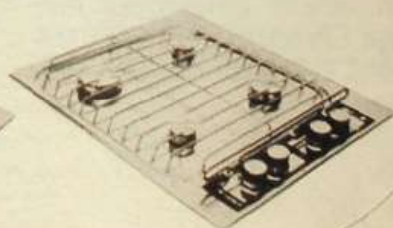
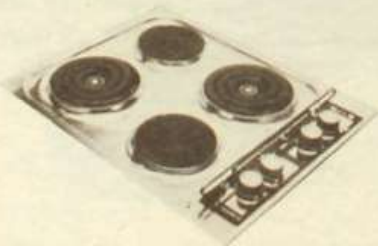
VDA. DE GABRIEL MARI MONTAÑANA. S.A. Carretera Barcelona, 50 MELIANA (Valencia)

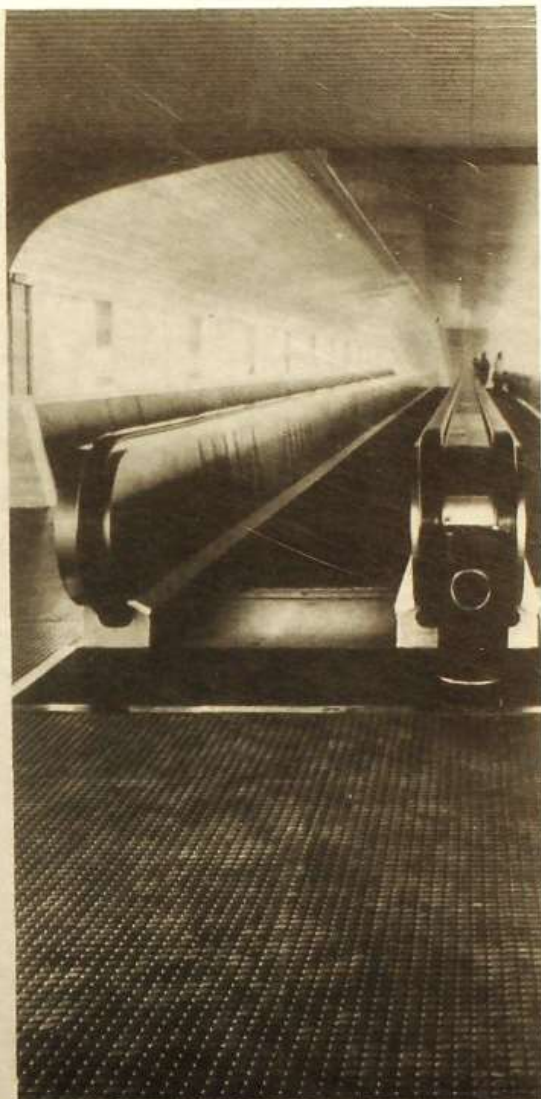
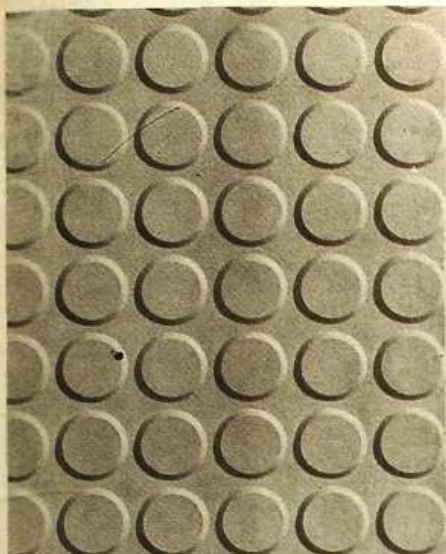
Hornos empotrables y encimeras de cocina adaptables a cualquier decoración



Si Vd. piensa que la belleza
está en la armonía
de todos los detalles
y en la personalidad misma
del conjunto,
nosotros estamos de acuerdo.
Y lo nuestro
son las cocinas.
Por esto,
precisamente, hemos pensado
en hornos empotrados
y encimeras de cocina
que se adapten,
con toda seguridad,
a cualquier decoración
que Vd. pueda imaginar.
Si es necesario
suprimimos la decoración
de nuestras cocinas,
para su personal estilo
de la belleza.
Consúltenos,
estamos a su servicio.

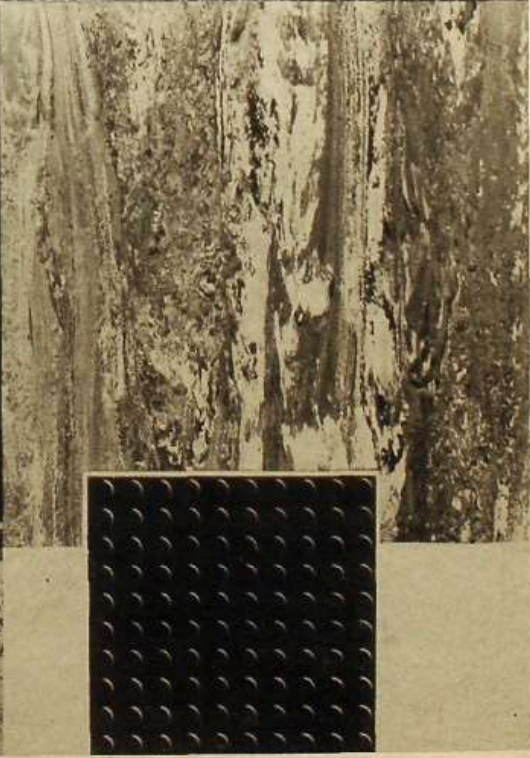
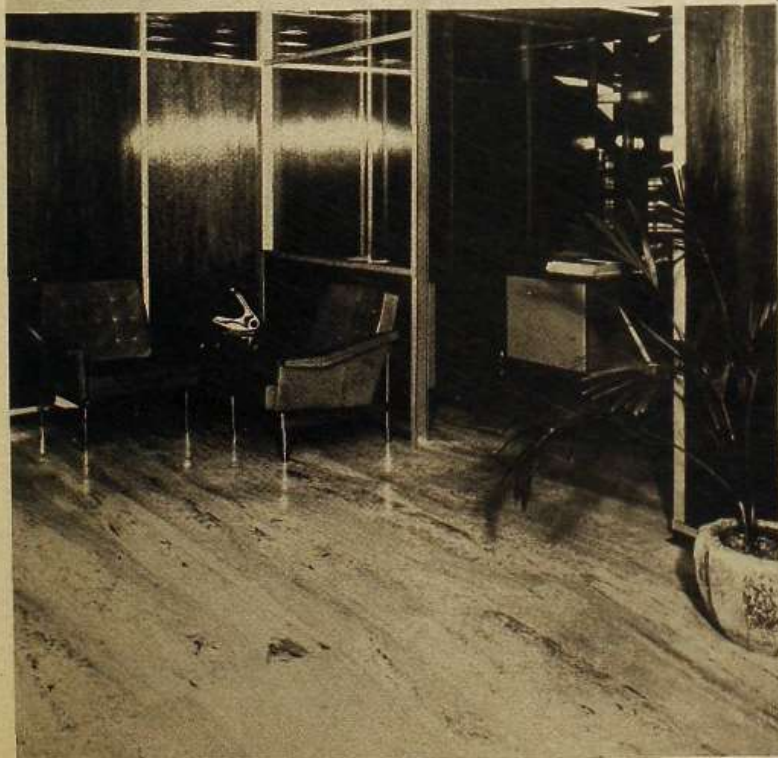
Benguent
lo tiene todo

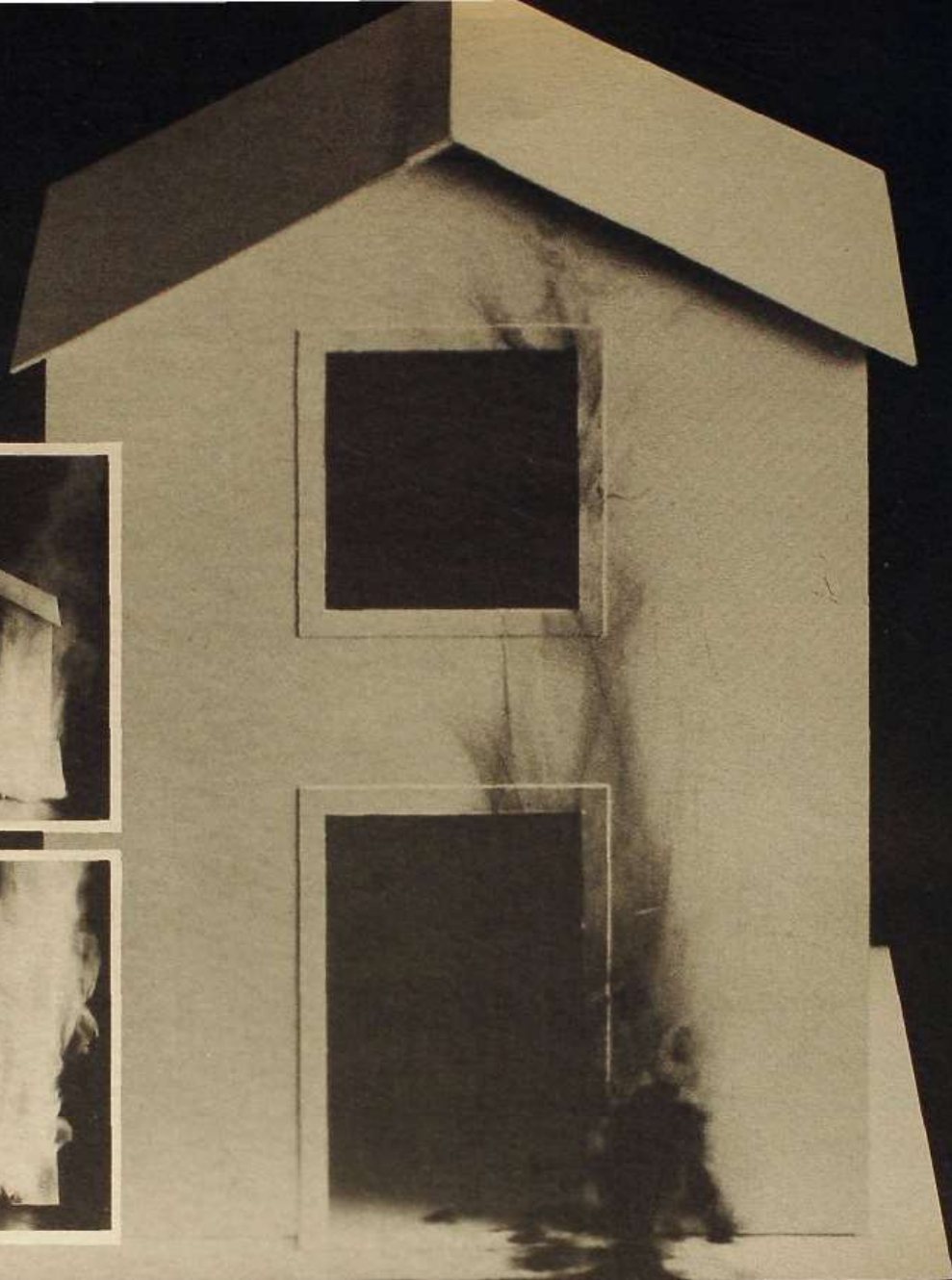




PAVIMENTO DE GOMA

IRELLI





**NO APAGAMOS FUEGOS.
EVITAMOS QUE SE PRODUZCAN.**

Cada año se queman en España cinco mil millones de pesetas. Muertos, heridos, industrias destruidas, bienes perdidos.

RIPROSA, una empresa de ignifugación que apaga sus temores.

Riprosa (Arquitectos, Ingenieros, Químicos) no apaga fuego: impide que se produzcan.

Porque usted no quiere reducir el riesgo, quiere eliminar el peligro.

Así de sencillo. Eso es precisamente Riprosa.

RIPROSA

RIBO PROTECCION S.A.

TECNICAS DE IGNIFUGACION

Avenida Gran Vía Carlos III, 98 4ª P. Tel. 239 63 49 - BARCELONA



aeropuerto de valencia

Gabinete Técnico de Aviación Civil.

Sellado de juntas de dilatación entre losas de la zona de estacionamiento de aviones, con masilla de elasticidad permanente JUNTER-C.

texsa

**EN: IMPERMEABILIZACION
REVESTIMIENTOS Y PINTURAS
CEMENTOS ESPECIALES
ADITIVOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS
PAVIMENTOS
MASILLAS
ADHESIVOS**

en todas las grandes obras, aportando productos de alta tecnología, con las más estrictas normas exigidas en la construcción moderna.



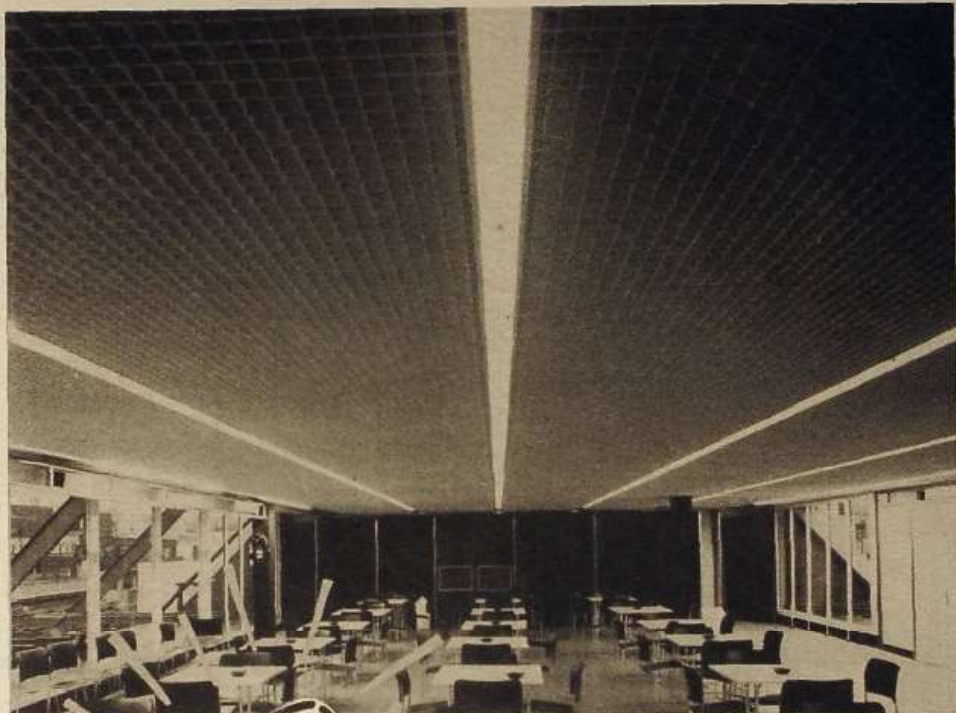
texsa

PRODUCTOS QUIMICOS Y ASFALTICOS PARA LA CONSTRUCCION

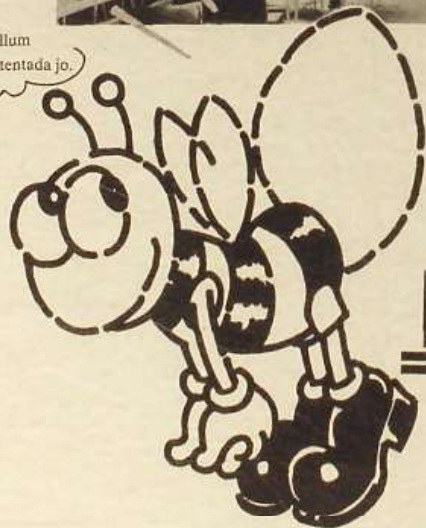
Pasaje Marsal, 11 y 13, Tel. 331.40.00,* Barcelona-4
Alcalá n.º 202, 1.º A, Tel. 246.50.00, Madrid-28



EL CAMÍ DE LA CUCA DE LLUM



La llum
la tinc patentada jo.



La qualitat d'un ambient es defineix per la capacitat d'integració de la llum en els diferents cossos de l'espai, i aquesta integració s'aconsegueix casant la tècnica d'aplicació de la font de la llum amb les formes concretes que defineixen l'espai.

La nostra empresa l'hi ofereix aquesta tècnica i el servei per arribar al seu disseny.

Les possibilitats que ofereix l'alumini extrusionat al servei de la integració de la llum es concreten en el «camí de llum».

SISTEMES TÈCNICS D'IL·LUMINACIÓ ha traçat aquests camins per que les idees del disseny s'expressin de cos sencer com l'integració que en fa la cuca de llum.



**SISTEMES
TÈCNICS
D'IL·LUMINACIÓ**

Rambla Catalunya, 87 Telèf. 215.13.48 - 215.66.56



Comportamiento del hormigón armado en el tiempo.

El caso de la central nuclear de Lemóniz.

"La tecnología nuclear constituye un ejemplo de inseguridad y peligrosidad con unos costes de inversión muy superiores a los de las centrales térmicas tradicionales."....."El material que se considera debe cumplir la función de seguridad para cientos y cientos de generaciones futuras no es otro que el hormigón armado."....."El hormigón armado visto es perecedero, aproximadamente, al cabo de cincuenta años de su construcción." JON NICOLAS.

La mancomunidad Sabadell-Terrassa:
una feliz intuición.

"La Mancomunidad, en su vertiente futurista y utópica, representaba la solución a los males de dos ciudades sin categoría de ciudad."....."A partir de 1970 y a raíz de la aprobación del decreto-ley sobre ACTUR, se vió peligrar una labor desarrollada durante mas de siete años."... "A mediados de 1975 las Asociaciones de Vecinos impugnaron la aplicación en el Vallés del decreto."....."La inhibición de la Administración Central parece definitiva sobretodo a partir del restablecimiento de la Generalitat."....."Pero los Ayuntamientos, sin un control democrático, pueden hipotecar el futuro en estos momentos de transición difíciles." XAVIER SAUQUET.

La crisis del profesionalismo.

"Aquí, por algún tiempo, ha resultado eticamente aceptable seguir siendo juez, médico, profesor o arquitecto, en toda la acepción del título, con tal de ser al mismo tiempo de alguna manera antifascista. Pero es ahora, precisamente al salir de su sueño antifascista, cuando el profesional experimenta la crisis." FERNANDO RAMON.

Comentarios a la política de urbanismo, suelo y vivienda del Pacto de la Moncloa.

"Deducimos que, en general, los partidos de la oposición parlamentaria no han cuestionado el plan económico del Gobierno, sino que lo han aceptado plenamente quedando el borrador de Fuentes Quintana incluido en el Pacto."....."Con este plan se comienza a cambiar el modelo de desarrollo del capitalismo español, pero no se plantean las bases de un nuevo modelo de desarrollo urbano." VICTOR SEGUI.

El comportamiento del hormigón armado en el tiempo

Otro aspecto del peligro nuclear en la Central de Lemóniz

Jon Nicolás

Un análisis de la problemática existente en torno a los riesgos que comporta la industria nuclear nos lleva a afirmar que la tecnología nuclear constituye un ejemplo de inseguridad y peligrosidad con unos costos de inversión muy superiores a los de las centrales térmicas convencionales, y pese a los enormes gastos que constituyen las partidas de equipos de seguridad para control de los niveles de peligrosidad, las centrales en funcionamiento normal no han respondido a toda la inversión asignada en seguridad y los accidentes en la industria nuclear se multiplican llegando a la opinión pública, a pesar del interés de las grandes compañías productoras en impedir la filtración de tales noticias y accidentes. Es necesario tener muy claro que por muy seguras que fuesen las centrales y muy hipotético el caso de accidente, en el momento en que se produzca éste, las repercusiones sobre el medio ambiente y sobre la salud humana y animal pueden ser de unas dimensiones y consecuencias que ni las mayores primas de seguros van a compensar mínimamente la terrible desgracia que afecta a la población, sometida a las radiaciones con una fijación irreversible y acumulativa en las condiciones biogénicas del entorno humano y natural.

Una central nuclear no es admitida con prima de seguros al cien por cien ni siquiera en accidentes parciales, constituyendo una póliza especial en la que los Estatutos deben cubrir los daños catastróficos por encima de unas responsabilidades que el asegurador cubre de acuerdo a unos topes pactados, puesto que no existen datos precisos mediante leyes estadísticas que compensen a la compañía aseguradora.

Estos efectos indeterminados para el asegurador que toma a su cargo un con-

junto de riesgos, vienen siendo clasificados por una cadena de posibles siniestros de orden genérico producidos en torno a las centrales y que se pueden resumir como:

Polución térmica producida por el calentamiento del agua de refrigeración que recorre el núcleo siendo devuelta al medio ambiente a una temperatura superior, del orden de unos 10° a 15° C de diferencia. Este aumento de temperatura de las aguas favorece enormemente la proliferación de bacterias patógenas así como la alteración de la bioscología de la flora y fauna del área circundante a la central.

Polución química provocada por la necesidad de tratar los conductos del agua del mar mediante el empleo de fuertes disolventes para mantener abierto el circuito de refrigeración, usándose para ello generalmente, grandes cantidades de cloro.

Contaminación radioactiva que se presenta desde el inicio de la producción de uranio hasta el reprocesamiento del combustible ya usado. A través de la chimenea son lanzados al exterior gases radioactivos como el Kriptón 85, Iodo 131, Tritio, así como residuos líquidos acompañando en muchos casos al agua de refrigeración (estrón 90, Iodo, radio 226). Aunque estas cantidades de radiación que se vierten al exterior son en dosis muy pequeñas, esos isótopos radioactivos son fijados por las plantas, entrando, de esta forma, en la cadena alimenticia cuyo último consumidor es el hombre.

Pero la radioactividad, que también en pequeñas dosis afecta fundamentalmente al sistema genético humano y celular, no desaparece a lo largo de los años, sino que su proceso es continuo y permanente, acumulándose así en el cuerpo humano.

Los residuos que produce una central nuclear son quizá la mayor carga polucionante que ocasiona esta industria. Pese a todo el tratamiento que se realiza después de su uso en la central, los residuos sólidos todavía emiten radioactividad en dosis extremadamente peligrosas por lo que son encerrados en bidones de plomo recubiertos con hormigón y sepultados en minas de sal o bien arrojados al mar.

Con la tecnología actual no existe ninguna posibilidad de tratar convenientemente los residuos para que éstos pierdan su capacidad radioactiva. Uno de estos residuos, el plutonio, posee una toxicidad tal que una concentración superior a una parte por mil billones ya envenenaría el aire que respiramos. Su persistencia emitiendo radioactividad se calcula en unas decenas de millares de años.

La central es más peligrosa parada que en servicio, ya que todos los riesgos, de inseguridad latente tienen que estar dominados por toda una serie de instrumen-

tos y controles, sujetos a la imperfección del factor humano, donde entra como posible el error de cálculo, la apreciación de que el accidente se produce con el sistema en funcionamiento. Con la central en servicio los reflejos condicionados del personal están tensos y alerta ya que la motivación de sus funciones ha sido preparada para el trabajo diario y rutinario, mientras que con la central fuera de servicio, por una simple reparación mecánica, el comportamiento humano actúa imprevisiblemente por falta de situaciones repetitivas de este orden que le permitan acumular experiencias. Es una cuestión de matemáticas muy simple. La probabilidad de que la central esté fuera de servicio es la mínima, y, por lo tanto, la capacidad de reacción del trabajador encargado de una determinada función no está adecuada para lo imprevisto.

Aspectos como la limitación de uso del territorio, anulando las actuaciones urbanísticas y las posibilidades de crecimiento y desarrollo de la amplísima franja espacial que va desde la margen derecha de la ría hasta la ría de Guernica, así como las enormes servidumbres al paisaje por la cantidad de líneas de alta tensión que constituyen una trama en el cielo y cuyos efectos sobre la salud todavía son poco claros, pero que de alguna manera afectan al sistema nervioso del hombre, son, desde luego, una grave hipoteca para las generaciones actuales. Pero no acaba aquí la suma de variables con que la tecnología de la industria nuclear nos condiciona, sino que una vez amortizada la inversión y capitalizada su rentabilidad por una sociedad anónima, en un plazo superior a los 30 años, deberá ser recubierta con hormigón armado para preservar la zona de la radioactividad todavía presente y que perdurará durante cientos de años constituyendo una pirámide mortal.

COMPORTAMIENTO DEL HORMIGÓN EN EL TIEMPO

Tal como en Iberduero se concibe la solución para proteger el medio ambiente y el entorno de toda posible acción radioactiva en el curso de los años que sigan a la inutilización de la central de Lemóniz, por fuera de servicio, será creando un fuerte bloque monolítico de hormigón armado protegiendo el núcleo radioactivo, que en el caso del plutonio puede ser necesario mantener durante miles de años, como testigo fiel, por los siglos de los siglos, de un tiempo de política caciquil y de hechos consumados.

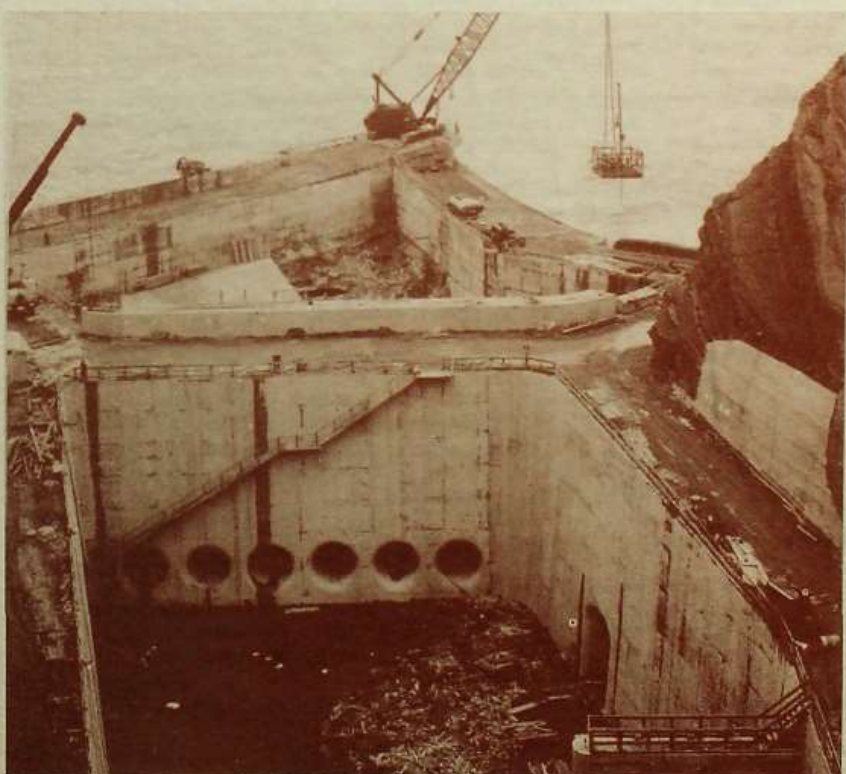
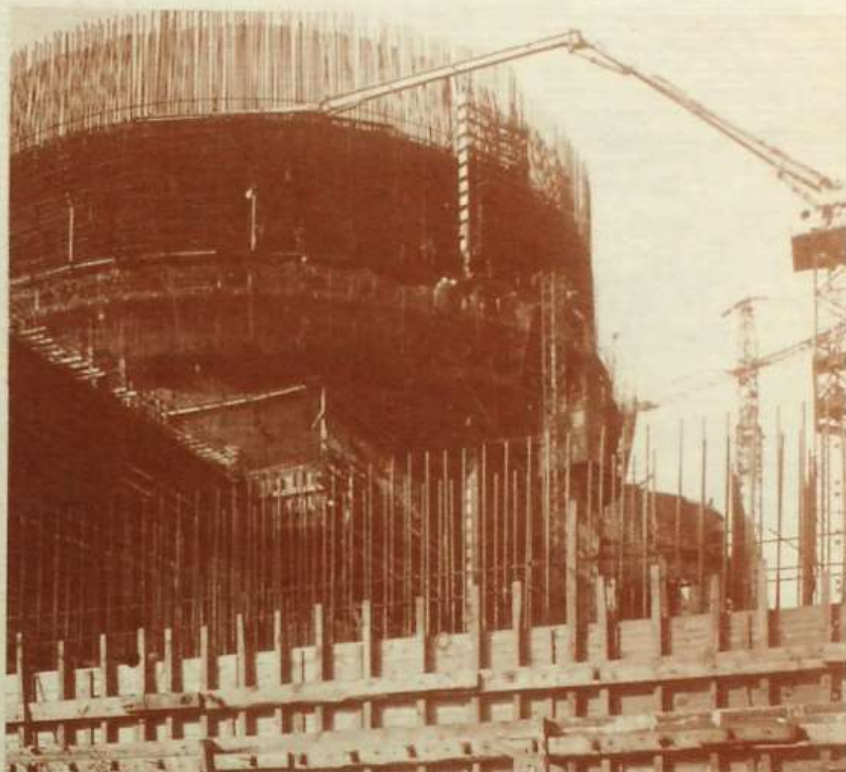
Y el material que se considera que debe cubrir la función de seguridad para cientos y cientos de generaciones futuras no es otro que el hormigón armado. Una consideración de costos sociales nos lleva a plantearnos dudas sobre lo que supone consti-

derar al hormigón armado como material eterno. El hormigón armado es un material artificial que escasamente ronda por los cien años de existencia y aunque el optimismo de los técnicos nos lleva a una confianza absoluta, la práctica y la realidad nos previenen con abundante estadística de un comportamiento ciertamente peligroso para la durabilidad de las construcciones, con síntomas claros de que el hormigón armado se deteriora y altera con el paso del tiempo, dependiendo del medio más o menos agresivo, con más facilidad que las antiguas construcciones de los pueblos de hace dos mil años donde se han empleado las rocas procedentes de la propia corteza terrestre.

A pesar del desarrollo espectacular del hormigón armado desde las primeras obras realizadas al comienzo del siglo, sigue siendo incompleto nuestro conocimiento de la naturaleza y propiedades del hormigón para predecir resultados con mayor fiabilidad, siendo muchos los especialistas que señalan que hay todavía muchas e importantes lagunas en cuanto al conocimiento de la naturaleza y comportamiento del mismo, especialmente en lo referente a su estructura microscópica o molecular y aunque en los últimos veinte años se han desarrollado las investigaciones en este campo, por un convencimiento científico de que es fundamental conocer la estructura interna de un material para comprender su comportamiento presente y futuro ante los distintos fenómenos, las investigaciones han permitido estudiar y clasificar ventajas frente a inconvenientes que plantean dudas en cuanto a considerar al hormigón como un material estable y de durabilidad infinita.

En las «primeras jornadas nacionales de control de calidad en la construcción» celebradas en Bilbao el pasado mes de junio, las comunicaciones a la 7.ª y 8.ª sesiones de trabajo estaban dedicadas a tranquilizar las dudas y temores que los técnicos pudieran alimentar por la campaña de sensibilización pública ante la proliferación de centrales nucleares en la costa vasca y es francamente significativo que mientras se enfatiza sobre el control de calidad de la obra civil de la central, en ninguna de las comunicaciones se hace un estudio en cuanto a la durabilidad de la obra gruesa de hormigón, cuando, como es bien sabido, no existe un planteamiento de desmantelamiento de las instalaciones, ni del núcleo radioactivo, una vez cubierto el proceso de agotamiento y amortización considerado del orden de unos treinta años.

En la introducción a la comunicación presentada por Luis Ferreras, químico y Jefe de Laboratorio de Hormigones de Lemoniz, Iberduero, S. A., y Jesús Delgado, ingeniero de Caminos e ingeniero de Eje-



peligrosa y superada en treinta años no invadan el espacio vital de generaciones futuras.

El control de calidad es una GARANTIA para que se cumpla el objetivo de la obra, y no por razones «psicológicas» como se apunta en el párrafo recogido en la introducción de la comunicación, ni durante el tiempo que dure la amortización, sino que debe ser una *garantía de durabilidad* para la que, precisamente, FALTAN DATOS REALES EN CUANTO AL COMPORTAMIENTO EN EL TIEMPO.

El riesgo es un aspecto ponderable que como tal es evaluado y medido en pago y tributo al progreso, pero siempre que exista un rigor científico en cuanto a las consecuencias últimas. Nos encontramos ante el hecho de las centrales nucleares, con un potencial peligroso, de consecuencias humanas y físicas imposibles de valorar, ni siquiera extrapolando conceptos genéticos, médicos, sociológicos, económicos, tecnológicos y de cuantas disciplinas más se puedan considerar. Y se piensa que el hormigón armado puede llenar este vacío durante los miles de años que se mantenga activo el núcleo. Nada hay más falso. Y, sin querer desviarme del propósito de este escrito, si quiero recordar que un medio industrial altamente contaminante por falta de controles reales de las emisiones de sólidos, líquidos y gases procedentes del proceso fabril, ha creado en el área del Gran Bilbao y su entorno unas condiciones de vida pésimas, hipotecando nuestra salud al hecho de conseguir el sustento que permita el ciclo de la vida con la propia reproducción de la fuerza de trabajo.

Existe la creencia, incluso admitida por técnicos, de que el hormigón es un material que, a medida que envejece, aumenta su resistencia y adquiere propiedades de durabilidad casi eternas. Vuelvo a insistir en que nada hay más falso. No existen materiales eternos y aunque no se tenga la preocupación de los técnicos de construcción por los problemas de durabilidad de las edificaciones, la prensa recoge, con bastante frecuencia últimamente, informaciones sobre el deterioro de ciudades que, como en Roma —que ha sido considerada la «ciudad eterna»—, está causando en sus edificios una polución agresiva, producto de procesos industriales, o que como en Venecia la propia naturaleza actúa como agente destructor de la obra del hombre.

El hormigón es un material isótropo creado por la intuición del hombre, con una coherencia correcta, adaptado al propósito de las construcciones, propio para poder ser influido en sus propiedades y que tiene una resistencia a compresión a las temperaturas corrientes de 15 a 22° C

a base de su conservación húmeda ininterrumpida.

El acero es asimismo, un material complejo obtenido por tecnología de procesos sofisticados desde una mina que se encuentra en depósitos naturales en la propia corteza terrestre, en forma de compuestos estables, conocidos como sales u óxidos.

Los materiales, que a través de un proceso industrial más o menos complejo, se obtienen de sus sales u óxidos —que como se puede afirmar son las formas más estables de cómo se presentan en la naturaleza— debemos mentalizarnos en que tenderán a evolucionar desde sus nuevos estados de transformación, para convertir-

se de nuevo en estas sales u óxidos de una manera inevitable.

De una forma más amplia podemos decir que todo material extraído de la tierra (enterrado, caso de canteras), estable en aquel medio, puede seguir no siéndolo cuando se traslade a otro medio: sea la atmósfera con su poder oxidante y ácido cuando está contaminada, sea el ambiente salino de un hormigón o la acción de la radioactividad a través de potentes rayos gamma y flujo de neutrones. En este ámbito podemos situar a toda una amplia gama de áridos inestables que obtenidos por machaqueo de rocas pasan a integrar el hormigón resistente a deformaciones y



Un grupo de congresistas, firmantes de esta comunicación, deseamos dejar constancia en esta sesión de clausura, y al objeto de que puedan ser tenidas en cuenta en próximas ediciones de estas jornadas, de las siguientes consideraciones:

1ª. A nivel de procedimiento, y aún teniendo en cuenta las dificultades propias de un acto organizado por primera vez, creemos que no debiera haber faltado un diálogo activo y crítico, cuyas causas son, a nuestro entender las siguientes:

a) La no disponibilidad de los textos de las ponencias con la debida antelación, lo que ha impedido preparar las cuestiones para entablar un coloquio con suficiente conocimiento de la temática por parte de los congresistas. En este sentido creemos que el debate debe ser cuestión prioritaria, reduciendo la lectura de los textos al mínimo indispensable, y solo para aclarar los comentarios que sobre las comunicaciones hicieran los ponentes de cada tema.

b) El tiempo destinado al coloquio, debe ser el necesario para agotar el tema que se debata.

c) Cualquier observación, pregunta o comentario sobre cuestiones planteadas previamente por escrito a los ponentes, debería poder ser expuesta verbalmente en el debate por cualquier congresista, lo que además de agilizar las intervenciones, enriquecería extraordinariamente el desarrollo e interés por los temas.

2ª. Creemos en la necesidad de crear comités regionales de control de calidad, teniendo en cuenta la diversidad de tipos de materiales y sistemas constructivos en todo en ámbito geográfico del Estado.

3ª. Consideramos interesante que en próximas jornadas se adopten campos más específicos, concretos y definidos de la problemática a tratar.

4ª. Todas las preguntas deben ser contestadas en su totalidad. Por tanto exigimos que continúe el coloquio público y abierto a todos los participantes, sobre las centrales nucleares, que fue unilateral y personalmente suspendido por el ponente general, en contra de los intereses de cierto número de congresistas.

Bilbao, 3 de Junio de 1977.

protector de emisiones radioactivas que forma la cáscara de los edificios en el proceso energético de una central nuclear.

En la comunicación de los señores Ferreras y Delgado dan una referencia de ensayos a compresión sobre muestras de hormigón tomadas como factor indicativo de la cuantía de ensayos realizados hasta el 31 de marzo de 1977 en la obra de Lemóniz. El cuadro que ofrecen es el siguiente (pág. 67-16):

Ensayos a compresión	N.º de probetas
Roturas a 3 días	90
Roturas a 7 días	6.309
Roturas a 28 días	6.309
Roturas a 90 días	6.309
Roturas a 365 días	1.077

El número total de probetas realizadas, al parecer desde 1972, fecha en la que se comenzaron las obras con el cierre de la cala de Basordas, totalizan 20.094. ¿Se puede considerar la cifra como suficiente para que proporcione una información estadística lo suficientemente amplia como para que en un nivel de inspección que se considerará como riguroso, con 18 probetas por lote, puedan alcanzarse valores representativos de la uniformidad de la resistencia predeterminada? En la masa de probetas tomadas hay que considerar un número mínimo de probetas para ensayos de compresión PREVIOS, destinados a establecer la dosificación inicial de la obra; ensayos CARACTERISTICOS, destinados a sancionar la dosificación definitiva y los medios de obra; ensayos de CONTROL que establezcan tras el seguimiento de obra las posibles oscilaciones en que la

resistencia característica es inferior o superior al valor nominal especificado y ensayos de INFORMACION, destinados a conocer la resistencia real del hormigón a una cierta edad.

Nada de esto se nos refleja con rigor en la masa del total de probetas ensayadas. Tampoco se especifica si las tomas de hormigón corresponden al dique que cierra la cala de Basordas, obras realizadas en el año 1972, o son de comienzo de cimentaciones en el mismo año 1972, si pertenecen a los trabajos de desviación del arroyo (obras realizadas también en el año 1972) o son del hormigonado de la planta del edificio de contención (obras concluidas en el año 1973), o bien pertenecen a la cimentación del pedestal del turboalternador realizada en el año 1973, o son de la iniciación de las obras del resto de los edificios auxiliares en el año 1973, o quizá correspondan a las obras para el abastecimiento de agua potable realizadas en el año 1973, o bien a la práctica finalización del pedestal del primer grupo turboalternador (obra realizada en el primer semestre de 1974), o corresponden al comienzo de la construcción del edificio de contención y del pedestal correspondiente al segundo grupo (primer semestre 1974). Podríamos seguir citando obras de la Central Nuclear de Lemóniz que deberían seguir sujetas a control riguroso y que al aumentar el volumen de trabajos exijan una determinación científica de los resultados obtenidos.

Los datos absolutos, ofrecidos a todo lo largo de la comunicación sin una clasificación estadística y comparativa de resultados, pretenden crearnos una imagen de que todo está controlado con rigor, no

siendo necesario exigir demostraciones que son evidentes. ¿Pero dónde está lo evidente como contribución a un tratamiento riguroso de la durabilidad del hormigón, consecuencia que debe estar presente en el propósito de los calculistas y constructores?

F. Mañá Reixach, arquitecto, en un libro que está preparando sobre patología del comportamiento del hormigón armado fija la vida del mismo, para unas condiciones agresivas, en un período de cincuenta años y asegura que es perecedero en un ambiente salino (marino o industrial), afirmando que la estructura definitiva es la del SUELO, siendo consecuencia lógica la presentación de los escritores futuristas de unos paisajes de desiertos de gravas cuando nos quieren situar en un futuro lejano, y aconseja la lectura de «LA GIOCONDA ESTA TRISTE».

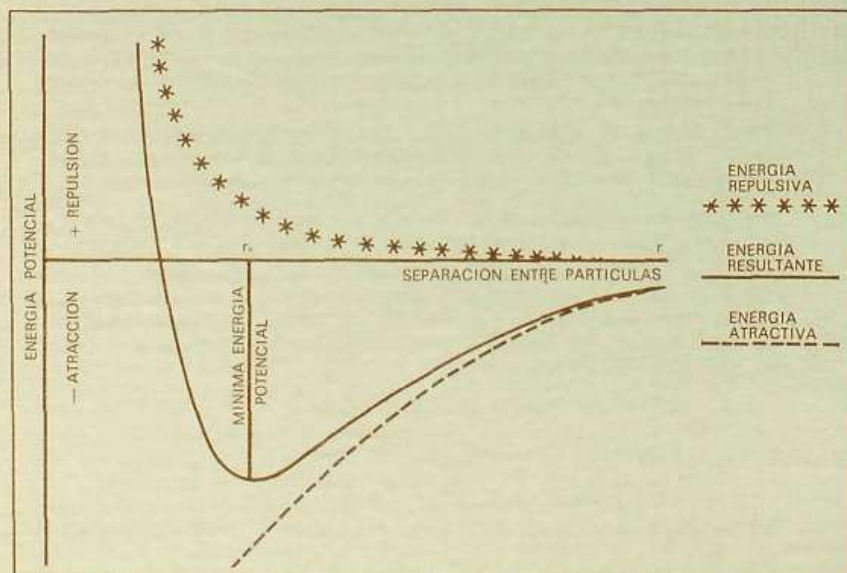
El arquitecto Mañá Reixach ha estudiado el deterioro sufrido por el Estadio Municipal de Montjuïc en Barcelona, cerrado al uso público por los graves daños y la peligrosidad que entraña toda la estructura de hormigón del citado estadio construido en los años veinte para la exposición internacional de Barcelona.

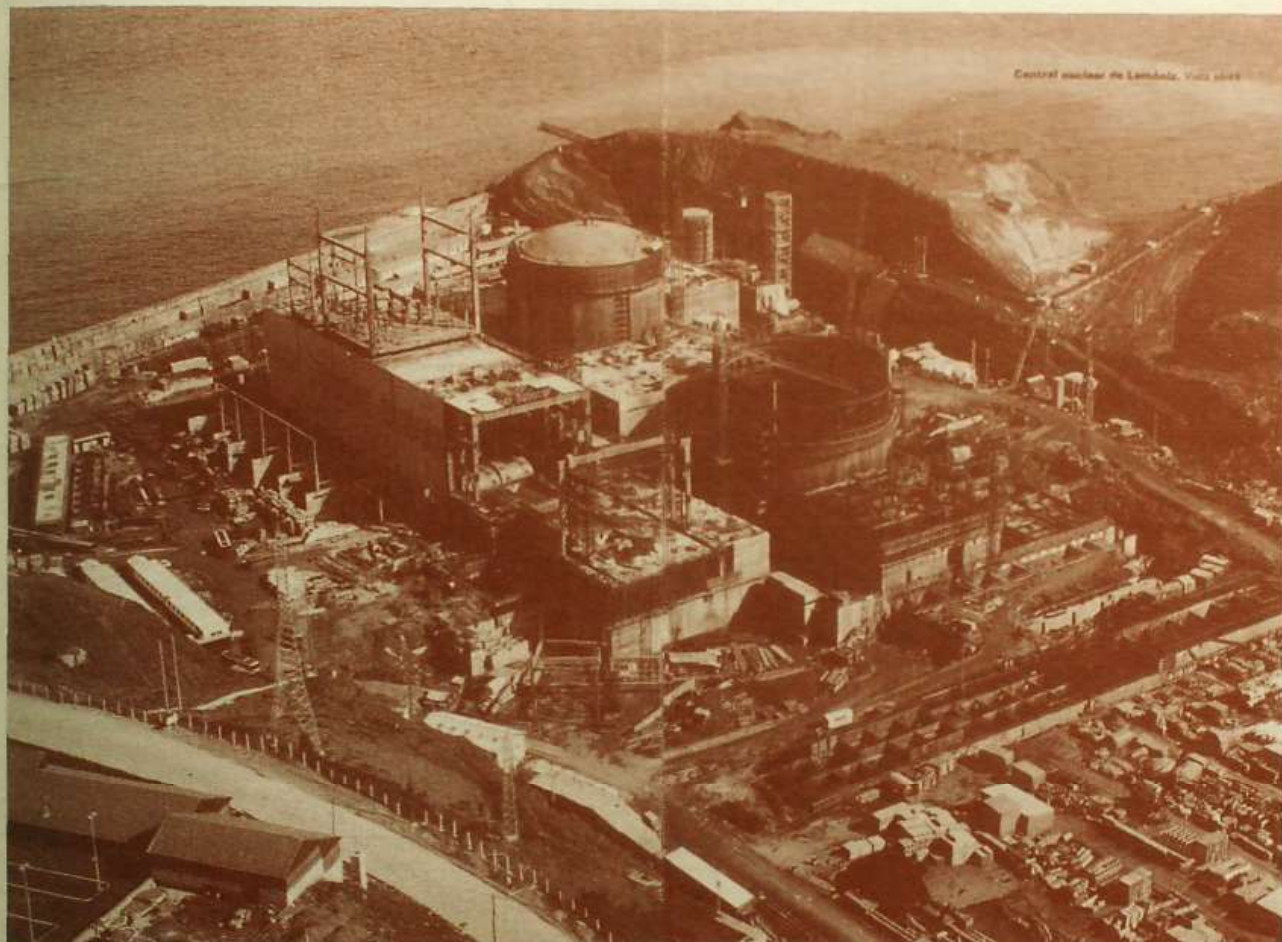
Javier Lahuerta, arquitecto, con muchos cargos científicos en su historial profesional, cuando habla de los fenómenos de la rotura del hormigón dice que «su resistencia constituye aún, en parte, un misterio científico, y sería deseable comprender mejor lo que sucede en el hormigón al pasar del estado semifluido al sólido y las razones de la dureza que adquiere el hormigón».

Como el hormigón es un material heterogéneo, se producen en el fraguado y endurecimiento dos tipos de fuerzas: las de cohesión entre partículas del mismo componente y las de adherencia entre partículas de componentes diferentes.

En el gráfico donde el doctor Lahuerta estudió los fenómenos de rotura, establece que las fuerzas de cohesión de un sólido se comportan según las trayectorias donde las fuerzas de cohesión son fundamentalmente las resultantes de las fuerzas de atracción y repulsión entre átomos, iones y moléculas. Las fuerzas de atracción son producidas por las uniones químicas primarias y secundarias o de Van Der Waals, siendo las cargas electrostáticas de los electrones que se interpenetran las que provocan la repulsión.

Desde el punto de vista estructural, la resistencia a compresión del hormigón es su propiedad más importante, siendo así que la investigación se ha orientado a conseguir el aumento de esta resistencia. Pero esta resistencia a compresión que es factor determinante del equilibrio estructural varía con la edad y con los procesos ambientales en que se produce el fraguado y





el endurecimiento, siendo importante poder garantizar la constancia de esta resistencia en el curso del tiempo.

Para presentar un desarrollo riguroso del sistema de control, los señores Ferreras y Delgado, siendo conscientes de que la «falta de datos reales en cuanto al comportamiento en el tiempo de las obras en centrales», deberían haber presentado la estadística con los resultados de todos los ensayos de rotura de probetas pensando en poder aportar con sus trabajos el dato científico, el dato real que nos desvelase la incógnita en cuanto al comportamiento con la edad de endurecimiento y consecuentemente poder fijar un criterio de durabilidad.

Pero todo un aspecto tan serio como debe ser la durabilidad de los edificios y estructuras por encima de los plazos de amortizaciones para el caso de las centrales, ha sido omitido y con los datos de roturas de probetas ni siquiera se cubre el propósito de ensayos de información por encima de los 365 días, cuando los tra-

bajos de la central se comenzaron en el año 1972 y han sido realizados durante casi cinco años según declaración de los propios autores de la comunicación.

Estas consideraciones anteriores nos dejan el campo abierto y abonado, para entrar en otro momento, sobre la complejidad de las relaciones laborales y asalariadas de los técnicos con plena dedicación de jornada, adscritos de un modo permanente a un área de funciones y especializaciones que les aleje de las actividades de responsabilidad y competencia que la normativa legal vigente establece para las profesiones «liberales», para someterles en su condición de técnicos como un factor productivo más, que la empresa incorpora a sus costos directos. No está en mi ánimo ser crítico ferroz de los señores Ferreras y Delgado, sino todo lo contrario. Considero que la pobreza de la comunicación es responsabilidad de Iberduero, S. A., que se ha servido de sus técnicos para crear una cortina de humo donde la durabilidad del mau-

soleo nuclear queda camuflada entre la maraña de datos absolutos.

La resistencia a la compresión, a temperaturas normales, en un medio que no sea agresivo y a base de conservación húmeda ininterrumpida sigue aumentando durante años pero no de una forma que tienda a infinito.

En cambio, cuando la conservación húmeda es solamente inicial, quedando el hormigón después en un ambiente seco, no se aprecia un incremento sensible de la resistencia como se puede comprobar en el gráfico, sino que por el contrario, con una sola de las variables modificada se aprecia más claramente una distribución gaussiana en cuanto a los incrementos del porcentaje de resistencia del hormigón con la edad.

José Calleja, en su conferencia para las «Primeras jornadas de durabilidad» sobre «Análisis crítico de los factores que intervienen en la corrosión de las armaduras de hormigón» centró el tema en dos cuestiones: una, la protección de carácter quí-

mico sobre la armadura para que conserve un pH alto de la pasta de cemento, que viene asegurada por cuanto mayor sea la «reserva alcalina» de la misma, es decir, la cantidad de cal de hidrólisis que el conglomerado libera en su hidratación, siendo mayor así la película protectora de óxido pasivante, que con carácter estable «impide que el potencial deje de ser pasivo, y el hierro al desnudo quede activo y suje-

to al ataque y corrosión». La segunda cuestión importante es conocer el alcance de la carbonatación de la pasta cementante, a lo largo de la vida de servicio del material hormigón, donde «la variable más influyente —pero no la única— de las condiciones ambientales es la humedad», y lo más sobresaliente de los criterios sostenidos por Calleja es que «para que se produzca carbonatación con velocidad e in-

tensidad apreciable, se precisa una cierta película de humedad óptima sobre el hormigón, la cual no existe para humedades relativas superiores a 80 %, o en el caso de hormigones sumergidos o francamente mojados. El hormigón a la intemperie, sometido a la acción de la lluvia, se carbonata menos rápida y profundamente que el mismo hormigón a la intemperie, pero protegido de esa lluvia. De aquí que la máxima carbonatación se produzca para humedades relativas comprendidas entre el 50 y 70 %. En estas condiciones corren más peligro las armaduras por efecto de la carbonatación».

La media de las humedades relativas para Vizcaya, en los últimos años, viene a ser del 66 %, siendo bastante normal encontrarnos con días comprendidos entre 70 % y 80 % y raramente por debajo de 50 por ciento.

Del libro en prensa al que me he referido, donde el arquitecto Mañá Reixach recoge sus conclusiones de las prospecciones y estudios realizados en el Estadio de Montjuic se puede resumir confirmando plenamente los criterios de Calleja:

1.ª) La exposición a la intemperie de ciertos hormigones puede promover un cambio en la basicidad del medio y por lo tanto ser causa de herrumbre expansiva.

2.ª) El deterioro es menor en hormigones expuestos a la lluvia.

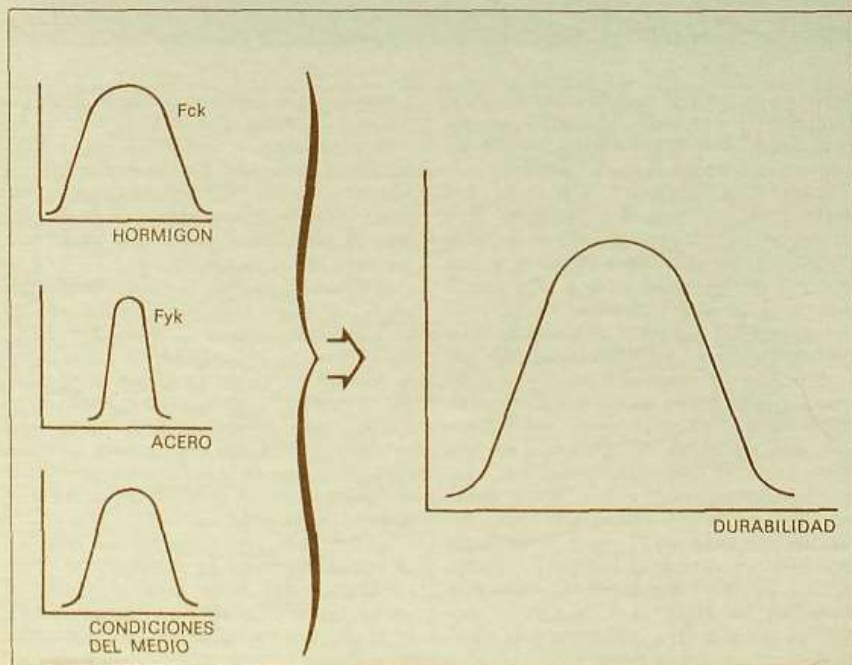
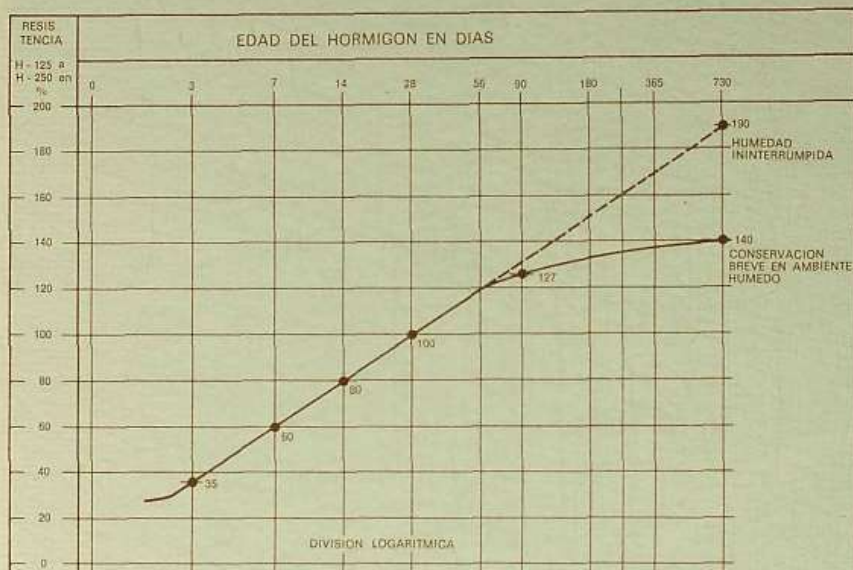
3.ª) El límite se encuentra en hormigones cuyo pH ha devenido en ser menor que nueve.

1. Los hormigones que constituyen las gradas se encuentran en buen estado.

2. Los hormigones de pilares y escaleras interiores próximos a los vomitorios, pero no expuestos, al agua de lluvia, presentan roturas en las esquinas por expansión del acero de armado (en general la falta de cerramiento hace que toda la estructura del Estadio se encuentre en situación de estructura exterior protegida del agua de lluvia). De 17 muestras escogidas al azar, y de las cuales se analizó, químicamente su pH, se encontraron 10, cuyo valor era inferior a 9 (posible situación de herrumbre expansiva según Calleja)...

Lo delicado de esta situación es que una vez desaparecida la protección básica (que vemos que a los 50 años y en las circunstancias descritas su desaparición es casi axiomática) y presentada, como consecuencia, la herrumbre expansiva no queda otra solución que la sustitución del elemento —difícil por tratarse de un fenómeno generalizado—, o la piqueta.

Simplificando, en la medida que lo exige una conclusión final, debemos decir que el hormigón armado visto es perecedero y que con circunstancias desfavorables el límite de 50 años tiene una seguridad próxima a la unidad. ■



La mancomunidad Sabadell-Terrassa: una feliz intuición

Xavier Sauquet

1958-1969. SUS ORIGENES

La Mancomunidad nace de una idea formulada en 1958 con el deseo de dar una salida brillante a los problemas modernos de dos ciudades que hasta entonces sólo habían crecido para el trabajo. Sabadell y Terrassa son dos ciudades gemelas bajo unos condicionamientos económicos parecidos; la industria textil, y con unos problemas urbanos resultado de un crecimiento rápido y anárquico también análogos.

Dos objetivos fundamentales están implícitos en la idea: el de poseer extensos terrenos para ubicar servicios comunes a las dos ciudades y el de proceder conjuntamente al planteamiento del suelo que separa Terrassa y Sabadell. Los dos objetivos responden a sendos problemas que se ponen de manifiesto con inusitada rapidez: por un lado los déficits urbanísticos de un planteamiento sin las suficientes reservas de espacio para equipamientos, resultado de las densidades alcanzadas por los planes parciales cuya principal misión era la de zonificar el suelo, pero sin ningún control sobre la población potencial y el nivel de necesidades de la misma; y por otro lado el crecimiento en marcha de aceite convertía las zonas periféricas en extensos suburbios que rodean la ciudad tradicional y los ensanches de principio de siglo.

La Mancomunidad en su vertiente futura y utópica representaba la solución a los males ancestrales de dos ciudades sin categoría de ciudad, con un centro exiguo no apto para los tiempos modernos, con problemas de accesibilidad, con una trama viaria de escasa capacidad para transporte público y privado, sin equipamientos comarcales y con un suburbio en forma de tenaza que amenazaba extenderse entre las dos ciudades, con graves pro-

blemas para su recalificación. Con ella los dos objetivos se funden en uno solo: crear una nueva ciudad entre las dos, con grandes avenidas, extensos parques urbanos, equipamientos supramunicipales y con un CENTRO DIRECCIONAL a nivel comarcal, con sus zonas residenciales e industriales, estas últimas con el fin de amortizar las industrias obsoletas que ocuparon los primeros ensanches urbanos de finales y principios de siglo y que ahora constituyen el casco urbano de ambas ciudades.

Esta idea lanzada siendo alcalde José María Marcet por Sabadell y José Clapés por Terrassa, consigue su legitimación jurídica el 25 de octubre de 1963 al aprobar el Consejo de Ministros los Estatutos de la Mancomunidad Intermunicipal.

En el artículo noveno de los Estatutos se señalan los fines de la Mancomunidad: «La Mancomunidad tiene por objeto aunar los esfuerzos y posibilidades económicas de ambos municipios, para la creación y sostenimiento de servicios que interesen a los dos Ayuntamientos y en especial como finalidad inmediata a la que se contraen estos Estatutos, los de: Plan de Extensión y Urbanización en las zonas colindantes a ambos Municipios y Planes Parciales correspondientes; Comunicaciones Interurbanas, bien por medio de autobuses o trolebuses; Matadero, Mercado de Abastos con red de frigoríficos para el almacenaje y conservación de los productos alimenticios; Central Lechera; Parque de Bomberos; Casa de Salud; Centros de Enseñanza Media en general; Servicio de Abastecimiento de Agua para ambas poblaciones y Servicio de Recogida y Transformación de Basuras.»

La formalización de la idea corrió a cargo del entonces arquitecto provincial Manuel Baldrich, el cual quizás nunca fue ajeno a ella por un afán de construir la Nueva España. No olvidemos que pocos años antes se había creado el Ministerio de la Vivienda con la Dirección General de Urbanismo, de don Pedro Bidagor, y con una herramienta flamante e indispensable: la Ley de Régimen del Suelo y Ordenación Urbana de 1956.

En este período de gran inquietud planeadora, tanto por la novedad como por la necesidad que tenían muchas ciudades de ordenar el fuerte crecimiento que comportaba la inmigración, ven la luz la mayor parte de Planes Generales por lo menos en Catalunya.

El primer Avance de Plan del área de actuación delimitada, afecta a la Mancomunidad, consistente en 1.229 Hs. se debe a los arquitectos Manuel Baldrich y Luis Gelpi y fue aprobado en 1965. Estaba concebido como un Plan voluntarista, al estilo clásico, para una ciudad de 500.000 almas, que determinaba el resultado final mediante una red viaria de amplias dimensio-

nes y una zonificación estricta de los espacios en un 65 % del área delimitada. A grandes rasgos, el Plan subdividía el ámbito en tres fajas: una al norte del ferrocarril destinada a zona industrial; la siguiente entre el citado ferrocarril y la actual carretera Sabadell-Terrassa destinada al establecimiento de un verdadero centro direccional (C.U.D.) acompañado de áreas residenciales y finalmente el sur de la carretera se preveía para la instalación de la mayor parte de los servicios mancomunados. Entre el posible equipamiento se mencionaba en la memoria: una Universidad Laboral, estudios de Radio-Televisión, Palacio de Exposiciones, Ferias, Centro de la Moda, Helipuerto, etc.

Esta primera etapa de iniciativa meramente municipal y que concluye con la promulgación de la Ley sobre las Actuaciones Urbanísticas Urgentes, tiene un balance muy positivo en la congelación de una extensa faja de terreno entre ambas ciudades, fundamental para su futuro crecimiento y cuyo mayor beneficio de aquella iniciativa de futuro, no es precisamente que estén planeadas sino todo lo contrario: que permanezcan sin urbanizar e íntegramente como reserva y a disposición de los municipios respectivos.

1970-1976. UNA PERITA EN DULCE PARA EL CAPITAL MONOPOLISTA

A partir de 1970, y a raíz de la aprobación del Decreto Ley sobre las Actuaciones Urbanísticas Urgentes del ministro Vicente Mortes se vio peligrar una labor desarrollada durante más de siete años. Efectivamente, en agosto de 1971 salía a exposición pública el Proyecto de Delimitación del Área de Actuación Sabadell-Terrassa que ocupaba la zona de la Mancomunidad, ensanchando sus límites y abarcando también terrenos del Término municipal de Sant Quirze del Vallès hasta un total de 1.675 Ha. con el fin de construir viviendas para una población aproximada de 150.000 habitantes.

Los temores eran fundados por cuanto la trayectoria del Ministerio de la Vivienda había consistido hasta entonces en construir «polígonos» de viviendas en las grandes capitales españolas como Sant Boi de Llobregat en Barcelona y los de Espronceda, Merinales en Sabadell, así como el de Sant Llorenç en Terrassa, por citar los más próximos. El contenido del Decreto y su condición de actuación urgente no permitía además adivinar un cambio en la política urbanística del Ministerio.

Presumir que un texto donde se habla de destinar terrenos «a la edificación de viviendas o al establecimiento de actividades productivas con sus correspondientes dotaciones de equipo colectivo y servicios complementarios o para la construcción e instalación de edificios y servicios

públicos» y todo ello para «disponer de suelo urbanizable a precio razonable para hacer frente a la demanda de viviendas sociales en las grandes concentraciones urbanas» daba pie a crear una New Towns Act a la española, era evidentemente demasiado. Nuestros dirigentes de Madrid, aunque atentos a lo que ocurría en el extranjero, prefirieron el modelo francés de «Grands Ensembles» aunque allí están ya en desuso. Pero esto era muy distinto que plantear una política urbanística de ciudades ex-novo que es a lo que aspiraba inicialmente la Mancomunidad, para lo cual se precisaba un proceso de maduración de la política urbanística española, cuando ésta no ha existido nunca. Baste como ejemplo el fallido intento de descongestionar Madrid o la nula coordinación existente entre Ministerios como el de Obras Públicas y Vivienda por citar sólo un ejemplo.

En Sabadell y Terrassa todo el mundo era consciente de que si en la anterior situación de la Mancomunidad eran imprescindibles inversiones públicas, sobre todo para desplazar el Centro Direccional que la Corporación Metropolitana de Barcelona emplazaba en Sant Cugat, no era precisamente esta modalidad la más adecuada para llegar a ello. A pesar de todo no fueron los Ayuntamientos quienes ofrecieron mayor oposición (contrariamente a lo ocurrido en Gallecs) sino las entidades cívicas, culturales y sobre todo económicas de un mayor peso específico en el Vallès Occidental y con especial virulencia los propietarios, ante la fórmula expropiatoria contenida en el Decreto. A los propietarios no les cabía en la mente una actuación de este tipo por parte de la Administración, cuando hasta aquel momento había actuado como un gestor del capital y de la propiedad privada. Pero en realidad no es que cambiara de actitud sino simplemente de cliente, para ponerse al servicio de las grandes empresas constructoras que precisaban de programas de viviendas a cinco años o más para introducir sistemas más racionales de producción como el prefabricado, que por demás también es importado de Francia en su mayor parte, sistemas que reducen la mano de obra y consumen básicamente cemento, material con superproducción en España.

La oposición más tenaz fue indudablemente la de los propietarios, grandes propietarios en este caso (ocho propietarios tienen casi el 75 % de los terrenos) como por ejemplo la Caja de Pensiones que posee la finca y sanatorio de Torrebónica; y que planteaban sistemas participativos como el de cooperación y que llegaron a tratar de contrafuerza el Decreto-Ley de las ACTUR.

Ante mayúsculo oponente se han suce-

dido tres ministros en la cartera de Vivienda sin avanzar en la situación de la Actuación Sabadell-Terrassa.

LAS ACTUR SON INCOMPATIBLES CON UN PLANEAMIENTO DEMOCRÁTICO

La mayor irracionalidad de las ACTUR, consiste en el caso de Barcelona y bajo el pretexto de descongestionarla, ocupar cinco mil ha. a menos de 20 km de la capital y situar 450.000 habitantes en comarcas, que soportan de tiempo la presión de la conurbación sin apenas medios económicos y con grandes déficits en todos los servicios, y la administración Central, en lugar de hacer inversiones públicas en servicios, construye viviendas en los únicos lugares que disponen de una cierta infraestructura viaria como soporte de los nuevos asentamientos, igual como actuaría cualquier promotor privado. Y es que en esto radica la lógica de un sistema y la estrategia del más pequeño Ministerio de Madrid como era el de la Vivienda, autor de un modelo a escala reducida de los que se pretendía, llamado Polígono Badía.

A mediados de 1976 y a raíz del Decreto sobre Viviendas Sociales se crea un ente mixto entre Ministerio de la Vivienda, Ayuntamientos, Mancomunidad y propietarios para llevar adelante el proyecto por el sistema de compensación como sustitutorio, de aceptarse, al de expropiación.

Los primeros afectados fueron los propietarios y residentes en las calles de la Bóbila y Nueva de Abelardo, barrio extremo de Sabadell de autoconstrucción y dentro de la zona delimitada como ACTUR. En defensa de sus intereses aparece un nuevo interlocutor, el más válido y eficiente, gran luchador en la etapa predemocrática: la Federación de Asociaciones de Vecinos quienes en escrito de impugnación solicitan entre otras cosas la congelación del Decreto-Ley 7/1970 en su aplicación al Vallès y que de realizarse cualquier planeamiento sin condiciones democráticas plenas, se considere a dichos terrenos como reserva para el crecimiento natural y paulatino de las ciudades vallesanas existentes.

Esta era la finalidad de la Mancomunidad y la vuelta al origen pone el problema en su auténtica dimensión, aunque los condicionantes en todos los aspectos son muy distintos.

Por un lado parece definitiva la inhibición de la Administración Central ante el problema y sobre todo a partir del restablecimiento de la Generalitat. Pero los Ayuntamientos, sin un control democrático, pueden hipotecar el futuro en unos momentos de transición difíciles, en que tampoco están totalmente exentos de una cierta inhibición, frente a unos terrenos que no han hecho otra cosa durante quince años que acumular plusvalía. La toma

de iniciativas urbanizadoras por parte de los propietarios, que de aprobarse el Plan General de Ordenación Urbana de la Comarca de Sabadell redactado por el IPUR estarían calificados como Urbanizables Programados, puede malograr la mejor intuición de nuestros dirigentes: mantener como reserva el espacio entre ambas ciudades bajo la iniciativa y control municipal, pero que sea democrático. ■

CRONOLOGIA

- 1957. Creación de la Comisión de Urbanismo y Servicios Comunes de Barcelona y otros municipios.
- 1958. Origen de la idea de crear una Mancomunidad, por los alcaldes de Sabadell y Terrassa, José María Marcet y José Clapés.
- 1959. Adquisición de 30 ha de terreno entre ambos municipios para la instalación de servicios comunes.
- 1959. El 13 de abril se aprueba definitivamente el Plan Parcial de Ordenación del Sector Castell Arnau de 137 ha en el corazón de la futura Mancomunidad. Fue revisado el día 13-12-65 para adaptarlo al Plan General de Sabadell.
- 1962. Aprobación del II Plan General de Ordenación Urbana de Sabadell. (Vigente a partir de febrero de 1963.)
- 1963. Envío de los Estatutos de la Mancomunidad a Madrid en el mes de mayo.
- 1963. Aprobación de la Mancomunidad Intermunicipal en Consejo de Ministros de 25 de octubre (D. 2858/63, BOE 9-XI-63.)
- 1963. Aprobación del Plan General de Terrassa.
- 1964. Constitución de la Mancomunidad

dor». «Miles de individuos y grupos cuestionan hoy la dominación profesional y las condiciones socio-técnicas en que viven... Es verdad que aún no constituyen más que un lote disparejo... Pero empiezan a reconocer que tienen que abandonar para poder vivir. Es más, ya otros grupos no cesan de sorprenderse de su propia tolerancia para con el estilo totalmente diferente en que la tribu que ocupa el solar contiguo ha escogido vivir». En todas estas manifestaciones han llegado a depositar su esperanza determinados círculos radicales, en las metrópolis capitalistas; concretamente, en los Estados Unidos. Sin embargo, a medida que nos alejamos de esas metrópolis, una esperanza planteada en términos semejantes va diluyéndose.

Resulta, por otra parte sintomático el hecho de que aquellos círculos radicales vengán sistemáticamente utilizando como ejemplo alternativo lo que sigue ocurriendo con grandes sectores de población, lejos de la metrópolis, allí donde el capitalismo aún no consiguió introducir su sistema de producción y consumo, en los países del tercer mundo; y no lo que ha llegado a ocurrir en los países llamados socialistas. Cuando, a la inversa, los partidarios del cambio en los países subdesarrollados del tercer mundo, vienen refiriéndose, si no al modelo capitalista, al socialista. Pero esta última alternativa, al menos, en sus manifestaciones más

concretas, es categóricamente rechazada por los portavoces más significados del postprofesionalismo; o intencionadamente ignorada. No parece sino que su alternativa lo es tanto frente al capitalismo que a ellos les ha tocado vivir como frente al socialismo que les ha tocado vivir a algunos de sus semejantes. En todo caso, si de crisis del profesionalismo, dentro del sistema capitalista, cabe hablar, con referencia a alguna alternativa, sea cual fuere, ninguna otra que la que esos portavoces defienden ha despertado entre la gente mayores esperanzas. Aunque, aparentemente, por lo menos, no sea más que una alternativa reaccionaria: la vuelta a la sociedad precapitalista. «Abandonar para poder vivir.»

Refiriéndonos a nuestro propio país, España, cuando, hoy en día, de crisis del profesionalismo llega a hablarse, sus causas aún suelen ir a buscarse en otras direcciones. Hay quien cree descubrirlas en la incompetencia de alguno de nuestros profesionales, a la hora de controlar «quién va a recibir qué y a qué costo». Hay quien en la impotencia a que se ven condenados nuestros mejores profesionales, por un sistema despótico, a la hora de controlar eso mismo. Y hay, en fin, quien en el elemento subjetivo que los condiciona.

Es este último factor aquél que, en mi opinión, está en la base de la crisis que,

en su fuero más íntimo, el profesional español hoy padece. Aquí, por algún tiempo, ha resultado éticamente aceptable seguir siendo juez, médico, profesor o arquitecto, en toda la acepción del título, con tal de ser al mismo tiempo, de alguna manera, antifascista. Pero es ahora, precisamente, al salir de su sueño antifascista, cuando el profesional experimenta la crisis.

Dejando a un lado a los profesionales, con sus más íntimos sentimientos, los términos más relevantes en que la crisis del profesionalismo está planteada hoy en nuestro país no resultan ser muy diferentes de aquéllos en que viene planteándose en las metrópolis capitalistas: en la conciencia de un número creciente de españoles ha llegado a desarrollarse un sentimiento de rebeldía, cada vez más explícito, cada vez más intenso, frente al control exclusivo, por parte de los mismos profesionales de siempre, sobre su vida; control en el que creen ver la supervivencia del régimen político anterior (aquél, precisamente, en el que todas esas profesiones alcanzaron su actual poder).

La crisis del profesionalismo, hoy, en nuestro país, coincide con la crisis política. ■

1. Este texto y otros entrecuillados a lo largo de este artículo corresponden a textos entresacados de *Disabling Professions*, Iván Illich y otros, Marion Boyars, Londres, 1977. Del artículo de Illich que forma parte de dicho libro, concretamente.



dor». «Miles de individuos y grupos cuestionan hoy la dominación profesional y las condiciones socio-técnicas en que viven... Es verdad que aún no constituyen más que un lote disparejo... Pero empiezan a reconocer que tienen que abandonar para poder vivir. Es más, ya otros grupos no cesan de sorprenderse de su propia tolerancia para con el estilo totalmente diferente en que la tribu que ocupa el solar contiguo ha escogido vivir». En todas estas manifestaciones han llegado a depositar su esperanza determinados círculos radicales, en las metrópolis capitalistas; concretamente, en los Estados Unidos. Sin embargo, a medida que nos alejamos de esas metrópolis, una esperanza planteada en términos semejantes va diluyéndose.

Resulta, por otra parte sintomático el hecho de que aquellos círculos radicales vengán sistemáticamente utilizando como ejemplo alternativo lo que sigue ocurriendo con grandes sectores de población, lejos de la metrópolis, allí donde el capitalismo aún no consiguió introducir su sistema de producción y consumo, en los países del tercer mundo; y no lo que ha llegado a ocurrir en los países llamados socialistas. Cuando, a la inversa, los partidarios del cambio en los países subdesarrollados del tercer mundo, vienen refiriéndose, si no al modelo capitalista, al socialista. Pero esta última alternativa, al menos, en sus manifestaciones más

concretas, es categóricamente rechazada por los portavoces más significados del postprofesionalismo; o intencionadamente ignorada. No parece sino que su alternativa lo es tanto frente al capitalismo que a ellos les ha tocado vivir como frente al socialismo que les ha tocado vivir a algunos de sus semejantes. En todo caso, si de crisis del profesionalismo, dentro del sistema capitalista, cabe hablar, con referencia a alguna alternativa, sea cual fuere, ninguna otra que la que esos portavoces defienden ha despertado entre la gente mayores esperanzas. Aunque, aparentemente, por lo menos, no sea más que una alternativa reaccionaria: la vuelta a la sociedad precapitalista. «Abandonar para poder vivir.»

Refiriéndonos a nuestro propio país, España, cuando, hoy en día, de crisis del profesionalismo llega a hablarse, sus causas aún suelen ir a buscarse en otras direcciones. Hay quien cree descubrirlas en la incompetencia de alguno de nuestros profesionales, a la hora de controlar «quién va a recibir qué y a qué costo». Hay quien en la impotencia a que se ven condenados nuestros mejores profesionales, por un sistema despótico, a la hora de controlar eso mismo. Y hay, en fin, quien en el elemento subjetivo que los condiciona.

Es este último factor aquél que, en mi opinión, está en la base de la crisis que,

en su fuero más íntimo, el profesional español hoy padece. Aquí, por algún tiempo, ha resultado éticamente aceptable seguir siendo juez, médico, profesor o arquitecto, en toda la acepción del título, con tal de ser al mismo tiempo, de alguna manera, antifascista. Pero es ahora, precisamente, al salir de su sueño antifascista, cuando el profesional experimenta la crisis.

Dejando a un lado a los profesionales, con sus más íntimos sentimientos, los términos más relevantes en que la crisis del profesionalismo está planteada hoy en nuestro país no resultan ser muy diferentes de aquellos en que viene planteándose en las metrópolis capitalistas: en la conciencia de un número creciente de españoles ha llegado a desarrollarse un sentimiento de rebeldía, cada vez más explícito, cada vez más intenso, frente al control exclusivo, por parte de los mismos profesionales de siempre, sobre su vida; control en el que creen ver la supervivencia del régimen político anterior (aquél, precisamente, en el que todas esas profesiones alcanzaron su actual poder).

La crisis del profesionalismo, hoy, en nuestro país, coincide con la crisis política. ■

1. Este texto y otros entrecuadrados a lo largo de este artículo corresponden a textos entresacados de *Disabling Professions*, Ivan Illich y otros, Marion Boyars, Londres, 1977. Del artículo de Illich que forma parte de dicho libro, concretamente,



Comentarios a la política de urbanismo, suelo y vivienda del Pacto de la Moncloa

Victor Seguí

Antes de entrar en el tema específico del artículo debemos hacer unas consideraciones globales sobre el Pacto de la Moncloa, aunque ya han sido suficientemente aireadas por la prensa y todo tipo de publicaciones. Nos marcarán el campo en el cual nos moveremos.

La situación económica del país es grave, pero esta gravedad no se ha visto paliada por la actitud y actuación del gobierno que desde que está en el poder no ha hecho nada (excepto la devaluación), con la intención de forzar un pacto que evitara los peligros resultantes del carácter impopular de las medidas a aplicar; puesto que aunque la responsabilidad del Pacto y su aplicación dependen de la UCD, existe para las fuerzas de la oposición parlamentaria una responsabilidad «moral» (que se traduce en el freno a las movilizaciones, por ejemplo). Falsa coacción, en la que las fuerzas de la oposición mientan entre sectores financieros, detectados por la Bolsa, que se encuentran remisos a someterse a unas reformas que les aseguran la acumulación a largo plazo, pero a cambio de perder las expectativas a corto plazo.

Alrededor de este hecho se han ido produciendo declaraciones y actuaciones para crear ambiente de Pacto. Ejemplo de ello las declaraciones alarmistas de los ministros Oreja y Quintana o los enfrentamientos financieros, detectados por la Bolsa, que se encuentra remiso a someterse a unas reformas que les aseguran la acumulación a largo plazo, pero a cambio de perder las expectativas a corto plazo.

El contenido general del Pacto incluye el programa de la UCD, con contrapartidas y aplazamientos de medidas conseguidas por la oposición parlamentaria. Este resultado refleja la correlación de fuerzas actual, de marcado predominio reformista.

Es necesario remarcar varias cuestiones:

— La importancia de los acuerdos que van a condicionar la vida económica del país durante los próximos años.

— Cómo se ha llevado la negociación: al margen del Parlamento y las Centrales Sindicales, es decir, de los representantes del pueblo, eludiendo una transparencia en el debate, que hubiera posibilitado la unión pueblo-representantes con respecto a puntos concretos. La clase política del país, en la forma como ha llevado la negociación se ha comportado con un fuerte sentido corporativista.

— La presión ejercida por el gobierno, primeramente con sus declaraciones alarmistas, las cuales se movían desde el caos económico al fantasma del golpismo y en segundo lugar utilizando la contrapartida de la posición de UCD frente al texto constitucional en elaboración, han hecho que la oposición parlamentaria con su afán de estabilizar la democracia política, no se mostrara demasiado reticente a la firma de los acuerdos.

— El Pacto de la Moncloa cambia el modelo de desarrollo económico, seguido en los últimos años, sentando las bases de un desarrollo capitalista más racional y equilibrado que permita la reproducción del capital a largo plazo. Este cambio de modelo es una necesidad del capital. Fundamenta su viabilidad en ser financiado por el deterioro de las rentas salariales; no asegura la salida de la crisis, sólo piensa detenerla; olvida al paro, el cual subordina al problema de la inflación. Asimismo olvida a los sectores marginados, como los pensionistas, a los que únicamente se les mantiene el poder adquisitivo de sus pensiones, así como a ciertos sectores pesqueros y pequeño campesinado.

No olvidemos las recientes declaraciones de F. Quintana a «ABC» en las que dice:

«Básicamente lo que yo espero del programa es que los graves desequilibrios internos y externos se reduzcan a costa de sacrificios importantes en el próximo año, limitando a la mitad la tasa de inflación y en proporciones muy elevadas el déficit de la balanza de pagos por cuenta de renta.»

Creo que el párrafo expuesto es suficientemente explícito de sus intenciones.

EL PACTO DE LA MONCLOA Y SU POLÍTICA SOBRE URBANISMO, SUELO Y VIVIENDA

Entrando ya en el tema específico de la Política de Urbanismo, Suelo y Vivienda, vamos primeramente a hacer una relación de los criterios y directrices así como de las medidas contenidas en el Pacto de la Moncloa y a continuación ha-

remos lo mismo con el borrador del Gobierno que sirvió de base a las negociaciones, para que de la comparación se deduzcan las mejoras conseguidas por la oposición parlamentaria. Y en último lugar realizar una serie de comentarios sobre el contenido del Pacto.

En cuanto a política de Urbanismo, Suelo y Vivienda los criterios que marcarán nuestro próximo futuro son los siguientes:

- La actuación pública debe reflejar el deseo social de la ocupación del suelo.
- El plusvalor sobre el suelo urbano es fundamentalmente de la colectividad.
- El Sector Público debe garantizar la entrada en uso del suelo urbano.
- Crear mecanismos que garanticen la financiación de la vivienda en plazos adecuados.
- Aumento de la construcción de viviendas para los sectores más necesitados.

La relación de medidas a aplicar sigue más o menos el orden de criterios expuestos.

- Antes del 31 de marzo de 1978 se presentará un reglamento de expropiaciones haciendo énfasis en la apropiación pública del plusvalor.
- Recalificación del Suelo Urbano, poniendo en práctica inmediatamente el impuesto sobre solares (R. D. 3250/1976 del 30 de diciembre que pone en vigor las disposiciones de la Ley 47/75 de Bases del Estatuto de Régimen Local, relativas a ingresos económicos de las Corporaciones Locales).
- Aplicación del impuesto de plusvalía (R. D. 3250/1976 del 30 de diciembre).
- Medidas urgentes para aumentar el suelo edificable, formándose un inventario de suelo antes del 30 de junio de 1978.
- Promoción del suelo público, favoreciendo el régimen de cooperativas.
- Medidas cautelares ante la reconversión del Sector Público a privado.
- Prioridad en las actuaciones tendentes a erradicar el chabolismo.
- Agilización del proceso de descentralización.
- Inclusión en los Planes Generales de áreas preferentes para vivienda social.
- Apoyo del crédito oficial a las empresas mixtas.
- Agilización y ampliación del mercado de hipotecas.
- Estudio del mercado de alquiler consecuente para la actualización de la ley de Arrendamientos urbanos.
- Promover la adquisición del suelo de parte de las corporaciones locales para cesión temporal. Creación de empresas mixtas con mayoría municipal.
- Prioridad a los programas de vivienda social, aumentando el número de las programadas.

- Mecanismos democráticos para la adjudicación de viviendas.
 - Medidas para la ocupación de viviendas desocupadas.
 - Investigación para la ocupación de viviendas de promoción oficial.
 - Descentralización de la política de la Vivienda.
- (Hasta aquí la relación de medidas del Pacto de la Moncloa).

CRITERIOS BASICOS DEL GOBIERNO ANTE LA POSIBILIDAD DEL PACTO

A continuación las líneas maestras del informe de Fuentes Quintana referidas a Urbanismo, Suelo y Vivienda que sirvió de base para la discusión posterior en la Moncloa:

La política del Gobierno considerará factores básicos la protección y apoyo estatal para los ciudadanos de menor capacidad económica.

- Las actuaciones estarán marcadas por:
- Aumento de la oferta de suelo urbano.
 - Establecimiento de mecanismos que garanticen la financiación de la vivienda dentro de plazos adecuados.
 - Elevación del número de viviendas de construcción directa para los sectores más necesitados.

Y como medidas:

- Fomentar la adquisición por parte de las Corporaciones Locales y los organismos públicos de suelo urbanizable en cantidades suficientes.
- Agilización de la tramitación para la calificación como urbano del suelo rústico.
- Utilización del derecho de retracto.
- Incrementar la fiscalidad que recae sobre las plusvalías inmobiliarias como instrumento de lucha contra la especulación.
- Creación de un amplio mercado de hipotecas.
- Construcción directa de viviendas con destino a los sectores más necesitados

- de la población que no alcancen las condiciones actuales del mercado.
- Agilización de los trámites para la calificación del suelo antes del 30 de junio de 1978.
- Promoción para la adquisición de suelo urbano o urbanizable por las Corporaciones Locales, para su cesión temporal para la construcción de vivienda social.
- Prioridad absoluta para la construcción directa durante 1978-1979.
- Nueva regulación de la fiscalidad de las plusvalías inmobiliarias y de la imposición sobre transmisiones inmuebles en el ámbito de la Reforma fiscal.
- Creación de un mercado amplio de hipotecas antes del 30 de junio de 1978.
- Regulación de fondos de inversión que tomen como activos hipotecas sobre inmuebles antes del 30 de junio de 1978.

VALORACION DE LA ACTUACION DE LOS PARTIDOS DE LA OPOSICION

De la comparación de los dos textos deducimos que los partidos de la oposición parlamentaria, no han cuestionado el plan económico del Gobierno, sino que lo han aceptado plenamente, quedando el borrador del Gobierno incluido en el Pacto de la Moncloa. Habiendo presionado la oposición para que se incluyeran en el Pacto los siguientes puntos:

En primer lugar, observando aspectos técnicos, la aparición de mecanismos de control y participación democráticos que, si bien son positivos, no deben hacernos olvidar que la UCD es el partido mayoritario; por lo tanto, se conseguirá únicamente una mayor transparencia de la gestión pero no un efectivo control de ésta. También han presionado positivamente en el grado, intensidad y ritmo con que deben ser aplicadas las medidas.

En segundo lugar, en el campo de los principios aparece el reconocimiento explícito de que «la plusvalía del suelo ur-

bano pertenece fundamentalmente a la colectividad», muy positivo, puesto que aprovecha la necesidad de la contención de la especulación como motivadora de inflación pasando sus resultados a la comunidad. Y que «la actuación pública debe reflejar el deseo social de la ocupación del suelo»; elevación a principio director de la necesidad de los ciudadanos de no verse expoliados de suelo dedicado a equipamiento colectivo. Este último punto es la elevación a principio de una medida de control.

COMENTARIOS

Con este plan se comienza a cambiar el modelo de desarrollo del capitalismo español, pero no se plantean las bases de un nuevo modelo de desarrollo urbano, sino que se subordina la política de Urbanismo, Suelo y Vivienda a la política económica general. Volvamos a las recientes declaraciones de Fuentes Quintana en «ABC» en las que exponía que el Pacto pretende equilibrar la inflación y la balanza de pagos y que esto se había logrado a base de renuncias de todos los grupos económicos y categorías sociales. El paro para el señor ministro está postergado ante la inflación. Por lo tanto, las medidas tenderán hacia la consecución de estos principios.

A nivel general, en política de suelo y vivienda, las medidas serán tendentes a equilibrar la inflación y disminuir el paro, es decir, de alguna manera intervenir la especulación del suelo (el agente más inflacionario es nuestro campo) y aumentar la construcción de viviendas con lo que disminuiría el déficit existente; una vez más el sector de la construcción debido al volumen de mano de obra que emplea y la rapidez con que responde a los estímulos de política económica, se convierte en particularmente apto para ser el centro de aplicación de prácticas anticíclicas en momentos de crisis.

Urbanización de más suelo

En la exposición de los acuerdos del



Pacto de la Moncloa hemos observado que se mantienen criterios y se aplican medidas que ya recogía la Ley del Suelo del 56 cuya aplicación hemos sufrido con toda crudeza durante todos estos años.

La introducción de la Reforma de la Ley del Suelo 19/1975 del 2 de mayo, cuando pasa revista a la situación urbanística nacional dice en el apartado 2e: «El condicionante fundamental de la oferta del suelo y de su precio excesivo lo constituye la escasez de suelo urbanizado.»

«La ley del suelo (del 56) basó su política antiespeculativa fundamentalmente en la capacidad de los patrimonios públicos del suelo para ser utilizados como reguladores del mercado y en la normativa sobre enajenación forzosa de los solares sin edificar.»

Vemos que la historia se repite, y con la experiencia vivida nos asiste todo el derecho a ser escépticos con el resultado de la aplicación de estos criterios y medidas.

Ninguna medida tendente a garantizar el mercado del suelo urbano, acabará con la especulación; de la única manera que podemos terminar con ella, es extinguiendo el mercado. Debe terminarse la idea del espacio como mercancía.

Debe pasar todo el suelo urbano al Patrimonio Público, traspaso que se puede ir realizando selectivamente; pero para que esto ocurra es necesario abandonar la idea de mercado.

Plantear que urbanizando más suelo se acabará la especulación es olvidar varios puntos:

En primer lugar, los propietarios del suelo, agente urbano dominante, han de aceptar que se termine la especulación por escasez de suelo, al aumentar la oferta de suelo urbanizable en la periferia urbana. No olvidemos que los propietarios de suelo son un efectivo grupo de presión en la planificación urbana.

En segundo lugar, la especulación por situación en la ciudad, no acabará, ya que es independiente de la cantidad de suelo urbano disponible, dependiendo de la satisfacción que producirá dicha ubicación a los futuros usuarios de ese suelo una vez convertido en viviendas u oficinas.

Como conclusión es posible que asistamos a un cambio en el precio del suelo, bajando en la periferia urbana y manteniendo su tasa de aumento en los lugares más apreciados por los usuarios.

Los programas de Vivienda Social y la especulación que se quiere evitar van a marcar la cantidad y la rapidez de entrada en el mercado, de nuevo suelo urbanizado.

Impuestos sobre retención y transmisión de suelo

En el Pacto de la Moncloa, aparecen

unas medidas, a base de impuestos, sobre retención y transmisión de solares. La primera deducción inmediata que podemos realizar es que se van a ver encarecidos los precios de venta de las viviendas, ya que el impuesto, va a ser tratado como un coste que va a pasar al producto final, puesto que los propietarios no van a abdicar de sus beneficios fácilmente.

La segunda es, que este impuesto tendrá mayor efectividad cuanto menor sea el valor de situación; para valores de situación altos aparecerá meridianamente como un coste, y sólo producirá un aumento del precio del suelo.

La aplicación de estas medidas las veo insuficientes y pueden empeorar la situación para los futuros usuarios de viviendas.

Si en realidad se pretendía que el especulador de suelo urbano pagase una parte de plusvalías a la colectividad se debería haber complementado esta medida impositiva, con otras, coherentes con ella, que no permitieran el traslado de costes al comprador, como podría ser la intervención del precio de venta de las viviendas, medida fuerte que hubiera detenido la inflación debida a la especulación del suelo.

Acceso a la vivienda

Entrando en el campo específico de la vivienda, que es el bien de consumo masivo de mayor duración, vemos que se mantienen los criterios siguientes:

- La vivienda como mercancía.
- Acceso a la propiedad del bien, por parte de los usuarios.
- El Estado resuelve por sí mismo o por delegación el problema de vivienda de la demanda insolvente, sentando las bases para no crear más O.S.H.

La vivienda es un bien social al que toda persona o familia tiene derecho. Bien social que, junto con la Enseñanza y la Sanidad deben perder su carácter de mercancía, ya que se trata de bienes de consumo colectivo, debiendo ser de propiedad y control públicos.

La vivienda de promoción pública debe ser de alquiler, y éste no superior al 10 por ciento del salario base; siendo de alquiler se evita que los organismos promotores eludan la responsabilidad acerca de la calidad de la misma, evitando que sea el usuario quien pague las reparaciones. Facilita la movilidad en función de las necesidades del usuario; en este punto se encuentran enfrentadas diversas fracciones de la burguesía dominante. A la burguesía industrial le interesa que la vivienda sea de alquiler y que éste sea bajo, porque le plantea menos problemas de plantilla y menos presión en las reivindicaciones salariales.

En cambio el Pacto de la Moncloa propone un acceso a la propiedad en un amplio y cómodo mercado de hipotecas, para poder seguir manteniendo un control sobre la conducta y actitud de los trabajadores. Cuantitativamente este acceso será más cómodo para las clases populares, pero cualitativamente se mantiene el rol ideológico de la propiedad, porque interesa mantenerlo. Se mantiene la dominación de clase pero cambian las formas.

Déficit de vivienda

Para paliar el déficit de viviendas, al mismo tiempo que se aplica una práctica anticíclica, el Pacto de la Moncloa se propone aumentar la construcción de viviendas para los sectores más necesitados.

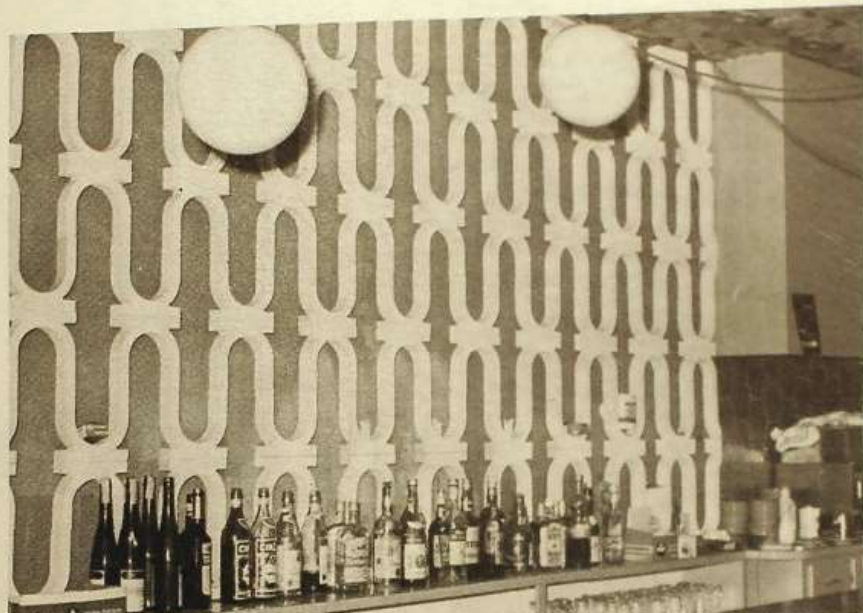
Aumentar la construcción de viviendas, así como la adquisición de suelo para su cesión temporal significa que las corporaciones locales deben tener dinero para invertir, dinero que no tendrán hasta que la Reforma Fiscal esté en marcha y dando frutos; hasta entonces, el panorama no variará sensiblemente del actual.

A otro nivel aparecen las siguientes medidas tendentes a mejorar la ocupación de las viviendas desocupadas. Diferenciando las de promoción estatal, de las de promoción privada. En las primeras, la medida consiste en una investigación de la ocupación; medida de escasa influencia, ya que al no estar concretizada, no les quedará más remedio a los movimientos de vecinos que seguir dando «la patada» para la ocupación. En las segundas se propone «tomar medidas eficaces»; debemos recordar que existe superávit de viviendas, para la demanda solvente, que deben ser utilizadas por la demanda insolvente; llegados a este punto nos damos cuenta de que la actuación estatal se puede mover desde el comprar las viviendas para luego alquilarlas hasta avalar al comprador a largo plazo. Una vez más, con el dinero de todos van a hacer que los agentes urbanos dominantes hagan su negocio, porque el Estado, sólo se hace cargo de este problema subsidiariamente, y no como una necesidad esencial y colectiva de todos los españoles.

Y por último una reflexión. Puede que un sistema capitalista equilibrado y bien organizado, resuelva el déficit permanente de viviendas pero no resolverá ni los déficit relativo ni de situación, porque todos ellos son consecuencias lógicas del desarrollo capitalista, que antepone la rentabilidad a las necesidades colectivas. Por lo tanto debemos plantearnos un modelo alternativo de organización social, en el cual, la comunidad posea el producto total del trabajo y lo distribuya por igual a sus miembros, yendo una parte del producto global al consumo colectivo. ■

prefabricados de hormigón

SAS



P^a TORRAS Y BAGES, 106
T^l 345 8850
BARCELONA-16

C/FERRAZ, 74
T^l 242 5257
MADRID-8



VENTANAL



PERSIANA



CELOSIA
CRISTALERA



CELOSIA
DECORATIVA



PLAQUETA

Tenemos todas las puertas que pueda imaginar

Su problema será escoger
en la gama más extensa de
España.

Metal, Madera. Manuales,
eléctricas, accionadas por
radio. Correderas,
Basculantes, Librillo.

Su problema resuelto en
puertas Torres.

O. VERCINA



TORRES
B. GRANDE DE
LAS PUERTAS

Exposición y venta:
Elcano, 22-26 - Tel. 241 90 05
Poeta Cabanyes, 52
Barcelona-4



BANCO DE SANTANDER

Sucursales en Europa:

PARIS

LONDRES

FRANKFURT

SISTEMA DE LUZ 3 CIRCUITOS

El sistema de luz ERCO de tres circuitos, ha adquirido con el curso de los años un gran mercado. El rail de tres circuitos, es un rail de cinco conductores, para tres encendidos independientes más toma de tierra en todo el circuito. Para el usuario queda la posibilidad de elegir entre varios programas de diferentes diseños.

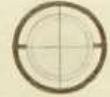
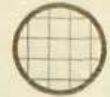


Para la comunicación en edificios, aparte del texto, el medio más importante es el símbolo. Es internacionalmente comprensible y no produce, si es bien elegido, barreras de idioma, y cultura. Otl Aicher, ha desarrollado un amplio programa de símbolos que llega a unificar criterios. Sus trabajos para el Aeropuerto de Frankfurt y Los Juegos Olímpicos en Munich, fueron la base de este desarrollo. Más de 450 símbolos para la óptima comunicación en todos los ambientes arquitectónicos, comprende actualmente este programa.

APARATOS IDEOGRAFICOS

DOWNLIGHTS

Aparatos de iluminación para empotrar o Downlights, en su amplio sentido, son aparatos adecuados para iluminación general. Para la iluminación básica para viviendas, salas de ventas, naves de todo tipo, pasajes cubiertos y pasillos, ellos iluminan puestos de trabajo y paredes, consiguen ambiente y bienestar. Pueden instalarse desapercibidamente o con elementos decorativos. A través de la técnica Dark - Light (luz - oscura) se consigue un gran confort visual, con elevado rendimiento.



Un sistema profesional de proyectores con sus accesorios, para las diversas aplicaciones. El modelo básico se puede equipar con reflector y lente difusora para paredes, rejillas antideslumbrantes, rueda cromática motor, además anillos antideslumbrantes con rejilla cruzada o paralela así como suplemento antepuesto para esculturas. Según deseos se consiguen así controlar y distribuir la luz. Los proyectores se suministrarán con adaptador para rail, con base individual, colores: negro o blanco.

TM - SPOT

ERCO

IMPORTADOR Y REPRESENTANTE
EXCLUSIVO PARA ESPAÑA:
A.R.KETELSEN ILUMINACION

Exposición - Oficinas

C/ Tuset, 1

BARCELONA - 6 -

Tel. 218 95 15 - 218 95 79

SOLICITE DOCUMENTACION!

¿4,8,10 DE FAMILIA? NO IMPORTA. PUEDEN DUCHARSE TODOS. SIEMPRE.



El Calentador a gas Corbero le ofrece todo lo que usted puede desear de un calentador:

- Agua caliente al instante.
- Caudal inagotable
- Encendido piezo-eléctrico
- Selector de temperatura y regulador de la presión del agua
- Quemadores adaptables a cualquier tipo de gas

Si está pensando en instalar un calentador, pida que se lo enseñen. Es técnicamente perfecto.

Y aproveche para examinar la línea completa de aparatos para el hogar Corbero, Frigoríficos, Lavadoras Superautomáticas, Lavavajillas, Calentadores a gas y eléctricos, Calefacción eléctrica y Calderas para calefacción y agua caliente.

Usted se convencerá de que, en aparatos para el hogar,

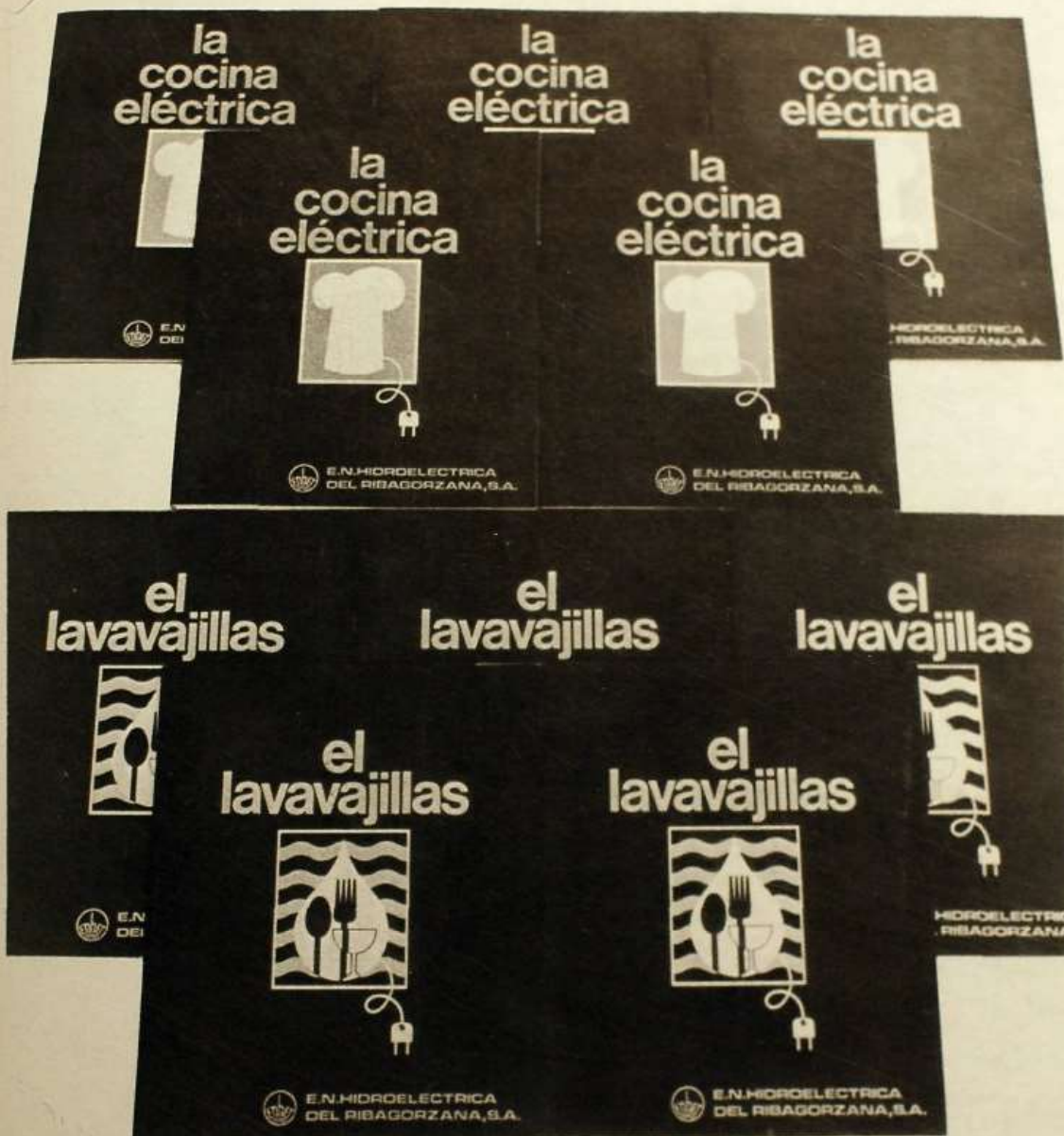
desde luego,

Corbero

Servicio seguro.



Corbero



Encuentre las múltiples ventajas de
EL LAVAVAJILLAS y LA COCINA ELECTRICA
en nuestros dos folletos
de reciente publicación

SOLICITELOS



**E.N. HIDROELECTRICA
DEL RIBAGORZANA, S.A.**

Paseo de Gracia, 132 - Telf. 218 99 00
Barcelona-8

Envíe este cupón y recibirá información completa

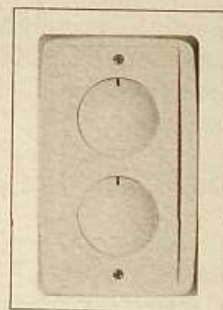
Sr. D. _____

Calle _____

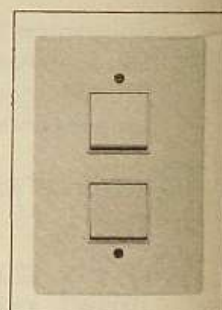
Población _____



distíngase
en su
decoración



SERIE **Esférica**



SERIE **lineal**



con la garantía **BJC**

Hay proyectos de casas y proyectos de hogares

A usted que proyecta o construye hogares.

Una casa es un edificio para ser habitado, un hogar es una casa para habitar confortablemente. Al proyectar un hogar usted tiene en cuenta los detalles precisos para crear un ambiente confortable, la calefacción es un factor decisivo que contribuye a que una casa sea un hogar.



CLIMAGAS, sistema de aire acondicionado para calefacción.

- Gran potencia calorífica.
- Baja relación de consumo.
- Tratamiento del aire ambiente.
- Rapidez de instalación y bajo coste de la misma.
- Belleza de diseño, galardonada en múltiples ocasiones.



CLIMAGAS, S.A.
Especialistas en confort

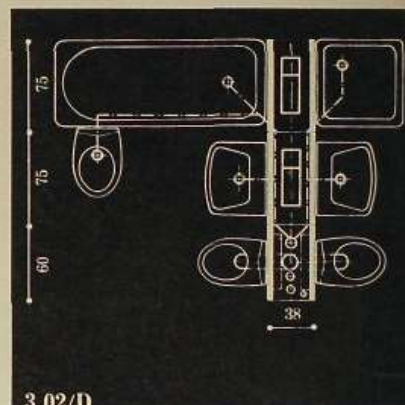
BARCELONA-6 Párroco Ubach, 43 Tf. 211 19 54
Madrid-28 Avenida Bonn, 8 Tf. 256 46 98
Valencia-2 Poeta Querol, 5 Tf. 322 54 14
La Coruña Teixeira de Pascoaes, 5 Tf. 25 84 93

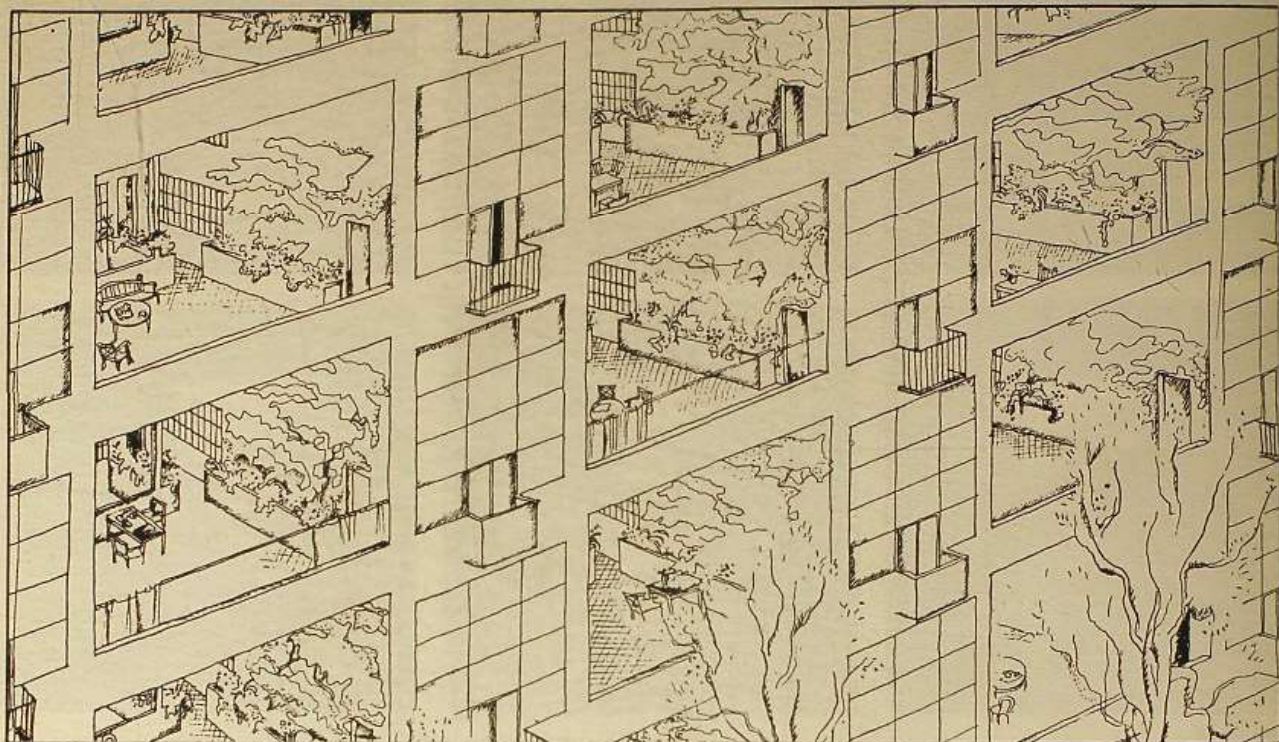
Cuando la seguridad depende de la calidad
su control es detalle muy importante.



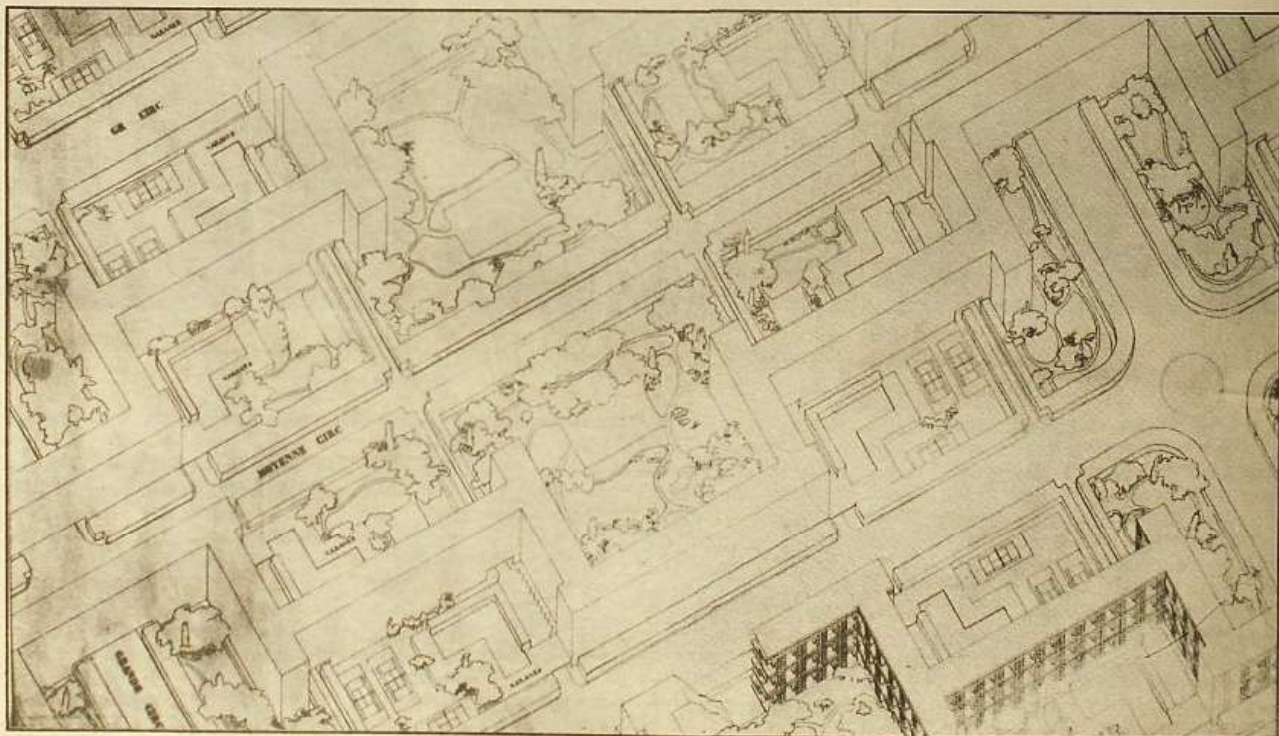
ACEROS CORRUGADOS DE ALTO LIMITE ELASTICO
PARA EL HORMIGON ARMADO

nersid/42/46/50





Dos dibujos de Le Corbusier publicados en el libro conmemorativo del cincuentenario del pabellón del «Esprit Nouveau» de Bolonia.



ACEROS

REA-42 • REA-46 • REA-50 • REA-60



Altos Hornos de Cataluña
SOCIEDAD ANONIMA

Barcelona (36)
Aribau, 200, 3.º

T. *228 26 04
Telex 52614 REA e

Aceros corrugados
de alto límite elástico
y de dureza natural
para el hormigón armado

nersid
42/46/50



TORRAS HC

RIVIERE
SOCIEDAD ANÓNIMA

mallazo RJOSOLD-50 para hormigón armado

Malla electrosoldada galvanizada después de fabricada.

Alambres, tejidos metálicos y todos sus transformados.

SARDANYOLA (Barcelona)

Dirección Comercial y Dirección Técnica

Desvío en el km. 5.6 de la CN-150

(C.ª Barcelona a Sabadell)

Tel. 292 22 00 telex 58839 rivre e (Dirigir la

BARCELONA-10

Dirección General Contabilidad y Compras

Ronda San Pedro, 58

Tel. 301 21 00

correspondencia al Apartado 145 Barcelona)

MADRID-14

Calle Prado, 4

Tel. 221 64 05

PAMPLONA

Av. San Jorge, 26-28

Tels. 25 12 96 - 25 24 93

Apartado 80

BANCOS



BANCA CATALANA

CONSTRUCCION

EMPRESAS CONSTRUCTORAS

Solucioné HOY los problemas de mañana

TABIQUES PREFABRICADOS PREGYPAN

Aislamiento térmico y acústico.
Rapidez y limpieza en obra.

TAVINCO, S. A.

Barcelona-29

París, 46-48, 1.º, 3.º.

Tel. 321 88 54

ELECTROTECNIA

JOSA ^{BJC}
FABRICA ELECTROTECNICA



TRAVESERA DE GRACIA 303-311

TELEFONO NUMERO 258 40 00 •

258 41 00 •

B A R C E L O N A - 1 2

ESTRUCTURAS METALICAS

estructuras metálicas



MON
estructuras
naves industriales
parkings
hangares, etc.
oficina técnica

SA MON de estructuras

Oficinas: Rda General Mitre, 126-2º 4º - Tel. 212 41 62 - Barcelona-6

Talleres: Pol. Ind. Barcelonès - Energía s/n - ABRERA - Barcelona

FERRETERIA



Central:
Paseo Maragall, 168
Tel. 235 42 90
Barcelona-16
Departamento Industrial:
Calle Ramon Albó, 38
Tel. 256 57 84
Barcelona-16

**ESPECIALIDAD EN HERRAJES
PARA OBRAS**

GEOTECNIA

LOSAN



VILADOMAT, 140, BIS, 7.º, 4.ª

Tel. (93) 253 26 04 - (93) 253 26 03

BARCELONA - 15

SONDEIGS, ESTUDIS I CALCULS PER A FONAMENTS

MOBILIARIO COCINA

CUINova

AMBIENTES DE COCINA

BARCELONA: Muntaner, 190 Tel. 227 57 18
Paseo Maragall, 199-201 Consejo de Ciento, 343
Tels. 256 23 14-256 35 89 Tels. 216 00 36-215 66 46

PALMA DE MALLORCA:
Gilabert de Centellas, 8
Tel. 46 29 26

PAVIMENTOS DE GOMA



COMERCIAL PIRELLI, S.A.
Avda. José Antonio 612 / 614 - Tel. 317 40 00
BARCELONA

PREFABRICADOS



intemo

INSTALACIONES INTEGRADAS MODULARES, S.A.

Entenza, 95 - Tel. 325. 08. 50.
BARCELONA-15

- Falsos techos Fono-Absorventes
- Falsos techos de Celosía Aluminio
- Mamparas Acústicas
- Protección Ignífuga de Estructuras Metálicas

Envíe este cupón y recibirá información.

Sr. _____

Calle _____

Población _____

SERVICIOS



Hoechst Ibérica s.a.

TRAVESERA DE GRACIA, 47-49
BARCELONA-6 TELS. 228 12 00 - 217 66 00

- obra gruesa
mampostería y hormigonado
- suelos
- techos y paredes
- pinturas y revoques
- construcción técnica
- protección química
- almacenamiento y transporte
- seguridad
- reprografía
- nuevas técnicas
pabellones hinchables y lonas tensadas



GISPERT

Automación de la gestión empresarial
Sistemas-Equipos-Servicio

Provenza, 204-208 Barcelona-11 Tel. 254.06.00
Lagasca, 64 Madrid-1 Tel. 225.85.81

60 Oficinas y Talleres en toda España.

CAU

INFORMACION

Números de CAU disponibles
en la redacción al precio de
150 ptas. ejemplar.

- N.º 0 TURISMO
- N.º 4 EXTRA NAVIDAD
- N.º 17 UN LUGAR PARA MORIR
- N.º 24 MOVIMIENTOS SOCIALES
URBANOS EN DINAMARCA
- N.º 27 LA FORMACION PROFESIONAL
- N.º 28 CHILE: UNA EXPERIENCIA
TRUNCADA
- N.º 29 «GERONA»
- N.º 30 PORTUGAL AÑO 0
- N.º 31 CRISIS A LA ITALIANA
- N.º 32 EL TRASVASE DEL EBRO
- N.º 33 ARQUITECTURA EN PELIGRO
- N.º 34 LA LUCHA DE LOS BARRIOS
(Barcelona 1969-75)
- N.º 35 TECNICOS Y PROFESIONALES I
- N.º 36 TECNICOS Y PROFESIONALES II
- N.º 37 UNA ALTERNATIVA
DEMOCRATICA
PARA BARCELONA
- N.º 38 LA CONSTRUCCION A EXAMEN
- N.º 39 LLEIDA, O LA MARGINACION
- N.º 40 LA SAGRADA FAMILIA:
¿PARA QUE Y PARA QUIEN?
- N.º 41 QUE FUE DE LAS MEDIDAS
ECONOMICAS
- N.º 42 LA VIVIENDA SOCIAL
- N.º 44 ESCUELA DE APAREJADORES
DE BARCELONA:
LA REFORMA IMPOSIBLE

CAU compra al precio de 400 ptas.
ejemplar los números siguientes.

- N.º 2/3 DISEÑO INDUSTRIAL
- N.º 8 ARQUITECTURA DE AUTOR (II)
- N.º 9 DISEÑO GRAFICO
- N.º 10 LA GRAN BARCELONA
- N.º 11 LA... LA... MUSICA PROGRESIVA
- N.º 12 LA EMIGRACION
- N.º 15 LA ORDENACION DEL ESPACIO
EN CHINA
- N.º 16 ESCUELAS DE APAREJADORES:
DE LA LEY MOYANO
A LA POLITECNICA
- N.º 19 EL FETURBA A BARCELONA (I)
- N.º 21 LA BARCELONA DE PORCILES
- N.º 23 MISERIA DE LA ECOLOGIA
Y ECOLOGIA DE LA MISERIA

que nos son necesarios para completar co-
lecciones de archivo.

Próximo N.º 47 DE CAU

LA TECNICA COMPROMETIDA

Trabajos de: Mirent Etxezarreta, Ignacio Duque,
Luis F. Galiano, Ignacio Paricio, Tony Benn, O. Varzavsky
y D. Dickson. En Recau, colaboraciones de:
F. Fernández Ordóñez y otros, Joaquim Margalef y
Jon Nicolás.

SERIE DE CAU DEDICADA A LA CRITICA DE TECNOLOGIA Y AL ANALISIS DE LA TECNOLOGIA DE CONSTRUCCION

N.º 46. TECNOLOGIA ¿REVOLUCION O INVOLUCION?

N.º 47. LA TECNICA COMPROMETIDA
(de aparición inmediata)

N.º 48. LA INDUSTRIALIZACION DE LA CONSTRUCCION
EN ESPAÑA

EN PREPARACION:

Construcción y dependencia tecnológica.

La energía en la edificación.

Tecnologías para la participación.

El sector construcción en España.

Alternativas tecnológicas.

CAU

A 200 ptas.

a partir del próximo número 47 un ejemplar costará
200 ptas., elevándose la suscripción a 1.000 ptas.,
para el año 1978 (del n.º 47 al 52, ambos inclusive).
No obstante, y en atención a nuestros lectores, todos los
boletines de suscripción cumplimentados
y recibidos antes del 31 de marzo no sufrirán
incremento alguno.



En posesión
del sello
de conformidad
CIETSID



TORRAS HC

nersid

aceros corrugados de alta resistencia