

# BOLETIN MINERO-INDUSTRIAL

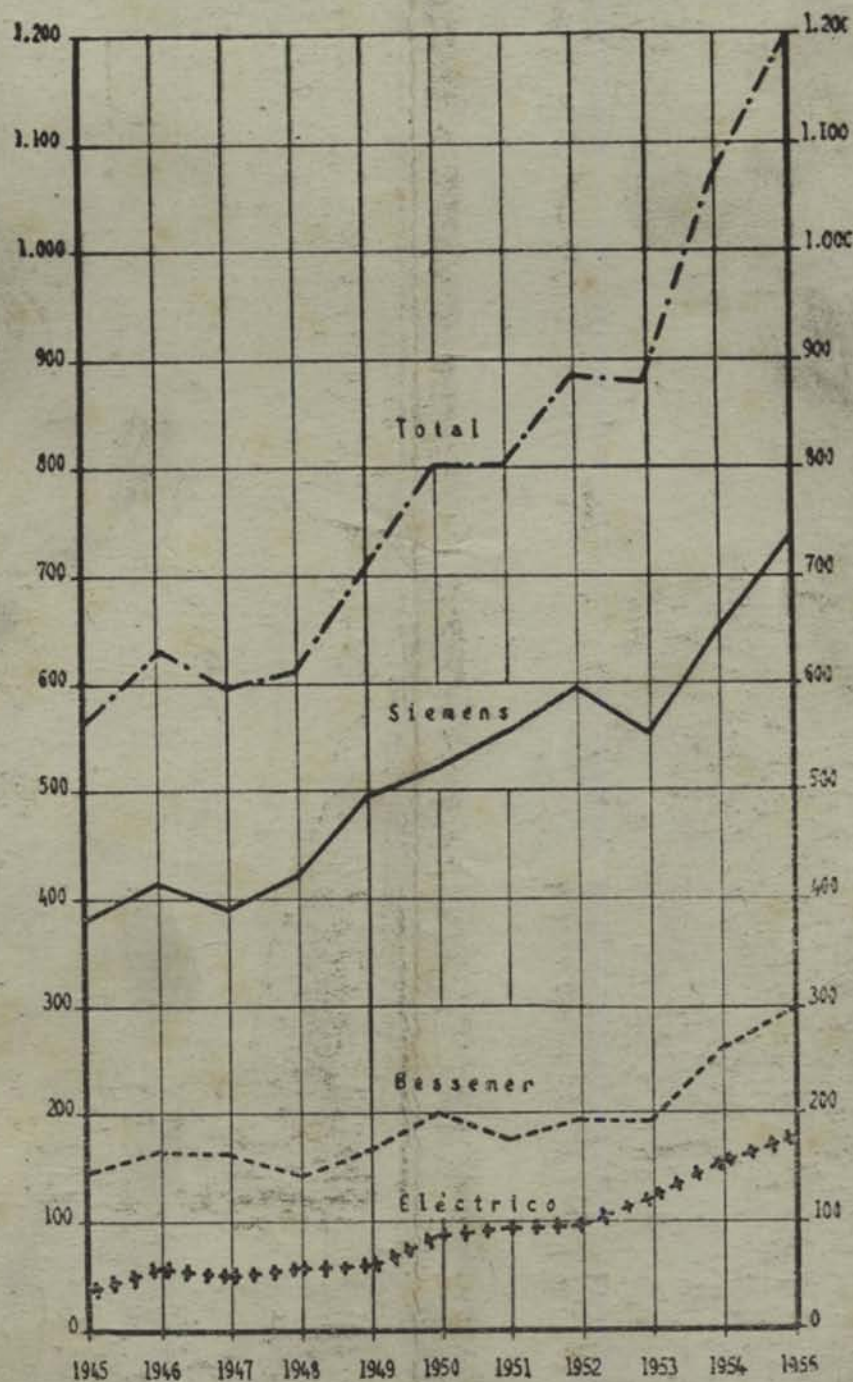
Año XXXV

Bilbao, Enero 1956

Núm. 1

## SUMARIO:

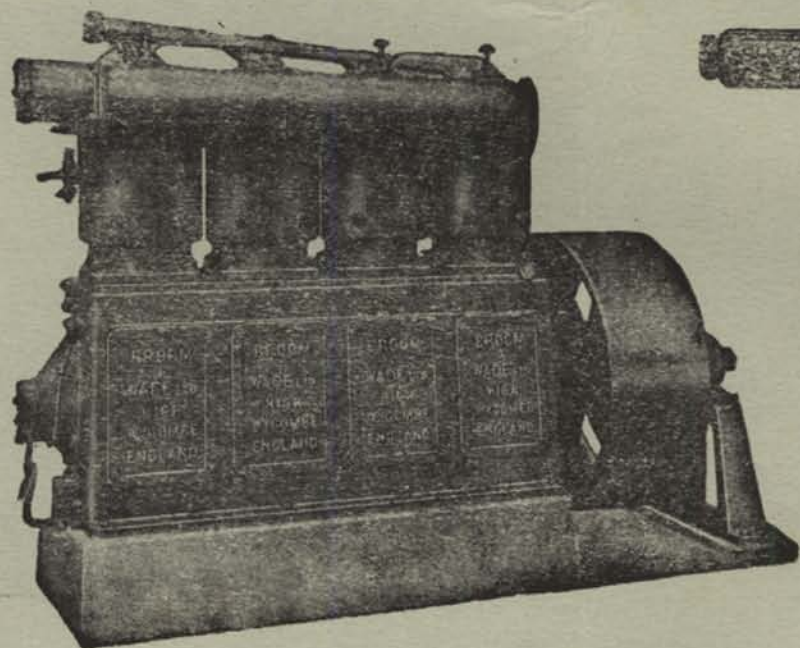
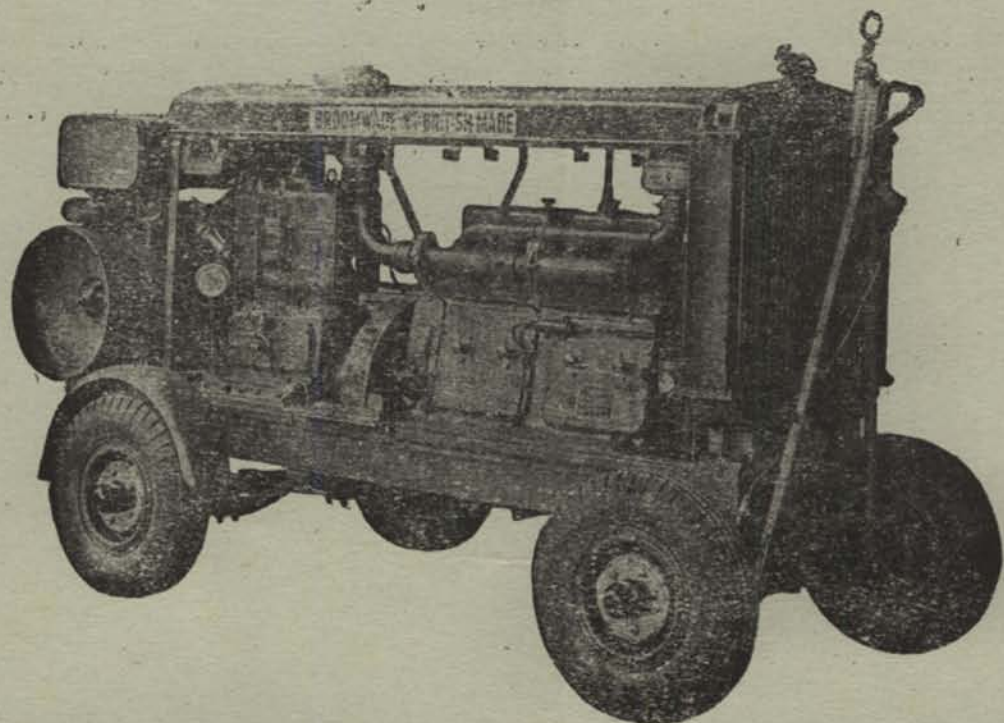
La producción siderúrgica en España en 1955.—Algunos progresos recientes de la siderurgia y desarrollo mundial del acero en 1954.—El problema del medio ambiente en las industrias químicas.—Aumento de la productividad.—Estadísticas varias, etc., etc.



Producción de acero en España de 1945-1956  
(POR CALIDADES)  
(MILES DE TONELADAS)

# "BROOMWADE"

COMPRESORES DE AIRE  
MARTILLOS PERFORADORES  
MARTILLOS PICADORES  
Y HERRAMIENTAS NEUMATICAS EN GENERAL



Fábrica:

Teniente Coronel Noreña,  
números 65 al 69  
Teléfono 274987  
MADRID

REPRESENTACION EXCLUSIVA PARA ESPAÑA

LUIS  
**GRASSET**  
INGENIERO DE CAMINOS

Sección Comercial:

Génova, 12  
Teléfonos 214859 y 214834  
Dirección Telegráfica: LUBRA  
MADRID

# *Atlas*

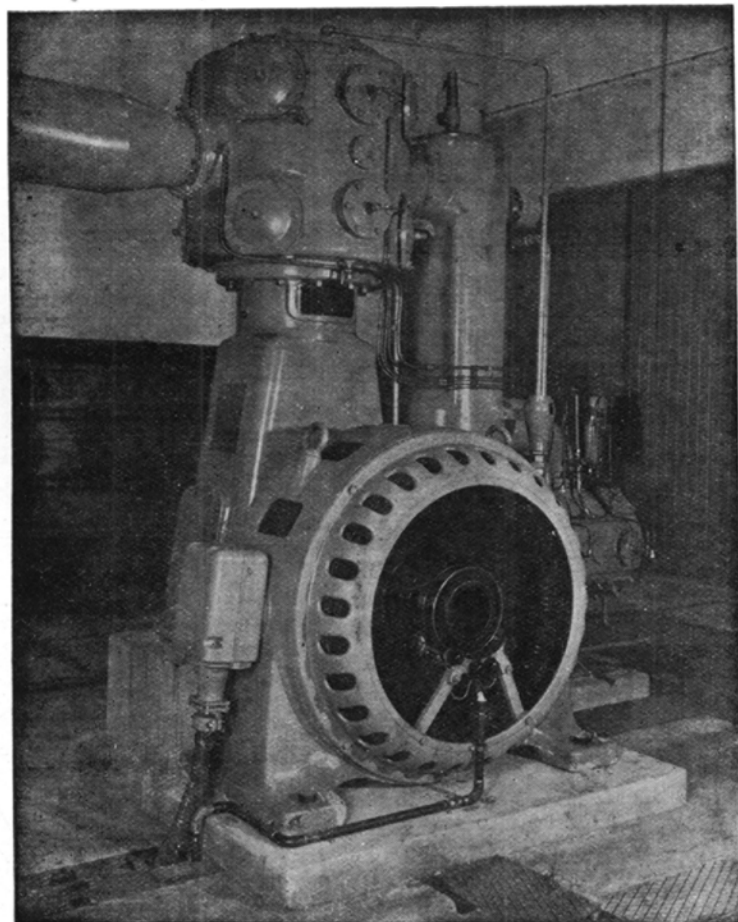
**COMPRESORES  
DE AIRE Y  
HERRAMIENTAS  
NEUMATICAS**

**Martillos  
Perforadores**

**Martillos  
Picadores**

**Cargadoras  
Neumáticas**

**Barrenas  
Sandvik Coromant**



**Remachadoras  
y Cinceladoras**

**Taladradoras  
Rectificadoras**

**Apisonadoras  
y Rompepavimentos**

**Polipastos  
y Cabrestantes**

**COMPRESOR AR-5 CON MOTOR ELECTRICO ACOPLADO EN UN SOLO EJE.**

## *Atlas Diesel*

**S. A. E.**

**NUÑEZ DE BALBOA, 27 — MADRID — APARTADO 650  
TELEFONO 36-35-00**

# **PATRICIO ECHEVERRIA, S. A.**

## **LEGAZPIA**

### **ESPECIALIDADES INDUSTRIALES**

Herramientas para agricultura, minería y obras.

Aceros especiales. — Piezas forjadas.

Hierros laminados. — Chapa fina negra,  
magnética, resistente a la corrosión.

**CRISOLES**

**"VULCANO"**

PARA FUNDICION DE ALEACIONES LIGERAS,  
METALES FÉRRICOS Y NO FÉRRICOS

**J. RAMON SAN SEBASTIAN**

Iparraguirre, 34 - BILBAO - Teléfono 18841

FABRICA EN ZORROZA - BILBAO

## GORTAZAR HERMANOS, S. A.

Ingenieros — Victor, 5-7 — BILBAO

Oficina Técnica - Proyecto y Construcción de toda clase de instalaciones de maniobra y transportes mecánicos  
TALLERES; de FUNDICION, AJUSTE y CALDERERIA

Grúas - Puentes-grúas - Elevadores - Transportadores por Cadenas flotantes y rastreras - Cintas transportadoras fijas y portátiles, metálicas, de goma, de tablillas.

Tornos de extracción - Montacargas.  
CONSTRUCCIONES METALICAS.

Teléfonos: { Dirección - 13917 - Bilbao  
Oficina técnica - 10827 - Bilbao  
Talleres - 98530 - Baracaldo

## Industrias Reunidas Minero-Metalúrgicas, S. A.

FABRICACION DE LINGOTE DE COBRE EN TODAS LAS CALIDADES - BRONCES DE TODAS CLASES - LATONES - METALES ANTIFRICCION - TERMAL, METAL, ZALMUC (aleaciones de zinc, sustitutivas del latón) - ANTIMONIO - SULFURO DE ANTIMONIO (en polvo y en agujas) - OXIDO DE ANTIMONIO - METALES DE IMPRENTA y demás aleaciones y metales no férricos

FABRICAS en: { SAN ADRIAN DE BESOS (Barcelona)  
ALMURADIEL (Ciudad Real)  
ASUA (Vizcaya)

IBANEZ DE BILBAO, 2 - Teléfono 16944  
Telegramas «METALNOFER» Apartado 385  
BILBAO

Delegación Propia: MADRID. Avda. del Generalísimo, 30, bajos

## FUNDICIONES ITUARTE, S. A.

Casa fundada en 1867

Grifería y valvulería en general para AGUA, GAS, VAPOR, ACIDOS, etc. Camisas de hierro y bronce centrifugado.

CASTAÑOS, I. I. - Teléfonos 12012-12013-10539 BILBAO

## ESTAMPACIONES SANZ

BATERIAS DE COCINA  
Cacerolas a presión "MAYESTIC"  
Estuches, Insignias, Hebillas.

TIVOLI, 18 - Teléfono 12372 BILBAO

## EGUREN, S. A.

BILBAO

OFICINAS TECNICAS

ESTUDIOS, PROYECTOS E INSTALACIONES HIDRO-ELECTRICAS COMPLETAS. - CONSTRUCCION, MONTAJE Y CONSERVACION DE ASCENSORES, MONTACARGAS, ETC. — ALMACENES DE APARATOS CONDUCTORES Y MATERIALES ELECTRICOS.

Fábrica de lámparas "TITAN"

LA CORUÑA - MADRID - SEVILLA - VALENCIA

## Sociedad Franco-Española

de Alambres, Cables

y Transportes Aéreos

BILBAO

Dirección postal:

Apartado 67

Teléfono 16890

Dirección telegráfica:

CABLES.-Desierto-Erandio

## MIGUEL PEREZ FUENTES

LUCHANA, 4 - APARTADO 490 - TELEFONO 15527

BILBAO

METALES ANTIFRICCION. - SOLDADURAS DE ESTAÑO. - ESTAÑO MARCA «CONCHA», ESPECIAL PARA HOJALATA, DE 99,8% DE LEY

## PRODUCTORA DE METALES PRECIOSOS, S. A.

METALURGIA Y TRANSFORMACION DE METALES PRECIOSOS

Astarloa, 7, 4.º

BILBAO

## HIJOS DE MENDIZABAL S.R.C.

Fábrica de Ferrería  
DURANGO

TORNILLOS Y TUERCAS DE HIERRO - CADENAS  
DE HIERRO DE TODAS CLASES

Apartado, 1 - Teléfono, 2 DURANGO

FABRICACION DE

## TUBOS DE ACERO SIN SOLDADURA

ESTIRADOS EN FRIO Y EN CALIENTE  
TUBOS DE ACERO SOLDADOS A TOPE  
NEGROS Y GALVANIZADOS

## TUBOS FORJADOS, S. A.

LA PRIMERA ESTABLECIDA EN ESPAÑA EL AÑO 1892

APARTADO 108  
TELEFONO 11353

FABRICA Y OFICINAS  
ELORRIETA - (Bilbao)

## TREFILERIA BARBIER. S.A. LA PEÑA-BILBAO

Dirección Telegráfica: BARBIER - PEÑA - BILBAO - Teléfono n.º 14664  
A P A R T A D O N.º 37

FABRICA DE ALAMBRES, TACHUELAS, CLAVOS, PUNTAS, REMACHES DE HIERRO, COBRE, ALUMINIO Y DURO ALUMINIO, CLAVILLO DE LATON, Y LLAVES PARA LATAS. «ELECTRODOS EXCTHERME»  
Patente Sécheron Suiza. Electrodo de alta calidad para la soldadura eléctrica.

**SOCIEDAD ANÓNIMA  
JOYERÍA Y PLATERÍA DE GUERNICA**

Fábrica de Cubiertos Plata, Metal blanco plateado, Alpaca pulida, Acero inoxidable, Acero estañado brillante, Cuchillería de mango plateado y hoja inoxidable, Cuchillería de mango de alpaca y hoja inoxidable.

**GUERNICA (Vizcaya)**

**BOINAS  
LA ENCARTADA**

Unica fábrica en Vizcaya



OFICINAS:  
**General Concha, 12  
BILBAO**

**Sociedad Anónima  
TALLERES DE DEUSTO**

**Apartado 41 - BILBAO**

FABRICACION DE ACEROS Y HIERROS MOLDEADOS  
SISTEMA SIEMENS Y ELECTRICOS,  
PIEZAS DE FORJA, ETC

**ACEROS MOLDEADOS  
TALLERES DE FORJA Y MAQUINARIA**

**TALLERES SAN MIGUEL, S. L.**

CALDERERIA GRUESA Y FINA  
CONSTRUCCIONES METALICAS

Apartado 405 — Teléfonos 17689, 38745, 36740

**BASAURI - BILBAO**

**TALLER MECANICO  
TROQUELERIAS BILBAO**

Especialidad en toda clase de Troqueles. Cortantes para cartonajes. Coquillas para fundición. Moldes para plásticos y goma. Cortantes para tubos. Estampas. Dispositivos especiales para fabricación de piezas en serie. Mecanizado de piezas de precisión. Mecánica general.

ITURRIBIDE, 93-95 — TELEFONO 32039  
**BILBAO**



**RICARDO S. ROCHELT S.A.**

Casa fundada en 1858

Fábrica de envases metálicos - Tapones corona - Metales - Chapas - Tubos - Flejes - Alambres.

Vda. de Epalza, 5, 1.º — Apartado 120

**BILBAO**

**PASCH Y CIA., S. L.**

ALAMEDA DE RECALDE, N.º 30

APARTADO 224 - TELF. 17863

**BILBAO**

**"REPRESENTANTES GENERALES DE LA M. A. N."**

**VIUDA DE DIONISIO LARRINAGA**

FABRICACION DE BALLESTAS Y MUELLES  
PARA AUTOMOVILES Y CAMIONES

ALAMEDA DE MAZARREDO, 51  
TELEFONO NUM. 13853

**BILBAO**

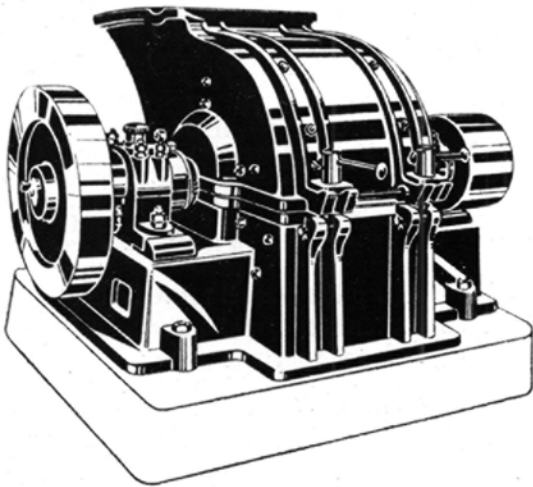
**FABRICA  
RODRIGO SANCHEZ DIAZ**

Cubiertos de Acero estañado. De Alpaca Plateados - Cuchillos con mango de Alpaca y Plateados.

Oficinas:

**Buenos Aires, 7 - Teléfono n.º 11665  
BILBAO**

# TRITURADORES

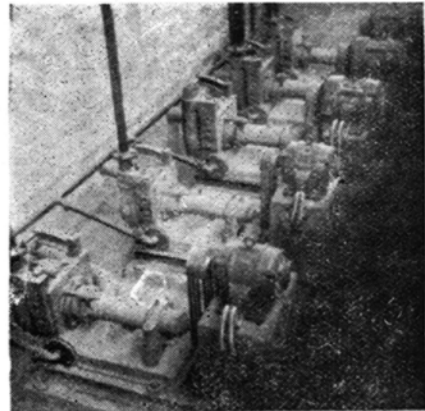


*Juste, S.A.*  
FDEZ. DEL CAMPO, 17 **BILBAO**  
TELEFONO 11263

## COMPañIA AUXILIAR DE MINERIA Y METALURGIA

S. A.

### C A M I M E T



BOMBAS DE ARENA CAMIMET N.º 2 y 3.

Proyectos, construcción y montaje de instalaciones de concentración de minerales (flotación, gravimetría, sink-and-flout). Laboratorios de investigación de problemas de concentración de menas.

DOMICILIO SOCIAL:

B A I L E N , 1. — Teléfono 14939  
B I L B A O

## TALLERES "LLAR", S. A.

MOTORES DIESEL. — MAQUINAS TALLADORAS DE ENGRANAJES  
BASCULANTES HIDRAULICOS. — MAQUINARIA EN GENERAL.

Teléfonos 12351 — 30218

BOLUETA - (Bilbao)

## SOCIEDAD GENERAL DE PRODUCTOS CERAMICOS

B A I L E N

B I L B A O

CORDELERIAS (Fábrica de)

## SASIETA Y ZABALETA

CORDELERIA MECANICA

FABRICAS EN LEMONA

OFICINAS: P. Uribitarte, 3, 2.º - Teléfono 19851 - BILBAO

Fabricación de Barnices y Pinturas

## MACHIMBARBENA Y MOYUA, S. A.

Teléfono 12065

Apartado 291

B I L B A O

## NUEVA MONTAÑA QUIJANO, S. A.

FABRICAS DE

## FORJAS DE BUELNA Y NUEVA MONTAÑA

Apartado 139 y 36

Teléfonos números 3829 y 3910

Dirección Telegrafica «NUQUISA»

S A N T A N D E R

## METALISTERIA FERRO-NAVAL

TRABAJOS DE METALISTERIA EN GENERAL.  
ESPECIALIDAD EN FERROCARRILES Y BUQUES.

José María Escruza, 4 - Teléfono 35130 - BILBAO

## INDUSTRIAS LUKE, S. A.

Talleres de restauración de metales. Baños de CROMO, Niquel, Oro, Plata, Cadmio, etc.

Gordóniz, 22, 1.º

B I L B A O

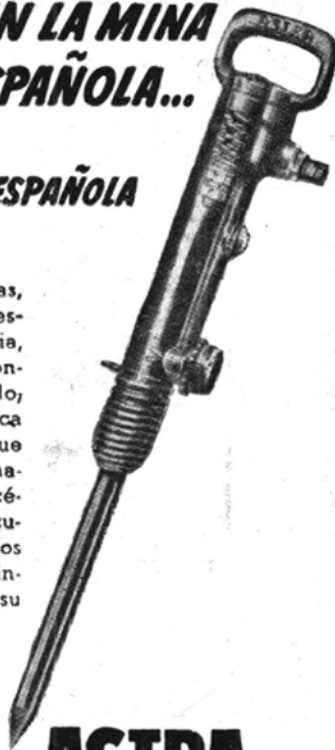
PUBLICITAS



**EN LA MINA  
ESPAÑOLA...**

**HERRAMIENTA ESPAÑOLA**

Y de esas herramientas, sobre todo, la que destaca por su eficiencia, duración, mínimo consumo y coste reducido, la que lleva en su marca **ASTRA** (el nombre que en el ramo del armamento se ha hecho célebre por la concienzuda construcción de los productos que distinguen) la garantía de su perfección...



**MARTILLO PICADOR ASTRA K-7000**

UNCETA Y COMPAÑIA, S. A. - Guernica (Vizcaya)

SOLICITENSE. SIN COMPROMISO. CATALOGOS DESCRIPTIVOS

De la misma Casa: Pistolas y accesorios para la Industria Textil

**Sociedad Ltda. Aplicaciones Industriales**

S. L. A. I.

**PURIFICACION DE AGUAS.**

Floculación, sedimentación. Filtración, decalcificación y potabilización  
Ingenieros especialistas.

Ribera, n.º 1 — BILBAO — Teléfono 14429

**LA ESPERANZA**

CONSTRUCCIONES MECANICAS - INSTALACIONES INDUSTRIALES - FUNDICION HIERRO COLADO HIERRO MALLEABLE - BRONCE Y LATON - FORJA AJUSTE - CALDERERIA - CERRAJERIA HERRERIA - COCINAS ECONOMICAS - MAQUINARIA PARA TEJERAS.

**JULIAN DE ABANDO, S. A.**

**HENAO, 46 - Teléfono 18595**

**BILBAO**

Laminación en frío de Flejes de Acero para embalajes, Embutición, Templados y demás aplicaciones - Precintos y Máquinas de Precintar, Estampación de piezas metálicas.

**ALVAREZ VAZQUEZ, S. A.**

Apartado 290. - Telegramas: AMALVAR - Teléfonos 11280 y 11289

Fábrica y Oficinas en

**URBI - BASAURI (Vizcaya)**

**PRODUCTOS QUIMICOS Y  
ABONOS MINERALES**

Fábricas en Vizcaya: (Zuazo, Luchana, Elorrieta y Guturribay), Oviedo: (La Manjoja), Madrid, Sevilla: (El Empalme), Cartagena, Barcelona: (Badalona), Málaga, Cáceres: (Aldea-Moret) y Lisboa: (Trafaria).

SUPERFOSFATOS Y ABONOS COMPUESTOS **GEINCO** (ANTIGUA SOCIEDAD GENERAL DE INDUSTRIA Y COMERCIO) — NITRATOS. — SULFATO AMONICO. — SALES DE POTASA. — SULFATO DE SOSA. — ACIDO SULFURICO ANHIDRO. — ACIDO NITRICO — ACIDO CLORHIDRICO. — GLICERINAS.

Los pedidos en BILBAO: a la **Sociedad Anónima Española de la Dinamita** Apartado 157

MADRID: a Unión Española de Explosivos Apartado 66

OVIEDO: a Sociedad Anónima «Santa Bárbara» Apartado 31

SERVICIO AGRONOMICO:  
LABORATORIO para el análisis de las tierras  
Abonos para todos los cultivos y adecuados a todos los terrenos.

**COMERCIAL QUIMICO METALURGICA**

SOCIEDAD ANÓNIMA

Gran Vía, 4, 3.º — Teléfono número 19382 — BILBAO

TELEGRAMAS: QUIMICA - BILBAO Apartado núm. 52

Materias primas y suministros para industrias - Especialidades para fundición, Plombagina, Negros de grafito, Crisoles, & Suministros rápidos y calidades inmejorables.

**GASTAÑOS URIBARRI Y CIA.**

RETUERTO - BARACALDO

FABRICANTES DE CUERDAS E HILO, CUERDAS DE ABACA, SISAL Y COCO, HILOS DE ABACA Y SISAL "HILO DE AGA-VILLAR", MALLETTAS "ATLANTA"

**Construcciones Acorazadas**

ARCAS DE CAUDALES

Motores para bicicleta "FRASO" de aceite pesado. Motores de explosión "SAMSOM" Grupos moto-bombas "SAMSOM" Bronces y hierros de arte. Construcciones, Ventanales y Carpintería



CAMARAS ACORAZADAS

tería metálica. Herrería y Cerrajería. Fundición de Metales. Aparatos «DIN» para Buques. Material para Vagones de F. C. Grandes Talleres Mecánicos

PATENTES PROPIAS

Oficinas y Exposición

Avd. Gregorio de la Revilla, 9 - Teléf. 15615

Fábrica: Zorrozaure, 16

BILBAO



## JUAN C. CELAYA e Hijos

Astilleros de Construcción y Reparación de Buques.—Talleres de Ajuste, Calderería y Forja.—Fundición de Hierros y Metales.—Construcciones y reparaciones.—Inspección : : : : de Buques.—Desguace de Buques. : : : :

DESIERTO · ERANDIO

Teléfono 19.661

## Fundiciones "SAN MIGUEL"

de ECHEVARRIA Y COMPAÑIA

Fundiciones de Hierro y toda clase de Metales  
Especialidad en Artículos de Ferrería  
Material Sanitario

Dirección Postal: APARTADO NÚMERO 38

YURRETA · DURANGO



## D. BUSATO

TALLERES MECANICOS DE PRECISION

Bulones de pistón para todos los tipos de motores.—Fabricación de alta calidad y precisión.

Alameda, 13 (Recalde-Berri) - Teléfono 13529 · BILBAO

## ENVASES METALICOS

### BARRENECHEA, GOIRI Y CIA. LTDA.

LITOGRAFIA SOBRE METALES

ENVASES PARA CONSERVAS DE PESCADOS, VEGETALES, ETC  
BOTES PARA ESMALTES Y PINTURAS. LATAS PARA ENCAUSTICOS,  
BETUNES, GALLETAS, EMBUTIDOS, MANTEQUILLA, PIMENTON,  
GRASAS, PRODUCTOS QUIMICOS Y FARMACEUTICOS, ETC., ETC.

Fábrica: IPARRAGUIRRE, 27 **Bilbao** Teléfono núm. 12943  
Oficina: A. RECALDE, 30 **Bilbao** Clave A. B. C. 5.º E. D. C

## VALENTIN RUIZ

Soldadura autógena y eléctrica  
Calderetas y pallas.  
Galvanización

Matico, 21 y 23 - Tel 10241

**BILBAO**

## Saturnino Vergara

Estampación y Fundición  
de Metales

Uribarri, 8 - Tel. 10819

**BILBAO**

Aislado térmicamente las calderas, tuberías, locomotoras, barcos etc., etc. OBTENDREIS GRANDES ECONOMIAS DE COMBUSTIBLE

**S. E. DE PRODUCTOS DOLOMITICOS**

SANTANDER

Representante en Vizcaya:

Comercial Vasco-Cantábrica, S. A.

Ercilla, 4

**BILBAO**

**ZUBIZARRETA E IRIONDO**

Talleres Mecánicos  
Accesorios para Automóviles  
y Bicicletas.

ERMUA (Vizcaya)

Papeles Cianográficos, S. A.

Papeles de dibujo y telas.

Alameda de Mazarredo, 39

**BILBAO** Apartado 430.

# AZLOR, S. L.

Gran Vía, 64 - BILBAO

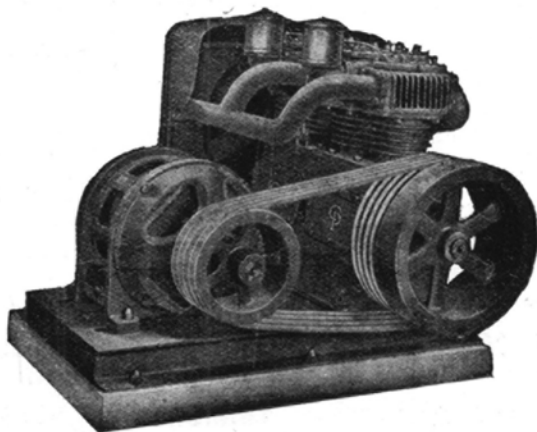
Teléfs. 16106 - 30822 - Telegramas: AZLOR

Aceros — Tornillería — Remaches — Tuberías de hierro — Metales — Compresores — Grupos electrógenos — Carretillas metálicas — Vagonetas — Mangueras para aire comprimido — Picos — Palas — Moto-bombas — Machacadoras de mandíbula y de martillo — Vibradores — Molinos a bolas bicónicos — Válvulas — Bolas forjadas de acero — Motores de gasolina Diesel y Semi-Diesel y eléctricos — Electro-Ventiladores — Cable de acero — Maquinaria para la Industria Sidero-Metalúrgica, etc., etc.

## COMPRESORES DE AIRE

30 a 80 HP.

PORTATILES CON MOTOR A GASOLINA Y DIESEL E INSTALACIONES FIJAS



DOBLE COMPRESION  
REFRIGERADOS POR AIRE  
MOTORES DIESEL

Viuda e Hija de

**VICTORINO SIMON**

Héroes 10 de Agosto, 2, MADRID

Teléfono 35-65-32



# ARCADIO D. DE CORCUERA S.A.

## ALMACENES DE MAQUINARIA, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS

c/CENTRAL: Iparraguirre, 39-41-43 - BILBAO - Apartado 143 - Teléfono 16847 (3 líneas)

- COMPRESORES DE AIRE — HERRAMIENTAS NEUMATICAS. • CINTAS TRANSPORTADORAS.
- MONTACARGAS • TRITURADORES • CARRETIILLAS - VAGONETAS - VIBRADORAS - MOTORES • ELECTRO-VENTILADORES - BOMBAS, ETC., ETC.

### TORNOS MECANICOS DE PRECISION

SUCURSALES: Barcelona - Madrid - Oviedo - S. Sebastián - Santander - Valencia - León - Vigo - Zaragoza



Talleres Mecánicos de Precisión

### S. L. P R E M E T A

Construcción de máquinas. - Fresadora - Copiadoras

Erandio

BILBAO

FABRICA DE CURTIDOS

### HIJOS DE F. ARESTI, LTDA.

DURANGO (Vizcaya)

### R. SOLER,

Sdad. Ltda.

Hierros, aceros y carbones  
Anselmo Clavé, 30 — Teléf. 1918

L E R I D A

Fábrica de Pinturas, Esmaltes, Barnices, Secantes,  
Disolventes, Masillas.

### JOSE ALDAY SANZ

GENERAL SALAZAR, 10 — TEL. 16615 — APARTADO 703

Dirección telegráfica UNIVERS

BILBAO

**RONEO**

UNION CERRAJERA S.A.

EQUIPOS METALICOS  
PARA OFICINAS  
SISTEMA DE ORGANIZACION  
PATENTADOS

GRAN VIA 27 TELF 13.881  
BILBAO

### Compañía Anónima « BASCONIA »

Teléfonos: FABRICA, 12110 - BILBAO, 12555

Apartado 30, — Telegramas: BASCONIA. — BILBAO  
Acero «Siemens Martín». — Laminación. — Hoja de lata. —  
Cubos y baños galvanizados — Sulfato de hierro. —  
Vagonetas, volquetes. CONSTRUCCIONES METALICAS.

### TALLER DE TONELERIA

HIJOS DE

### SANTIAGO MADARIAGA

Ovalos para barcos, barriles para fábricas y minas,  
tientos de lujo para portales y jardines.

BARRENCALLE, 26

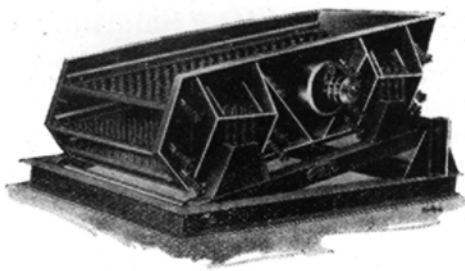
BILBAO

### CEMENTOS PORTLAND DE LEMONA

Apartado 228 — Teléfono núm. 13521

BILBAO

C  
R  
I  
B  
A  
D  
O  
R  
A  
S



Vibrotamices, trituradores, ventiladores industriales y para minas.

Pida catálogo a

### VÍCTOR GRUBER Y CÍA., LTDA.

AL. SAN MAMÉS, 35 — BILBAO — TELÉFONO 18509

### COMERCIAL VICARREGUI, S. A.

Hierros. — Ferrería.  
Suministros Industriales

Oficinas:

María Díaz de Haro, núm. 21  
Teléfono 17426 — BILBAO

“S. E. C. I.”

“Sociedad Española Comercial Industrial,” S. A.

Astarloa, 9 — Rodríguez Arias, 29  
Apartado 13 — Teléfono 19717

BILBAO

Maquinaria para la industria y Obras  
Públicas. — Herramientas en general.  
Accesorios.



### PRODUCTOS VULCANIZADOS, S. L.

FABRICA DE GOMAS

Fabricación de toda clase de Artículos de Caucho.  
Especialidad en Conductores Eléctricos.

OFICINAS: Aguirre, 23, pral. izqda. — Teléfono 17384  
FABRICA: Botica Vieja, 45 - Teléf. 10419 - Teleg.: PROES  
BILBAO

# BOLETIN MINERO E INDUSTRIAL

Organo  
de las  
entidades

CENTRO INDUSTRIAL DE VIZCAYA  
LIGA VIZCAINA DE PRODUCTORES  
CAMARA MINERA DE VIZCAYA

Fundador:  
D. LUIS BARREIRO

AÑO XXXV

Bilbao, Enero 1956

Núm. 1

## I N D I C E

	Páginas
La producción siderúrgica en España en 1955 .. .. .	3
Premio "Manuel Torrado Varela" .. .. .	4
Algunos progresos recientes de la siderurgia y desarrollo mundial del acero en 1954.	5
Asociación Técnica Española de Estudios Metalúrgicos .. .. .	17
Técnicas modernas utilizadas en el plan de producción y control .. ..	19
El problema del medio ambiente en las industrias químicas .. .. .	21
Legislación del Estado en Noviembre de 1955 .. .. .	33
Aumento de la productividad .. .. .	35
140 mil millones de kilovatios hora producirán las centrales eléctricas en Estados Unidos	47
Inglaterra se convertirá en el país más mecanizado del mundo .. ..	49
La técnica al alcance de todos .. .. .	51
Producción de lingote de hierro en España .. .. .	53
Producción de acero en España .. .. .	55
Exportación de mineral de hierro de España .. .. .	57
Producción de carbón en España .. .. .	59
Producción de mineral de hierro en España y en Vizcaya .. .. .	61
Exportación de mineral de hierro de Vizcaya.—Puerto de Bilbao .. ..	61
Producción siderúrgica en Vizcaya .. .. .	63
Producción siderúrgica en España .. .. .	63



# BOLETIN MINERO E INDUSTRIAL

Organo  
de las  
entidades

CENTRO INDUSTRIAL DE VIZCAYA  
LIGA VIZCAINA DE PRODUCTORES  
CAMARA MINERA DE VIZCAYA

Fundador:  
D. LUIS BARREIRO

AÑO XXXV

Bilbao, Enero 1956

Núm. 1

## La producción siderúrgica en España en 1955

La producción de lingote de hierro y acero en España durante el año 1955 ha experimentado un notable aumento con relación a las producciones alcanzadas en el año anterior, ya que, aun siendo estimados los datos correspondientes al mes de Diciembre, se llegará a producir lingote de hierro en una cifra del orden de 986.000 toneladas —contra 877.536 en 1954— y en acero se logrará 1.200.000 toneladas —contra 1.099.968 en 1954.

Van respondiendo a la realidad de los hechos las previsiones que por parte del Excmo. Sr. Ministro de Industria se hicieron a mediados de año, cuando en unas declaraciones que, por su importancia económico-industrial, fueron recogidas por toda la Prensa de la Nación, señalaba para la industria minero-siderúrgica unas producciones de 4.600.000 toneladas para mineral de hierro; 996.000 toneladas para hierro (arrabio) y 1.200.000 toneladas para acero.

Efectivamente, en lo que respecta a lingote de hierro y acero, se han logrado los objetivos señalados entonces, producciones que superan, considerablemente, las de los años precedentes, como puede observarse en el cuadro que señalamos a continuación, desconociendo hasta el momento la producción de mineral de hierro que se haya podido alcanzar en el año que comentamos, aunque es de esperar sea lograda la cantidad prevista.

Año	Producción de	
	Lingote de hierro	Acero
	Toneladas	
1950 .....	656.628	815.232
1951 .....	650.160	818.184
1952 .....	763.068	903.768
1953 .....	799.716	896.796
1954 .....	877.536	1.099.968
1955 .....	986.000	1.200.000

De la lectura de las cifras que exponemos, claramente se desprende el ritmo ascendente logrado por nuestra industria siderúrgica, ya que el incremento en la producción logrado en el período de cinco años, representan aumentos de un 50 por 100 en lingote de hierro y un 48 por 100 en acero. Aproximadamente, se observan los mismos porcentajes de aumento en lo que respecta a la producción de cok metalúrgico, así como también en laminados.

Con la elocuencia de los datos que recogemos, bien podemos confiar en los augurios que en el año 1954 señalaba con tanta exactitud una personalidad de gran relieve dentro de la esfera siderúrgica, nos referimos a D. Eduardo Merello, quien en el transcurso de una interesantísima conferencia pronunciada en Bilbao, señalaba como meta, para el año 1960, unas producciones de lingote de hierro y acero del orden de 2.100.000 toneladas y 2.200.000 toneladas, respectivamente.

Contando con la continuidad en la marcha ascendente, conseguida con el esfuerzo común de la industria siderúrgica nacional al disponer del valioso apoyo de los organismos oficiales, no ha de transcurrir mucho tiempo para que veamos convertida en realidad una aspiración que llene una de las realizaciones más vitales para la consecución de la total industrialización del país, meta de todos los españoles, a la que la industria siderúrgica nacional contribuye con sus mayores desvelos y entusiasmos a fin de facilitar al país las disponibilidades de tan primordial materia prima en cantidades que cubran con exceso la demanda de la industria nacional.

# PREMIO «MANUEL TORRADO VARELA»

En la Junta Directiva de la **Asociación Técnica Española de Estudios Metalúrgicos**, celebrada el día 18 de Octubre del corriente año, se acordó, por unanimidad, aceptar una loable e importante proposición formulada por el Consejero Técnico Asesor de A. T. E. E. M., D. Arturo de **Echevarría**, Consejero Delegado de la "Sociedad Anónima Echevarría", consistente en la creación de un premio que se denominará **Premio Manuel Torrado Varela**, patrocinado por el promotor durante dos años.

La A. T. E. E. M., se siente muy honrada por habersele confiado tan brillante iniciativa y se cree en el deber de señalar especialmente la trascendencia de este premio, patrocinado por una Empresa que ha sabido destacarse en la industria nacional, creandó este importante galardón para premiar unos estudios que, indudablemente, han de estimular y contribuir al progreso de la técnica en nuestro país.

Otro gesto digno de los mejores elogios es el haberlo creado como homenaje a **D. Manuel Torrado Varela**, que fué distinguido directivo de la A. T. E. E. M. y que tanto contribuyó al progreso y prestigio de la misma en su meritisima labor de eficiente colaboración. Su nombre puede servir de estímulo y ejemplo a todos los estudios por la noble trayectoria de vida dedicada por completo al trabajo y al progreso de nuestra técnica.

Esperamos que este premio tenga una brillante acogida, no solamente por su valor material, muy considerable, sino por lo que representa de

entusiasmo y colaboración para el progreso de nuestra industria.

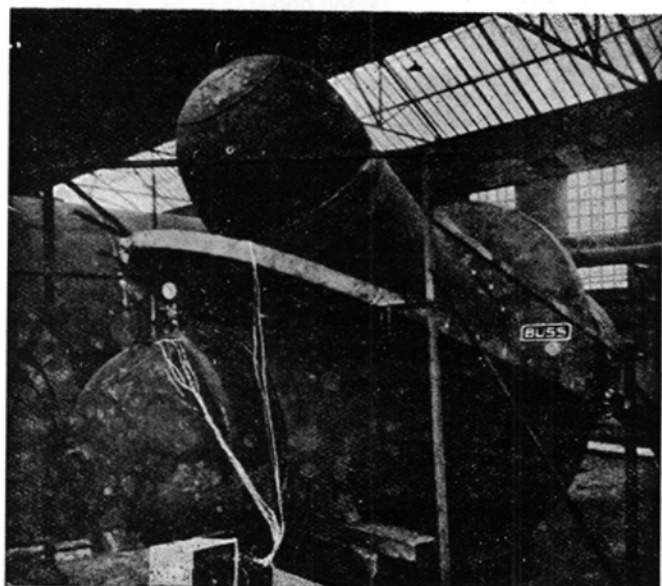
Se establece un premio y dos accésits con las cantidades siguientes:

Premio "Manuel Torrado Varela".	50.000 Ptas.
Primer accésit ... ..	25.000 "
Segundo accésit ... ..	10.000 "

Los citados premios serán otorgados por orden de méritos, por un tribunal, que oportunamente se hará público, mediante consulta previa con las personalidades que lo integren, a los tres autores de otros tantos trabajos, versando sobre cualquier tema relativo a

## LA FABRICACION, CARACTERISTICAS Y UTILIZACION O EMPLEO DE LOS ACEROS FINOS

Los trabajos, cuya extensión o contenido pueden ser proporcionados a la importancia del premio y a la amplitud de materias que puede abarcar, deberán ser entregados en la Secretaría de la A. T. E. E. M., Paseo de Gracia, núm. 50, Barcelona, acompañados de un lema escrito en sobre cerrado que contendrá el nombre del autor, el **primero de Mayo de 1956**. Una vez designados por el tribunal los trabajos premiados, se hará entrega de los premios a sus autores, en acto público, por la A. T. E. E. M., el día que se fije de la primera quincena de Junio, en que se celebre la Asamblea General.



## SOLDADURA Y ELECTRODOS ARCOS, S. A.

ZORROZAURRE, 17

Teléf. 35331



BILBAO

## STABILEND E (a presión)

Fabricados en España bajo la dirección técnica de  
ARCOS - BRUSELAS



### APLICACIONES

Construcciones metálicas, navales, calderería, material rodante, ferrocarriles, etc., y en general en trabajos de gran responsabilidad.

Aprobado por el "LLOYD'S REGISTER of SHIPPING"

# Algunos progresos recientes de la siderurgia y desarrollo del mercado mundial del acero en 1954

Por el Comité del Acero de la Secretaría de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas, ha sido publicado el interesantísimo informe que se reseña a continuación, cuya traducción hemos efectuado por el interés que encierra el presente estudio.

(Continuación)

## PROGRESOS TECNICOS EN LA ELABORACION DEL ACERO

Desde los últimos años, la fabricación del acero se efectúa, casi íntegramente, en hornos Martin y en convertidores Thomas. Estos procedimientos de fabricación se han extendido mucho. Como revancha, la producción de acero Bessemer, que no presenta hoy día más que una pequeña proporción del total ha permanecido poco más o menos estacionaria. La producción de acero eléctrico en hornos de arco o de inducción, ha hecho grandes progre-

sos, pero no comprende principalmente más que la fabricación de aceros aleados y otros aceros especiales. No se le tendrá, pues, en cuenta en este informe, que está consagrado a las tendencias generales de la gran producción siderúrgica. El cuadro 4 indica el detalle de la producción total de acero para Europa Occidental y Estados Unidos, por procedimiento de fabricación:

CUADRO 4

Producción bruta de acero en 1953, en Europa Occidental y en los Estados Unidos, por procedimientos de fabricación

(Miles de toneladas)

PAIS	Horno Martin (básico)	Convertidor Thomas (básico)	Convertidor Bessemer (ácido)	Procedimiento «L-D» (a)	Otros procedimientos	TOTAL
Bélgica .....	518	3.807	43	—	165	4.533
Luxemburgo .....	—	2.609	—	—	50	2.659
Francia .....	3.961	6.032	80	—	689	9.997
Sarre .....	654	1.979	4	—	47	2.684
Alemania Occidental .....	8.536 (b)	6.203	114	—	567	15.420
Italia .....	1.733 (c)	258	—	—	1.509	3.500
Países Bajos .....	800+	—	—	—	60+	860
Países de la CECA, total....	15.437+	20.888	241	—	3.087+	39.653
Austria .....	750	—	—	332	201	1.283
España .....	574 (c)	—	179	—	141	894
Suecia .....	518+	209	27	—	1.032	1.786
Reino Unido .....	14.527	810	268	—	2.286+	17.891
Yugoeslavia .....	495 (c)	—	—	—	20	515
Otros países de Europa Occidental .....	392 (c)	3	—	—	414	809
Europa Occidental, total ....	32.693+	21.910	715	332	7.181+	62.831
Estados Unidos de América ..	90.562	—	3.498	—	7.193	101.253

Fuentes de información:

- «Boletín trimestral de estadísticas del Acero para Europa», CEE.
- «Estadísticas anuales» (serie rosa). Cámara Sindical de la Siderurgia Francesa, París.
- «Annual Statistical Reports», American Iron and Steel Institute, New York.

- (a) Procedimiento Linz-Donawitz.
- (b) Comprendidas cerca de las 250.000 toneladas de acero Martin ácido.
- (c) Comprendida la producción de acero Martin ácido.

A excepción de las mejoras que se han efectuado en la calidad de los aceros, los metalúrgicos se han interesado, sobre todo, en acrecentar la productividad de las acerías y en reducir de esta forma el precio de costo de los aceros corrientes producidos en gran cantidad. En el transcurso de estos dos últimos años, se puede decir que los trabajos de investigación realizados en diversos países se han llevado a cabo principalmente sobre cuatro procedimientos básicos, en los cuales el oxígeno juega casi siempre un papel importante, incluso esencial:

—Convertidores básicos ordinarios con soplado de aire, enriquecido por diferentes procedimientos.

—Convertidores de soplado de oxígeno solamente en la parte superior.

—Hornos Martin de dimensiones cada vez mayores, perfeccionados en un gran número de puntos, utilizando el oxígeno con el fin de acelerar la fusión de la chatarra y la descarbonización.

—Procedimiento duplex que utiliza en el horno Martin metal soplado en un estado intermediario entre la fundición y el acero.

Lo que más distingue las acerías de los Estados Unidos de las acerías europeas, es su productividad superior. Esta productividad se explica principalmente por una organización racional del circuito de producción, duración menor de las reparaciones, empleo de hornos mayores y mejor calidad de las materias primas. El empleo de hornos mayores es principalmente consecuencia de la racionalización de las acerías americanas, que se ha hecho factible por la existencia de un vasto mercado común.

Más abajo se encontrarán indicaciones numéricas calculadas para la construcción eventual de una acería cuya capacidad mensual es de 100.000 toneladas-lingote, siendo fabricado el acero según el procedimiento «fundición líquida-chatarra». Bajo esta hipótesis no se sabría proponer una solución técnica ideal, pero se investigará cuál es el procedimiento o conjunto de procedimientos que presentarían el mayor número de ventajas.

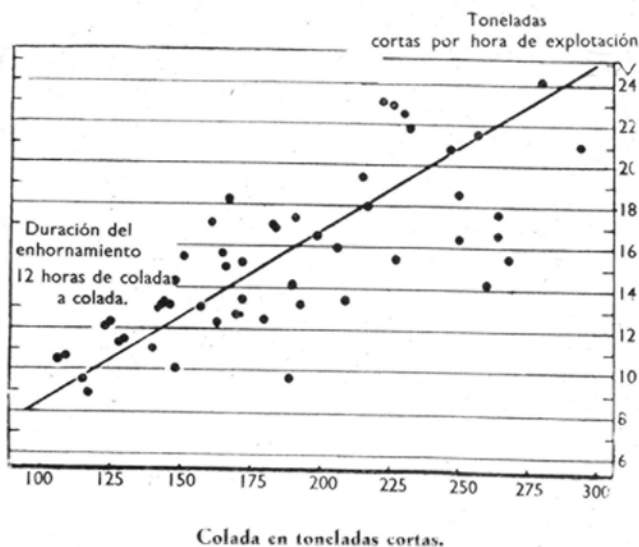
### 1. Procedimiento Martin

El procedimiento Martin proporciona todavía hoy día, con mucho, la mayor parte de la producción mundial de acero. Se ha comprobado que durante estos 50 últimos años, la capacidad media de los hornos Martin ha pasado sucesivamente de 40 a 70 toneladas entre 1905 y 1925, de 70 a 150 toneladas de 1925 a 1935, alcanzando 300 toneladas en 1955. A pesar de este importante aumento de la capacidad de los hornos, la duración media

de una operación calculada de colada a colada, ha permanecido —cosa notable— poco más o menos constante en 12 horas, durante los 50 últimos años. Sin embargo, esta ausencia aparente de progreso engaña; hay que recordar que un gran número de hornos antiguos han sido reconstruidos y ampliados, en tal forma, que la producción por hora ha aumentado considerablemente. En 1905, la producción media por hora no pasaba de las 6 toneladas, mientras que hoy, un horno moderno de 250 toneladas produce, sin duda, al ritmo de 20 toneladas aproximadamente por hora.

La figura 2 indica la producción obtenida en 1952, en 55 baterías de hornos Martin, alimentados por fundición líquida en los Estados Unidos.

FIGURA 2  
RESULTADOS EN 1952, DE 55 HORNOS MARTIN,  
DE FUNDICION LIQUIDA



Hay que tener en cuenta que la producción por hora acusa diferencias muy pronunciadas para hornos de la misma capacidad. Particularmente en los hornos de 150 toneladas, varía entre 10 y 15,5 toneladas. Las diferencias son aún más considerables en hornos cuya colada es de 190 toneladas. En este caso, las variaciones extremas pueden ir de menos de 10 toneladas por hora a más de 20 toneladas.

Estas variaciones importantes del porcentaje de producción se explican por las diferencias en las condiciones locales de explotación; siendo las principales dificultades posibles: insuficiencia de las



instalaciones auxiliares, imperfecciones de la manutención de las materias primas y de la preparación de la chatarra y falta de medios para producir una corriente de aire suficiente.

Cualesquiera que sea el aumento de la producción por hora obtenida en el transcurso de los 10 ó 20 últimos años, la duración de la colada sigue siendo tal que no parece guarda relación con los progresos de la técnica moderna. Evidentemente, es un inconveniente tener que colar en una sola vez hornadas de metal cada vez más importantes, lo que acarrea el acondicionamiento de salas suficientemente vastas, mayores que si se pudiera reducir la duración de la colada, y por tanto regular, de manera más equitativa, la cadencia de fusión y de colada.

Parece que para la futura acerería Martin se puede preconizar la instalación de hornos que posean una superficie de cenicero sensiblemente mayor que la de los hornos actuales. Este punto es particularmente importante cuando la carga contiene una fuerte proporción de fundición líquida.

Un cenicero de superficie grande y una cuba menos profunda, no implican un aumento sensible en la largura total del horno puesto que si se utiliza oxígeno para aumentar la superficie del hogar se pueden disminuir las aberturas para la entrada del aire y la salida de los gases. En las nuevas instalaciones debiera preverse la utilización de aire super-oxigenado, a fin de asegurar la fusión más rápida de la chatarra y reducirse los tiempos muertos.

Una fábrica con capacidad de producción de 100.000 toneladas-lingote por mes, debe asegurar la manutención de 9.000 toneladas de materias por día, tanto en la plataforma de carga del horno como en el departamento de colada. Por tanto, no se puede desestimar la importancia del material de elevación.

Una vez cumplidas estas condiciones técnicas, se debiera poder reducir a 9 horas el tiempo de colada a colada que actualmente es como media, de 11 a 12 horas, según lo indican las cifras del cuadro 5.

### CUADRO 5

**Producción actual y producción futura de una batería de hornos Martin de fundición líquida, prevista para producir 100.000 toneladas por mes**

(Base, 225 toneladas cortas por colada)

OPERACION	Producción actual		Producción futura	
	horas	minutos	horas	minutos
Desde el principio del enhornamiento hasta el final de la carga de la chatarra .....	1,45		1.00	
Desde ahí hasta el final de la carga de la fundición líquida .....	2.00		1.30 (a)	
Duración total enhornamiento .....	3.45		2.30	
Desde la carga de la fundición líquida hasta la fusión de la carga ..	4.15		3.45	
Desde la fusión hasta la colada .....	2.30		1.55 (b)	
Duración total, desde el principio de la carga hasta el final de la colada .....	10.30		8.10	
Tiempo muerto .....	1.15		0.50	
Duración total de colada a colada .....	11.45		9.00	
Toneladas cortas por hora de explotación .....	19.15		25	
Producción mensual por horno (toneladas cortas) .....	12.900		17.500	
Número de hornos necesarios para una producción mensual de 100.000 toneladas .....	8		6	

- (a) Fusión practicada con viento super-oxigenado.  
 (b) Descarburación por oxígeno.

De esta manera, suponiendo que se pueda reducir a 9 horas el intervalo de colada a colada, un horno Martin de 225 toneladas produciría 17.500 toneladas/lingote por mes. Para obtener una producción mensual de 100.000 toneladas podrían bastar 6 hornos en vez de los 8 necesarios hoy día en buenas condiciones de explotación.

El cuadro siguiente, núm. 6, muestra los progresos efectuados en la producción de acero en

horno Martin en el Reino Unido, donde las 9 décimas de la producción total de acero se obtienen por este procedimiento. El cuadro muestra particularmente: que el número total de hornos en servicio ha disminuído; que la capacidad de los hornos fijos alimentados por fundición líquida ha aumentado, y en fin, que hay un aumento general de la producción semanal por horno.

CUADRO 6

Capacidad y producción de los hornos Martin básicos en el Reino Unido

PROCEDIMIENTO	Año	Número total de hornos	Tonelaje medio por colada	Producción efectiva anual en toneladas	Producción semanal por horno (en tonelada)
Fundición sólida .....	1951	174	64,2	4.348.000	601
	1952	161	68,4	4.134.000	614
	1953	154	66,5	4.385.320	740
Fundición líquida horno fijo .....	1951	110	96,0	4.781.000	999
	1952	112	100,8	5.271.000	1.069
	1953	119	107,9	6.399.610	1.298
Fundición líquida horno basculante ..	1951	42	213,1	2.996.000	1.646
	1952	44	212,0	3.202.000	1.633
	1953	46	213,0	3.534.820	1.789
Fundición líquida, total .....	1951	152	118,3	7.777.000	1.178
	1952	156	132,2	8.473.000	1.230
	1953	165	138,8	9.934.430	1.439
Total general .....	1951	326	—	12.125.000	876
	1952	317	—	12.607.000	934
	1953	319	—	14.319.750	1.116

Estos aumentos resultan de la puesta en servicio de 6 acererías de tipo enteramente nuevo, poseyendo todas ellas hornos modernos, provistos de todos los instrumentos de regulación y control, aparatos de elevación y medios de transporte, sistema perfeccionado de ventilación y alumbrado, teniendo todos estos diversos elementos su parte en el aumento de la producción por horno. Finalmente, en estas nuevas fábricas se ha previsto un lugar mucho mayor para todos los trabajos necesarios, comprendiendo igualmente las reparaciones y el mantenimiento.

En las acererías ya existentes se ha podido aumentar la producción gracias a las siguientes medidas:

- (a) Aumento de la dimensión de los hornos.
- (b) Sustitución del calentamiento por gas, por el calentamiento con «mazout» (aceite).
- (c) Mejoras de las instalaciones de enhornamiento.
- (d) Prolongación de la campaña de los hornos.
- (e) Aumento del número de instrumentos de control y de regulación automática.
- (f) Empleo de oxígeno.
- (g) Intensificación del hogar de fundición.
- (h) Enhornamiento de una proporción mayor de fundición líquida.
- (i) Adopción del funcionamiento continuo.
- (j) Mejora del revestimiento refractario de los hogares.

Se vuelve sobre estos mismos puntos en el mismo orden:

- (a) *Aumento de la dimensión de los hornos.*

En muchos casos se puede aumentar la capacidad de los hornos de 20 a 30 %, bien que esto necesite generalmente reforzar las construcciones,

instalar nuevos puentes de fundición y utilizar cestas de colada mayores.

- (b) *Sustitución del calentamiento por gas, por calentamiento con mazout.*

Cuando el gas es de calidad inferior se puede obtener una mejora sensible de los resultados, sustituyéndolo por mazout, ventajas sobre todo porque permite dirigir mejor la llama y regular más fácilmente la alimentación. En el País de Gales, una acerería que utiliza al mismo tiempo hornos fijos y hornos basculantes, ha podido casi doblar su producción desde que ha sustituido para el calentamiento de los hornos la mezcla de gas de las fábricas de cok con gas de alto horno, por combustible líquido.

- (c) *Mejora de las instalaciones de enhornamiento.*

Acelerando el régimen de los hornos Martin, se crean generalmente dificultades de enhornamiento. Muy a menudo hay que meterse por tanto en nuevos gastos para la preparación de la chatarra, ya que no siendo la chatarra, en general, de la mejor calidad en el Reino Unido, es de interés someterla a un tratamiento preliminar. Si se escogen vagonetas de carga mayores y se instalan también máquinas magnéticas rápidas para llenarlas, las enhornadoras pueden funcionar en mejores condiciones de rendimiento.

- (d) *Prolongación de la campaña de los hornos.*

Mejorando la calidad de los ladrillos refractarios y reemplazando en ciertas partes vulnerables del horno los ladrillos de silicio por ladrillos básicos, se ha podido prolongar la duración de los hornos.

El empleo juicioso del enfriamiento al agua ha contribuido también a aumentar la duración de utilización. Finalmente, el empleo de un sistema de regulación automático de la presión, ha permitido reducir el desgaste por el frente y la bóveda de los hornos. Si pueden acelerarse suficientemente los trabajos de reparación y mantenimiento, se obtiene corrientemente un coeficiente de utilización de más de 90 %. El empleo de aparatos mecánicos, tales como carros de horquilla, bandas transportadoras, cargadores de pala y grúas móviles ligeras, ha contribuido a reducir la duración de las reparaciones; es interesante, por otra parte, el subrayar que una organización minuciosa de estos trabajos de reparación es también esencial.

(e) *Aumento del número de instrumentos de control y regulación automática.*

El documento E/ECE/171 (II parte, 2. B.), hace resaltar que el empleo de instrumentos de control y de aparatos de regulación produce una mejora sensible en el rendimiento de los hornos.

(f) *Empleo de oxígeno.*

Aun cuando su generalización haya sido frenada por el precio elevado de este gas, y hasta cierto punto por el temor de que resulte de ello un desgaste mayor de los revestimientos refractarios, el empleo de oxígeno se extiende cada vez más en el Reino Unido. Este procedimiento es, sobre todo, ventajoso para la descarbonización.

Un perfeccionamiento particularmente interesante consiste en inyectar el oxígeno en el horno por medio de una lanza refrigerada en agua y que, en los grandes hornos fijos está montada perpendicularmente a la bóveda. El chorro de oxígeno pega sobre la superficie de la escoria en ángulo recto.

La experiencia tiende a demostrar igualmente que el empleo de oxígeno en los hornos Martin—principalmente para acelerar la fusión de la chatarra y para descarbonizar la fundición—no aumenta el desgaste de los revestimientos refractarios.

(g) *Intensificación del hogar de fundición.*

La mejora de los recuperadores y el apilamiento mejor distribuido de los ladrillos y el empleo generalizado de los instrumentos de control y de regulación, permiten hoy en día intensificar el hogar de fundición. Resulta de ello una fusión más rápida de la carga. El desgaste de los revestimientos refractarios es quizá más rápido, pero el excedente de producción compensa ampliamente este inconveniente.

(h) *Enhornamiento de una proporción mayor de fundición líquida.*

En la mayoría de los países productores de acero, se tiende hoy en día a incluir en la carga

una proporción mayor de fundición líquida por causa de una falta general de buena chatarra. Por este motivo, el elemento «siderúrgico» de la carga ha aumentado, mientras que el enhornamiento pide menos tiempo.

(i) *Adopción del funcionamiento continuo.*

Cuando, para el calentamiento de los hornos, se sustituye el gas de gasógeno por mazout, ya no es necesario que deje de funcionar el horno para quemar los posos que se forman en los conductos y, de esta manera, los hornos pueden funcionar en marcha continua lo que constituye una gran ventaja.

(j) *Mejora del revestimiento refractario de los hogares.*

El empleo de una «dolomita» de mejor calidad y calcinada a alta temperatura para el revestimiento refractario del hogar, ha permitido prolongar la duración de los hornos.

La aplicación de estos perfeccionamientos diversos en los grandes hornos puede traducirse por un aumento considerable de la productividad mediante gastos de primera instalación relativamente modestos. El empleo de lanzas de oxígeno con el fin de acelerar la fusión de la chatarra y la descarbonización de la fundición, de otra manera bastante lenta, es una solución técnica nueva, aún no generalizada, pero que en la explotación de los hornos Martin parece que permitirá realizar grandes progresos en la aceleración de las coladas.

La información reciente, según la cual un horno Martin proporciona, en Zaporozhstal, fusiones a un régimen de 8,15 toneladas por metro cuadrado de superficie de hogar y por 24 horas, es decir, 340 kg./h./m<sup>2</sup>, es interesante, porque indica cuánto va aumentando el rendimiento de la Unión Soviética (1).

Otra publicación que compara la producción de los hornos Martin en la Unión Soviética y en Alemania Occidental (2), da a conocer resultados, más bien, menos favorables.

Para hornos de más de 100 toneladas, las últimas cifras publicadas en la Unión Soviética indican velocidades de fusión de 250 a 260 kg./<sup>2</sup>.m. Los resultados registrados en acerías Martin de Alemania Occidental demuestran que hornos que se benefician de un régimen de carga especial dan resultados análogos, incluso si su capacidad no pasa de las 60 toneladas. Para hornos cuya capacidad es de 80 toneladas y más, las velocidades de fusión sobrepasan a menudo los 250 a 260 kg./h./m.<sup>2</sup> (media semanal o media mensual) (3).

Podrían citarse otros muchos ejemplos de acerías americanas y británicas para demostrar aún mejor lo que puede producir un horno Martin si se beneficia de un régimen de carga apropiado, y si es calentado al máximo compatible con sus posibilidades de traída de aire para la combustión;

(1) «Pravda», Moscú, 15 Diciembre 1954.

(2) «Stahl und Eisen», Düsseldorf, 16 Diciembre 1954.

(3) Para facilitar las comparaciones sería interesante expresar siempre las velocidades de fusión en kg./h./m.<sup>2</sup> de superficie de cenicero. Actualmente, la mayoría de los países tienen, cada uno, su manera de expresar la producción y la velocidad de difusión.

en muchos casos estos hornos han dado, durante una buena parte de su explotación, fusiones de 8 a 9 horas, contadas de colada a colada.

La insuficiencia de las estadísticas no permite efectuar una comparación más avanzada de los hornos americanos y europeos desde el punto de vista de sus dimensiones y de su producción; se sabe, sin embargo, que el número de los hornos pequeño de menos de 60 toneladas es mayor en Europa que en los Estados Unidos. En cierta proporción, los hornos pequeños de fundición sólida responden probablemente a las necesidades de vaciado de acero y producciones de aceros aleados, pero aproximadamente, el 60 % de los que están en servicio en los países de la Europa Occidental, sirven para la producción de aceros corrientes y podrían por tanto, ser sustituidos ulteriormente por hornos mayores.

Para calcular correctamente la capacidad de los hornos Martin de una acerería concreta, dicha capacidad debe estar evidentemente en relación con las dimensiones de la Empresa de la que forman parte estos hornos. Una acerería pequeña, no puede depender exclusivamente para toda su producción de dos hornos de 250 toneladas. En cambio, trabajaría en condiciones de explotación bastante holgadas si dispusiera de cuatro hornos de 125 toneladas, mejor que de ocho de 60 toneladas, por ejemplo. Sustituyendo hornos de menos de 60 toneladas por hornos mayores —de una capacidad de por lo menos 125 toneladas—, se obtendrían, además de una productividad mejor, una disminución del costo, puesto que el número de obreros necesarios para un horno grande dotado de los aparatos de carga mecánica precisos, es poco más o menos el mismo que para un horno pequeño.

## 2. Procedimiento duplex

Además de la sustitución de los hornos pequeños por hornos mayores —que lleva consigo una disminución del número total de los hornos en servicio—, sería oportuno estudiar seriamente la introducción del procedimiento duplex, que constituye un importante progreso en la fabricación de acero. Utilizado en buenas condiciones, este procedimiento permite acrecentar la productividad de las acererías en proporciones notables y reducir el tiempo que separa las coladas.

Se sabe que, económicamente, es muy interesante añadir mineral a la carga de los hornos Mar-

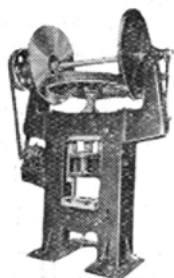
tin si ésta comprende una fuerte proporción de fundición líquida. Los principales inconvenientes de este procedimiento, viniendo de que las reacciones químicas necesitan su tiempo y que es indispensable limpiar bien el horno, nos preguntamos si en vez de hacer estas operaciones en el mismo horno Martin, no podrían efectuarse en un convertidor.

Tal es el origen del procedimiento duplex que permite, en efecto, verificar rápidamente y en condiciones que permiten un control fácil, operaciones que hasta ahora pedían mucho tiempo. El carbono, el silicio y el manganeso, se eliminan en el convertidor en el espacio de algunos minutos. Después del traslado del metal líquido del convertidor al horno Martin, el paso por este horno permite regular el contenido en fósforo, en azufre y en carbono, y dar al acero las diversas características deseadas.

Un horno Martin alimentado exclusivamente por fundición líquida, suministrada por convertidores, puede proporcionar regularmente coladas cada 3 horas y media a 4 horas, es decir, para un horno de capacidad de 180 toneladas una cadencia de 50 toneladas de acero-lingote por hora. El ritmo de producción se hace entonces dos veces y media a tres más rápido que el del mismo horno alimentado según el procedimiento «fundición líquida» clásico.

Sin embargo, este procedimiento presenta un inconveniente: obliga a utilizar otros hornos Martin para recoger de nuevo las caídas de fundición de acero, de forma que no se puede decir que se baste por sí mismo. Suponiendo que pudiera funcionar en circuito cerrado —concurriendo en la carga de los hornos el 70 % aproximadamente de metal soplado y el resto de caídas de fundición— su rentabilidad parece problemática. En efecto, el rendimiento de los hornos basculantes aminora considerablemente cuando la carga contiene una fuerte proporción de chatarra. En otras palabras, el horno basculante no es rentable en esas condiciones. Estas consideraciones no se aplican en la misma medida al horno fijo, en el cual toda aportación de metal soplado aumenta sensiblemente el rendimiento, de manera que se podría prever la aplicación de un procedimiento duplex modificado.

El siguiente cuadro, número 7, indica las posibilidades de producción que ofrecería un procedimiento duplex modificado, utilizando hornos Martin fijos de 225 toneladas.



# Mariano de Corral

## CONSTRUCTOR DE MATERIAL FERROVIARIO

Coches metálicos y de madera. Material para minas. Maquinaria y herramientas. Forja, calderería, fundición y ajuste.

Fábrica en **DURANGO** - Zumárraga, 11

Oficinas: Gran Vía, 6 - Teléfonos: 10584 y 37349 - **BILBAO**



## CUADRO 7

### Producción de acero por horno Martin fijo con funcionamiento duplex y con cargas conteniendo proporciones de metal soplado

(Base, 225 toneladas cortas por colada)

OPERACION	METAL SOPLADO % del peso total de la carga		
	55	65	80
	h. min.	h. min.	h. min.
Desde el principio del enhornamiento hasta el fin de la carga de la chatarra .....	1.00	0.45	0.20
Desde ahí hasta la introducción del metal soplado .....	1.30	1.15	0.40
Desde la introducción del metal soplado a la fusión .....	1.10	1.10	1.10
Desde la fusión hasta la colada .....	1.45	1.45	1.45
Hasta la colada .....	5.25	4.55	3.55
Tiempo muerto .....	0.50	0.50	0.50
Duración total de colada a colada .....	6.15	5.45	4.45
Producción por hora en toneladas-lingote .....	36	39,13	47,37
Producción mensual por horno (toneladas cortas) .....	25.300	27.500	33.300
Número de hornos necesarios para una producción mensual de 100.000 toneladas .....	4	3,6	3

Para obtener el metal soplado necesario, serían precisos dos convertidores de 35 toneladas, además de un tercero en reserva. Esta instalación basta, cualesquiera que sean las modalidades de explotación. Una carga que se componga de 55 % de metal soplado —primer caso estudiado en el cuadro 7 anterior—, deberá contener 33 % de chatarra, es decir, la misma proporción que la indicada más arriba para un horno Martin funcionando según el procedimiento «fundición líquida» clásico.

La gran diferencia entre el procedimiento duplex y el procedimiento clásico aparece en los datos del cuadro al frente de las líneas: «desde la introducción del metal soplado a la fusión» y «desde la fusión hasta la colada». Estas dos operaciones necesitarán en total 2 h. 55, contra 5 h. 40 del cuadro 5. Este ahorro de tiempo, muy importante, proviene de que el metal soplado puede ser introducido a una temperatura aproximada a la de la colada, y de que, a diferencia de lo que se obtiene con el procedimiento Martin clásico, su contenido en carbono está mucho más próximo a su proporción definitiva. Lo que aquí tiene una importancia muy grande es que no hay que cargar el mineral para obtener la oxidación, procedimiento de una lentitud enojosa. Gracias a todos estos perfeccionamientos, la duración total de elaboración del acero, contada de colada a colada, no pasa de las 6 h. 15 contra las 9 horas por el procedimiento «fundición líquida» clásico, aun en las condiciones más favorables.

Yendo todavía más lejos, se puede pensar en utilizar los convertidores para obrar la fusión de la chatarra. La experiencia ha demostrado que, convertidores que reciben por la parte inferior

viento superoxigenado, o incluso convertidores L. D. soplados por la parte superior, pueden fundir gran tonelaje de chatarra. Con tal que la acería esté bien equipada para la manutención de la chatarra, la mitad de las caídas de fundición de acero producidas en el curso de la explotación, pueden ser fundidas rápidamente en convertidores soplados por oxígeno, sin que el ritmo de la producción sufra por ello. Convirtiéndose, de esta forma, el enhornamiento en hornos Martin más rápido, se realiza, a fin de cuentas, una economía suplementaria importante. Asimismo, la cantidad de cal necesaria se reduce al mínimo, no haya necesidad de cargar mineral y la parte de la chatarra en la carga puede ser del 12 %. Con una carga compuesta de esta forma, se puede reducir todavía más la duración total de la elaboración: calculada de colada a colada, no necesitaría de esta manera más que 4 h. 45. En las cifras que figuran en la columna de la derecha del cuadro 7, se ha tenido en cuenta esta posibilidad. Una distribución proporcionada de los talleres es de la mayor importancia, porque lo que es capital en este procedimiento, es que se debe poder introducir en el horno Martin el metal soplado necesario en el momento deseado. La disposición proporcionada de los talleres presenta, además, esta otra ventaja que, si la demanda del mercado llega a disminuir, se pueden hacer variar las proporciones de los elementos de la carga: fundición líquida, metal soplado y chatarra. En períodos de poca demanda, es decir, en un momento en que el aprovisionamiento de chatarra es, en general, abundante igualmente, se pararán los convertidores y se cargará únicamente fundición líquida y chatarra comprada en el exterior. De esta manera,

la acerería podrá alcanzar una producción de 50.000 toneladas de lingote por mes, a la vez que utiliza completamente la capacidad de sus hornos Martin. Una organización tan amplia de la explotación parece que representaría ventajas notables.

El siguiente cuadro resume las posibilidades de producción de un horno Martin fijo de 225 toneladas por el procedimiento «fundición líquida» y por el procedimiento duplex.

### CUADRO 8

**Evaluación de la producción mensual de una acerería Martin por el procedimiento «fundición líquida» y por el procedimiento duplex modificado**  
(Base 225 toneladas cortas por colada)

	Fundición líquida	Procedimiento duplex
Colada (toneladas cortas) .....	225	225
Duración de colada a colada .....	9	4h.45
Producción por hora de explotación (toneladas cortas) .....	25	47,37
Producción mensual por horno (toneladas cortas) .....	17.500	33.300
Número de hornos necesarios para una producción mensual de 100.000 toneladas-lingote .....	6	3 (a)

(a) Aunque según se ve bastarían teóricamente tres hornos para realizar el objetivo de 100.000 toneladas/mes, la mayor parte de los metalúrgicos preferirían probablemente disponer de un cuarto horno para prevenirse contra los riesgos de avería. Se ha tenido en cuenta esta consideración en el dibujo 4.

El cuadro 9 desarrolla un poco las indicaciones dadas aquí arriba sobre el procedimiento «fundición líquida» tal como podrá ser realizado en el

futuro, y presenta igualmente los resultados medios obtenidos en 1952 en las mejores condiciones de la práctica moderna.

### CUADRO 9

**Producción presente y futura de una acerería Martin, debiendo producir mensualmente 100.000 toneladas por el procedimiento «fundición líquida»**  
(Base,, 225 toneladas cortas por colada)

EXPLOTACION	Media 1952	Acerería moderna de rendimiento elevado	Acerería futura
	h. min.	h. min.	h. min.
Desde el principio del enhornamiento hasta el final de la carga de la chatarra .....	1.45	1.00	1.00
Desde allí hasta el final de la carga de la fundición líquida .....	2.00	1.45	1.30 (a)
Duración total del enhornamiento .....	3.45	2.45	2.30
Desde la carga de la fundición líquida hasta la fusión .....	4.15	3.45	3.45
Desde la fusión hasta la colada .....	2.30	2.15	1.55 (b)
Duración total, desde el principio de la carga hasta el final de la colada .....	10.30	8.45	8.10
Tiempo muerto .....	1.15	1.00	0.50
Duración de colada a colada .....	11.45	9.45	9.00
Producción por hora de explotación, en toneladas cortas .....	19.15	23.08	25.00
Coefficiente de utilización de los hornos en % .....	92	96	96
Producción mensual por horno, en toneladas cortas .....	12.900	16.200	17.500
Aumento con relación a la media de 1952 (%) .....	—	25	35
Número de hornos necesarios para una producción mensual de 100.000 toneladas-lingote .....	7,8	6,2	5,7

(a) Fusión practicada con un viento super-oxigenado.

(b) Fundición descarburada por oxígeno.

### 3. Convertidores soplados por el fondo

Es dudoso que el empleo de convertidores de tipo clásico permita aumentar la producción de acero en el futuro. Entre las grandes ventajas de los convertidores, se cuenta con: su pequeño costo inicial con relación al de los hornos Martin, la rapidez con la que aseguran la fusión que permite obtener un ritmo regulado para la colada de los lingotes, el pequeño precio de coste del acero producido, muy especialmente en el caso de los convertidores Thomas, por las escorias, utilizables como abono, como subproducto. Los inconvenientes de los convertidores tienen, ante todo, la dificultad de regular y controlar la calidad del acero.

El documento E/ECE/171 contenía una exposición de los últimos progresos realizados en el empleo del viento super-oxigenado con los convertidores Thomas, pero no se ha probado aún que los consumidores vayan a considerar al acero Thomas así mejorado, como completamente equivalente en calidad al acero Martin.

Ciertas experiencias recientes —efectuadas especialmente en un grupo de acerías belgas y luxemburguesas— destacan claramente la posibilidad de obtener, en los convertidores soplados por el fondo, un acero no calmado con pequeña proporción de nitrógeno partiendo del mineral lorenó muy fosforoso, efectuándose el soplado de aire superoxigenado por medio de diversas modalidades.

En 1953, por ejemplo, este grupo de acerías ha practicado más de 120.000 enhornamientos, habiéndose efectuado el soplado tanto con aire superoxigenado como por medio de una mezcla de oxígeno y de vapor. La experiencia así adquirida sobre el plano técnico y económico permite confirmar el interés práctico de las cuatro soluciones siguientes:

- Soplado por aire super-oxigenado, con aportación de chatarra;
- Soplado por aire super-oxigenado, con aportación de chatarra y de mineral;
- Soplado por aire super-oxigenado, con aportación de mineral y de cal;
- Soplado con una mezcla de oxígeno y de vapor, con aportación de chatarra.

Estos cuatro procedimientos permiten el reducir la duración de la elaboración de 30 a 50 % con relación al procedimiento por medio de viento no enriquecido. El aumento de la producción es del orden de 10 a 20 % en total.

Con la ayuda de los tres primeros procedimientos señalados, se puede llevar la proporción en nitrógeno entre 0,005 y 0,008 % y, con el cuatro, reducirla a 0,002 % solamente (soplado una mezcla de oxígeno y de vapor). Con esta mezcla, la temperatura no juega ya ningún papel y se hace posible la obtención de un acero de pequeña proporción de nitrógeno y de fósforo a la vez. Este es un progreso enorme que hubiera parecido imposible, incluso hace dos o tres años.

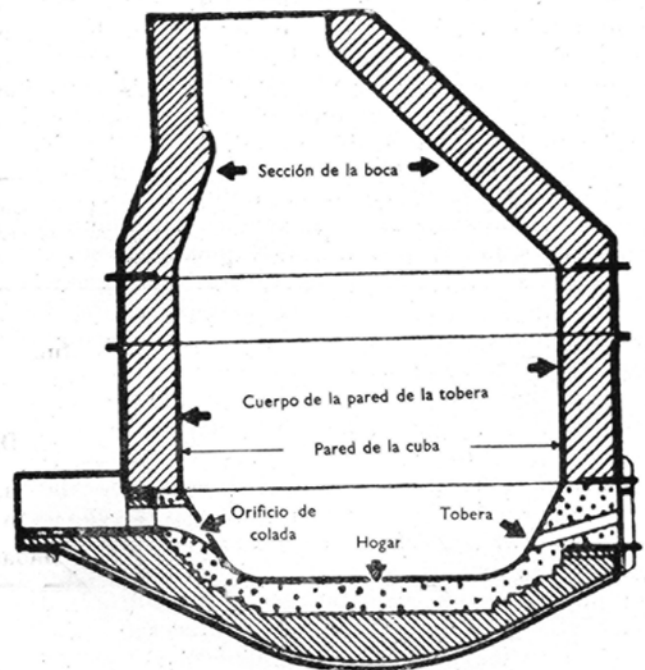
En contra de estas ventajas, nos encontramos siempre con la misma dificultad fundamental: es difícil conseguir muestras del metal soplado. En semejantes condiciones, los productores siderúrgicos se ven obligados a regular la producción de sus laminadores según las propiedades de las coladas

obtenidas, en lugar de hacer la operación inversa. Gracias a las mejoras del soplado super-oxigenado, se obtiene hoy día un mayor porcentaje de coladas que responden a las rigurosas exigencias de la fabricación de un producto determinado, aunque no se hayan disminuido otro tanto ciertas pérdidas.

### 4. Procedimiento del turbo-convertidor

Ciertos perfeccionamientos técnicos interesantes para los cuales ha dado lugar el empleo de convertidores con soplado lateral o por la parte superior, han conducido a la puesta a punto del procedimiento por turbo-convertidor (Turbo-Hearth), que parece ser interesante.

FIGURA 3



Turbo-convertidor.

Se sabe hace tiempo que, inclinando un convertidor ordinario por un lado y aplicándole un soplado por la parte superior, se puede aumentar rápidamente la temperatura del metal. En efecto, ésta es una operación corriente cuando la temperatura no sube suficientemente durante el soplado. Si el soplado por la parte superior proporciona temperaturas más elevadas que el soplado normal por el fondo, es sobre todo debido a que la combustión del carbono es más completa: el CO<sub>2</sub> que se forma es más abundante en el interior del convertidor que en la entrada.

En el caso de una fundición poco fosforosa, pueden obtenerse las temperaturas necesarias efectuando en un recipiente especial, el turbo-convertidor, un soplado por la superficie. La figura 3 muestra el corte de este turbo-convertidor.

Lo que caracteriza, por otra parte, el procedimiento por turbo-convertidor, es que hace disminuir la proporción de nitrógeno de 0,002 a 0,003 % aproximadamente, gracias al soplado por la parte superior al cual hay que añadir la turbulencia causada por la forma del aparato, y gracias a los mé-

todos especiales de soplado. Esta proporción de nitrógeno es inferior a la de un acero obtenido en un convertidor clásico ordinario con soplado por el fondo. Se puede prever el empleo del turbo-convertidor para los aceros muy dúctiles, de pequeña proporción de carbono, cuya fabricación es así mucho más rápida que en un horno Martin. El nuevo procedimiento constituye, sin duda alguna, un perfeccionamiento interesante. Será, sin embargo, necesario conocer los resultados de nuevos ensayos, antes de poder pensar en generalizar su empleo.

## 5. El convertidor L. D., soplado por oxígeno

Este procedimiento ha sido ya descrito con detalle en el documento E/ECE/171. Desde entonces, el conocimiento de este procedimiento se ha hecho más profundo. Según algunos, permitiría la obtención de aceros de calidad equivalente a los aceros Martin; pero, por otra parte, presentaría las mismas ventajas que el procedimiento clásico por convertidor desde el punto de vista de la rapidez de fusión, del ritmo regulado de producción y del pequeño desembolso inicial de fondos. Sin embargo, parece ser que hay aún tres problemas que resolver:

(a) Dadas las altas temperaturas que engendra el soplado directo por oxígeno, parece ser que los revestimientos refractarios se gastan con bastante rapidez. El revestimiento del convertidor L. D. puede resistir una media de unas 200 fusiones, contra 300 a 500 que resisten los convertidores con soplado por aire super-oxigenado por el fondo (1).

Con el procedimiento L. D., parece que las condiciones de explotación exigen, incluso en una fábrica pequeña, la instalación de un convertidor de reserva, de manera que cada uno de los dos convertidores pueda funcionar por turno durante 10 ó 14 días cada uno. En una gran acerería, cuya producción mensual sería de 100.000 toneladas-lingote, sería quizá necesario prever hasta dos aparatos de reserva o más.

(b) Al igual que con los convertidores clásicos, durante el soplado no se pueden obtener muestras de la carga. Sólo una larga experiencia de la preparación de las cargas y de la técnica del soplado permitirá al metalúrgico obtener, regularmente, aceros de la composición deseada. Incluso con esta experiencia es dudoso que todas las coladas presenten en el análisis las propiedades químicas y físicas buscadas para una fabricación determinada. Será, pues, necesario eliminar ciertas coladas, como en el caso de los convertidores soplados por el fondo. En una gran acerería en donde la producción sea muy diversa, esto no es necesariamente un inconveniente: las coladas que, por ejemplo, serían impropias para la fabricación de chapas de embutición sobre un tren de anchas bandas, podrán servir para la fabricación de aceros comerciales, de redondos para hormigón, o bien otros productos análogos.

(c) Puesto que no se pueden sacar muestras en el convertidor, durante el soplado, una acerería en la que se limitara la producción exclusivamente

al procedimiento L. D., parece que no puede concebirse. En cambio, cuando se tienen a disposición fundiciones poco o medianamente fosforosas, podría resultar interesante el prever un equipo que comprenda convertidores L. D. con soplado por la parte superior, que funcionarían en duplex con hornos grandes Martin. En los países en donde la fundición líquida procede principalmente de minerales muy fosforosos, la mejor solución consistiría quizá en utilizar convertidores soplados por el fondo, estando éstos también asociados en duplex con hornos grandes Martin. Se obtendría así el mejor rendimiento del material, al mismo tiempo que condiciones de explotación muy amplias y un acero de calidad siempre igual.

En la descripción del procedimiento L. D. del documento del año pasado se señalaba particularmente, entre los obstáculos que acarrea el empleo de convertidores soplados por la parte superior, la dificultad de deshacerse de los pesados humos negros que se forman durante el soplado. Las acerías austríacas han proseguido sus búsquedas en este punto y parece que han aportado una solución al problema. La temperatura de los gases de combustión, a la salida del convertidor, es de 1.700 a 1.800°C. Por ello se ha colocado en la chimenea un recuperador que, al absorber una buena parte del calor de estos gases, vuelve su temperatura a unos 500°C. a la salida de la chimenea. Los gases así enfriados pasan luego por una cámara de filtrado, en donde en el primer departamento sufren una nueva refrigeración por riego de agua. De ahí son conducidos a los tubos de escape por remolino, de manera que las finas partículas de polvos contenidas en el humo se aglomeran. El segundo compartimiento contiene otra zona de depuración y filtrado en donde estas partículas, convertidas ya por la aglomeración al calibre de los polvos de los altos hornos, son otra vez purificadas. En el momento en que los gases son enviados a la atmósfera, su temperatura es a lo sumo de 30 a 40°C. Los polvos caídos por el riego o captados en la habitación del filtrado se envían en seguida hacia un recipiente de decantación. Este es el principio de la solución adoptada, en la que pueden apreciarse un cierto número de variaciones.

## CONCLUSIONES

El siguiente cuadro, número 10, presenta una evaluación muy aproximada de los gastos de primer establecimiento que ocasionaría la construcción de cuatro talleres produciendo mensualmente cada uno 100.000 toneladas de acero-lingote, pero inspirándose de diferentes conceptos técnicos. Comprenden estos gastos de primer establecimiento, el gasto de las fundiciones, de los edificios, de los aparatos de elevación, de las cestas de colada, de las cargadoras y de las instalaciones de mantenimiento necesarias. Las cifras indicadas descansan, sin embargo, sobre la hipótesis de que el taller de fusión formase parte de una empresa siderúrgica íntegra, bien que el coste de los edificios comunes

(1) «One Year L. D. Steel», Voest, 1935, y

—Artículo de P. Coheur et H. Kosmider, en el «Journal of Metals, Londres, Julio 1954.



y de las demás instalaciones anejas no está comprendido. Por el contrario, estas cifras comprenden los gastos de instalación de la central de oxígeno necesaria. En las cinco acererías ya existentes que poseerían, por ejemplo, seis u ocho hornos Martin, entre los cuales algunos no serían ya modernos suficientemente, parece que sería lógico el reemplazar dos o tres de los hornos más antiguos por convertidores de tipo clásico o de tipo soplado por oxígeno. Es cierto que esto implica una modificación importante de la disposición de los talleres y de los trabajos de reconstrucción.

La figura número 4 muestra esquemáticamente el circuito de producción de una acerería funcionando en condiciones de explotación muy amplias y en la cual, tres convertidores de 35 toneladas funcionan en duplex con cuatro hornos Martin de 225 toneladas.

Se observa que, el funcionamiento de una fábrica así concebida, sería de una gran amplitud. A la salida del alto horno, la fundición líquida se conservaría en un mezclador colocado en el mismo taller de los tres convertidores. Del mezclador pasaría a los convertidores para ser soplada y, una vez terminada esta operación, sería trasladada a los hornos Martin. Quizá sea necesario instalar aún un segundo mezclador entre el taller de los convertidores y el de los hornos Martin. En el caso en que la producción sufriese alguna reducción se podría enviar la fundición líquida a los hornos Martin directamente, según el procedimiento clásico, sin que interviniesen los convertidores. Se podría obtener también una parte de la producción mensual directamente en los convertidores, y parar dos hornos Martin de cada cuatro.

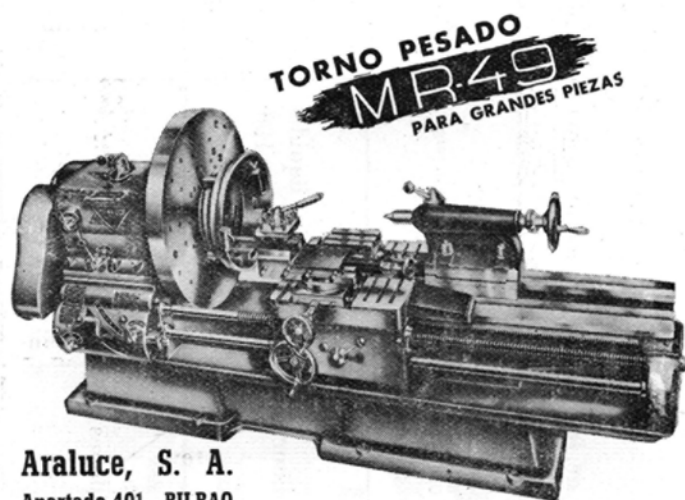
En las condiciones normales de explotación, solamente dos convertidores entrarán en servicio, quedando el tercero de reserva. Una producción así organizada presentaría aún esta ventaja, de modo que la explotación de los hornos podría adaptarse a las variaciones de oferta de chatarra. Cuando la chatarra fuese abundante y a precio bajo, se produciría sobre todo en los hornos Martin; la carga de éstos contendría entonces una proporción mayor de chatarra, reduciendo, por otra parte,

otro tanto la parte de metal soplado. En sentido inverso, durante un período de escasez de chatarra, la fábrica podría producir siempre en toda su capacidad utilizando sus caídas de las acererías completadas por un mínimo de chatarra comprada fuera.

Los tres convertidores previstos se construirían para el soplado, bien sea por el fondo, con un viento super-oxigenado, bien sea por la parte superior, según el procedimiento L. D. Esto dependería del tipo de fundición disponible. En los dos casos podrían utilizarse siempre, poco más o menos, la mitad de las caídas producidas por la acerería. Si por cualquier motivo, no se dispusiera de oxígeno, sería siempre posible la utilización de tres convertidores ordinarios soplados por el fondo. En este caso, todas las caídas de la acerería se fundirían en los hornos Martin y la duración de las coladas se prolongarían un poco.

Una acerería así concebida no se prestaría, quizá, a todas las condiciones de explotación posibles, pero su organización general presentaría una amplitud muy grande y unas ventajas muy importantes con tal de que la empresa dispusiera también de una fuerte producción de oxígeno.

(Continúa en la pág. siguiente CUADRO 10)



**TORNO PESADO**  
**MR49**  
PARA GRANDES PIEZAS

**Araluce, S. A.**  
Apartado 401 - BILBAO

**CUADRO 10**

**Cuatro métodos de fabricación de acero: gastos de primera instalación y producción**

MATERIAL DE PRODUCCIÓN	Coste inicial en dólares de los Estados Unidos	Composición de la carga	Duración de la colada	Producción horaria en toneladas-lingote	Producción mensual por horno en toneladas-lingote
6 hornos Martin de 225 toneladas...	22 millones	Fundición líquida y chatarra: 100	9 horas	25 x 6 = 150	17.000
3 convertidores de 35 toneladas y 4 hornos Martin de 225 toneladas...	17 millones	Metal soplado: 55 Chatarra: 45	6 h. 15	36 x 4 = 144	25.300
3 convertidores de 35 toneladas soplados por oxígeno y 3 hornos Martin de 225 toneladas .....	15,5 millones	Metal soplado: 80 Chatarra: 20	4 h. 45	47 x 3 = 141	33.300
5 convertidores L. D. de 35 toneladas (a) soplados por oxígeno .....	10 millones	Fundición líquida: 85 Chatarra: 15	1 hora	35 x 4 = 140	25.000
(a) De los cuales uno en reserva.					

(Continuará)

# ASOCIACION TECNICA ESPAÑOLA DE ESTUDIOS METALURGICOS

En el Aula Magna de la Universidad de Barcelona, tuvo efecto el día 29 de Noviembre, la apertura del XIII Ciclo de Conferencias organizado por esta entidad, corriendo a cargo de don Juan Altaba de Bodalo, capitán ingeniero de armamento de la "Fábrica Nacional de Palencia", desarrollando el tema: "Control estadístico de la calidad".

Ocupaban la presidencia: el presidente de la A. T. E. E. M. excelentísimo señor don Antonio Lafont Ruiz, general de Artillería; don J. Bonal, general de Artillería, representando al capitán general y al gobernador militar; don Francisco Sanjurjo, jefe de la Comisión de Movilización; don Edmundo Wesolowski, director de la Maestranda de Artillería; don Joaquín Ribera Bernaola, presidente de la Comisión Regional de Productividad; don Juan Vallve, por el Colegio de Ingenieros Industriales, y don Antonio Guerendiain, consejero directivo de la A. T. E. E. M.

El presidente de la A. T. E. E. M., general Lafont, presentó al conferenciante, poniendo de relieve sus altos conocimientos sobre el tema a tratar y le cedió la palabra, el cual inició su conferencia diciendo que, dicha conferencia sobre "Control estadístico de la calidad", recoge, en for-

ma general, el nacimiento de éste, su definición y su importancia por la repercusión que tiene sobre el precio de los productos. Después de hacer referencia a la utilización de los métodos estadísticos en la industria, trató con extensión suficiente lo relativo a inspección, su posible organización, personal inspector, clases de inspección, así como de la inspección por muestreo. Trató a continuación de los gráficos de control en sus dos aspectos de atributos y variables, así como de los diferentes gráficos de control más corrientemente utilizados y, después de dar unas instrucciones para su utilización, dió como final de conferencia unas orientaciones para el caso de una posible instalación del control estadístico de la calidad en una Empresa.

El conferenciante fué muy aplaudido y felicitado por el numeroso y selecto público que llenaba el Aula Magna.

El teniente general, Excmo. Sr. D. José Moscardó, presidente honorario del Patronato de la A. T. E. E. M. y Alto Comisario de España en Marruecos, Excmo. Sr. D. Rafael García-Valiño, enviaron sendos mensajes adheriéndose al acto.

*Captación  
del POLVO?*

SEPARADOR

**TUBIX**

PATENTE PRAT-DANIEL

**ES EFICAZ, ECONOMICO E INCOLMATABLE**

INFINIDAD DE REFERENCIAS EN:  
CENTRALES TERMICAS - HULLERAS Y  
MINAS - FABRICAS DE CEMENTOS  
INDUSTRIAS QUIMICAS - PAPELERAS - ETC.

**CONSTRUCTOR EXCLUSIVO  
PARA ESPAÑA:**

**SOCIEDAD MINERA Y METALURGICA DE PEÑARROYA**

PEÑARROYA - PUEBLONUEVO (CORDOBA) TELEFONO 1

# EQUIPOS ELECTRICOS DE EXTRACCION PARA MINAS

**E**L desarrollo de las industrias de extracción ha sido posible solamente gracias a la realización de complejos equipos\* que a la vez de asegurar un máximo de producción han facilitado una total seguridad para el personal y materiales.

Desde la época de las viejas máquinas de vapor aplicadas a la extracción ha sido aportada una fundamental contribución al problema por los constructores de material eléctrico al poner a punto robustos equipos de excelente rendimiento que incluso pueden permitir un funcionamiento totalmente automático eliminando así todo factor humano.

La Société Générale de Constructions Electriques et Mécaniques ALSTHOM, de París, viene contribuyendo desde hace muchos años a los importantes trabajos de modernización efectuados en las minas de Francia, así como en Bélgica, Luxemburgo, Holanda, etc.

Gracias a la experiencia y concurso de su Asociada, la General Eléctrica Española, S. A., se encuentra en condiciones de ofrecer al mercado nacional la más moderna técnica en tan interesante modalidad de la industria eléctrica.



**GENERAL  ELECTRICA  
ESPAÑOLA**

BARCELONA - BILBAO - GIJON  
MADRID - SEVILLA - ZARAGOZA

# Técnicas modernas utilizadas en el plan de producción y control

El Instituto Nacional de Racionalización y el Instituto de Investigaciones Estadísticas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, atentos al desenvolvimiento y difusión de las modernas herramientas de la Organización Científica del Trabajo y a la aplicación de las mismas a la industria, preparan un curso sobre "Técnicas modernas utilizadas en el plan de producción y control", destinado a dar a nuestros técnicos las enseñanzas precisas para el desarrollo de tan importantes factores de la organización en sus empresas.

El curso comprenderá dos partes, dedicada una, de índole general, al planeamiento de la producción y al estudio de los procedimientos básicos de control, y la otra a las aplicaciones de las técnicas y estadísticas al control de las fabricaciones.

En la parte últimamente mencionada, se prestará especial atención al control estadístico de la calidad, de tan gran importancia como medio más adecuado para mantener la calidad de los productos dentro de determinados niveles. Se tratará, así mismo, con carácter más general, de otras aplicaciones de la estadística y de alguna otra herramienta a la industria; estos temas serán desarrollados con la misma extensión que ahora se concede al control de la calidad, en sucesivos cursos a celebrar en el futuro.

## PROGRAMA DEL CURSO

Las materias anteriores se desarrollarán con arreglo al siguiente programa:

### I. Plan y control de la producción.

- Control de producción, concepto y objetivos.
- Organización para el control.
- Previsión de la producción.
- Plan de producción.
- Programación y lanzamiento.
- Carga de máquinas.
- Control de órdenes de fabricación.
- Control de almacén.

### II. Aplicaciones industriales de la estadística.

- a) Conceptos estadísticos fundamentales.
- b) Control estadístico de la calidad.
  - Proceso de fabricación.
  - Calidad de una pieza y de un lote. Alteraciones en los procesos, construcción de gráficos. Esquema de funcionamiento del C. E. de la C. Organización y personal.
  - Inspección de aceptación.
  - Planes de inspección por muestreo. Tablas típicas de inspección. Esquema de funciona-

miento en la recepción de materiales y en inspección final de productos.

### c) Otros métodos estadísticos.

Contraste de métodos de producción mediante muestras. Estimación de características de un lote. Métodos de regresión y correlación. Diseño de experimentos. Problemas de colas. Observaciones instantáneas.

## III. Programación lineal

### Desarrollo del curso.

El desarrollo de estos temas estará a cargo de: Don Sixto Ríos García, catedrático de la Universidad. Director del Instituto de Investigaciones Estadísticas.

Don Alberto Pintado Fe, ingeniero industrial, colaborador del Departamento de Organización Científica del Trabajo del Instituto Nacional de Racionalización.

Don Oscar García Siso, asesor estadístico de Marconi Española, S. A., colaborador del Instituto de Investigaciones Estadísticas.

Don José Romani Miguel, colaborador del Instituto de Investigaciones Estadísticas, becario del Instituto Tecnológico de Massachussets.

El curso se celebrará en Madrid, en los locales del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo, Serrano, 150. Comenzará el día 20 de Febrero, a las 10 de la mañana y terminará el día 29 del mismo. Su duración será de unas 50 horas.

## ASISTENCIA AL CURSO

Todos los interesados en tomar parte en el curso, lo comunicarán al Departamento de Organización Científica del Trabajo del Instituto de Racionalización, Serrano, 150, Madrid, antes del día 1 de Febrero de 1956, indicando brevemente su posición y cometidos dentro de la empresa a que pertenezcan.

Los derechos de matrícula serán de 2.000 pesetas.

El número de plazas es limitado, y la selección se hará en igualdad de nivel técnico, en el orden que se reciban las peticiones.

Se entregará abundante material para el mejor aprovechamiento de las enseñanzas y se tratarán casos prácticos de aplicación de las materias objeto del curso.

## VENTANAS METALICAS CON PERFILES ESPECIALES

ANTONIO KAIFER

M. Unamuno, 3

BILBAO

## FUNDICIONES SAGARDUI, S. A.

Fundiciones de hierro, acero maleable y bronce.  
Especialidad en cocinas.

Campo Volantín, núm, 11

BILBAO

## RELOJERIA INDUSTRIAL



Relojes de control  
de personal.

Relojes de control  
de vigilantes.

Interruptores - Avi-  
sadores de tiempo.

Eléctricos sincroni-  
zados.

Gardóniz, 28 - BILBAO - Teléfono 13791

## FUNDICIONES DE HIERRO

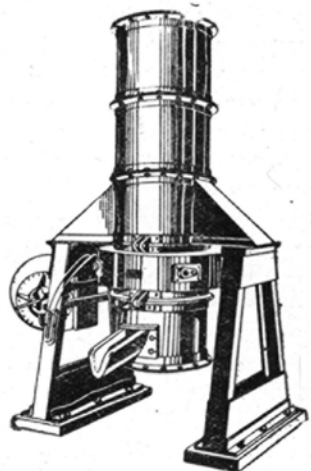
Aprovéchese de las  
ventajas del

### Cubilote «ENANO»

para fundir con  
alta temperatura  
hierro gris, ma-  
leable y nodular.

CAPACIDAD DE 400  
HASTA 1.000 Kgs.  
HORA.

Muchas referencias.  
Asesoramiento técnico.



## OFICINA TECNICA "BERKA"

Alameda de Urquijo, 82 - Apartado 507

Teléfono 10450 - BILBAO

## USON

SOCIEDAD ANÓNIMA

HIERROS-ACEROS-CARBONES

FERRETERIA - MAQUINARIA

Casa Central:

ESCUELAS PIAS, 23 y 25  
APARTADO 11 - TEL. 21917

Sucursal:

ZARAGOZA, NUM. 14  
APARTADO 26 - TEL. 68

ZARAGOZA

HUESCA

## LABORATORIO QUIMICO DE LUCHANA IGNACIO BARRENENGOA

Químico analítico y consultante  
Sucesor de H. ROLAND HARRY

Alameda de Recalde. 2 - BILBAO - Tel. 19929

Análisis de minerales, metales, hierros y aceros,  
aceites minerales y productos industriales.

Demuestras sobre Minas, cargamento, control de  
pesos en toda España y en el extranjero.

Representante en España de los Laboratorios  
de J. CAMPBELL HARRY & Co. Ltda.

183 Cathedral Road (Gardiff)  
248 Schieweg (Rotterdam)

## Manufacturas "ALFE", S. A.

TALLERES EN



BILBAO Y DERIO

Cuchillas para la industria metalúrgica, de madera, papel, tabaco, etc. Buterolas y cinceles para martillos neumáticos. Tratamiento térmico de toda clase de aceros. Perfiles especiales. Batería de cocina en aluminio. Entallado de metales.

Teléfono 18099

BILBAO

Castaños, 28



# El problema del medio ambiente en las industrias químicas

Por KINGSLEY KAY

La extraordinaria expansión de las Industrias Químicas ha sido uno de los rasgos sobresalientes de la evolución del mundo industrial desde la última guerra. Esta expansión se ha caracterizado por un inmenso desarrollo de la fabricación de productos químicos para hacer frente a la creciente demanda mundial y por una extensión considerable de la gama de artículos fabricados gracias a la aceleración de las investigaciones químicas y técnicas. Tan rápidos desarrollos han tenido como consecuencia directa el empleo en las Industrias Químicas de una masa de trabajadores que aumenta cada año en proporciones considerables. Durante el mismo período, el automatismo de la producción ha llegado a ser una realidad y ha planteado nuevos problemas en relación con el factor humano en estas industrias. Además, los progresos que siguen haciéndose en el conocimiento de la estructura molecular y las perspectivas que se abren a la utilización pacífica de la energía atómica hacen prever una extensión todavía mayor en los años próximos.

Los efectos combinados del aumento de la producción, de la introducción de nuevos procedimientos de fabricación y de nuevas materias, con el consiguiente mayor volumen de mano de obra ocupada, han exigido intensos esfuerzos e ingeniosas medidas para preservar la seguridad, la salud y el bienestar del personal. A medida que crecían y se extendían estas industrias se ha ido haciendo más inevitable emprender estudios especiales del medio ambiente en que se trabaja en ellas. Son muchos e importantes los progresos de la tecnología que han impuesto la manipulación de materias muy tóxicas y el empleo de fuerzas y elementos físicos nuevos, como las radiaciones ionizantes. Los cambios que se han operado en las actitudes sociales han difundido un concepto más elevado de lo que debieran ser las condiciones de trabajo en todos los países, tanto en los de gran desarrollo industrial como en los menos desarrollados. La importancia

de un mejoramiento del medio ambiente de trabajo de las Industrias Químicas fué reconocida sin reserva por los empleadores, los trabajadores y los Gobiernos, representados en la primera reunión de la Comisión de Industrias Químicas de la Organización Internacional del Trabajo, celebrada en París en 1948.

Los progresos realizados en los últimos diez años hacia la elevación de las normas del medio ambiente en que se trabaja en las Industrias Químicas son difíciles de determinar, debido en gran parte a la falta de datos estadísticos comparables sobre la incidencia de las enfermedades profesionales y de los accidentes del trabajo, que son los síntomas más generales del nivel de las condiciones de trabajo. También se debe al hecho de no aplicarse corrientemente normas industriales aceptables en relación con las cuales se puedan apreciar las condiciones del medio ambiente de año en año.

Cabe destacar la labor positiva de las organizaciones profesionales y de los comités que organizan campañas de seguridad en el trabajo en cuanto a la reducción de accidentes y de enfermedades profesionales. Estos esfuerzos han tendido en proporción considerable al mejoramiento de las condiciones del medio en que se trabaja. Desde el fin de la guerra se han puesto en aplicación en muchos países nuevas medidas legales sobre las condiciones de trabajo en las Industrias Químicas, siendo su principal objeto asegurar el funcionamiento de servicios de seguridad y de higiene industrial, nombrando al personal necesario a plena jornada en las grandes empresas o creando servicios oficiales de consulta. El creciente empleo de proceso de fabricación en instalaciones cerradas, de sistemas automáticos y de otros métodos nuevos de producción debe considerarse como factor potencialmente importante del mejoramiento de las normas que determinan el medio ambiente del trabajo.

## CUADRO I.

Frecuencia y gravedad de los accidentes en las Industrias Químicas de Estados Unidos en 1948-1953

Años	Productos químicos y asimilables				Todas las industrias manufactureras			
	Fabricas	Trabajadores ocupados	Grado de frecuencia (1)	Grado de gravedad (1)	Fabricas	Trabajadores ocupados	Grado de frecuencia (1)	Grado de gravedad (1)
1948 . . . . .	2.114	578.126	10,8	1,8	34.407	8.649.473	17,2	1,5
1949 . . . . .	2.055	540.457	10,4	0,9	34.026	7.945.193	14,5	1,4
1950 . . . . .	2.048	399.185	11,1	1,2	36.530	8.607.151	14,7	1,2
1951 . . . . .	2.079	434.134	11,5	1,2	37.185	9.271.021	15,5	1,3
1952 . . . . .	2.229	446.885	10,1	1,1	41.997	9.719.562	14,3	1,3
1953 . . . . .	2.207	471.752	9,1	1,1	40.738	10.262.499	13,4	1,2

(1) El grado de frecuencia indica el promedio de accidentes seguidos de incapacidad de trabajo por cada millón de horas-obra trabajadas. El grado de gravedad indica el promedio de jornadas perdidas por cada mil horas-obra trabajadas.

## Comprobación estadística del mejoramiento de las condiciones

### Accidentes del trabajo

En años recientes, las Industrias Químicas de Estados Unidos y del Reino Unido fueron las que ocupaban a mayor número de obreros de todas las partes del mundo, con excepción quizá de la U. R. S. S., pues sus cifras no son publicadas. Se ha calculado que el personal de las Industrias Químicas de Estados Unidos representa el 25 % más o menos del total de trabajadores de las Industrias

Químicas del mundo, y los del Reino Unido, cerca del 15 %. La frecuencia de los accidentes de todas clases, mecánicos y químicos, en esos dos países, se indica en los cuadros I y II. En el período de postguerra, la frecuencia de los accidentes en las Industrias Químicas fué inferior en ambos países al promedio de toda la industria. En el Reino Unido sigue el descenso observado de una manera general en toda la industria; pero no en Estados Unidos, según cifras de la Oficina de Estadísticas del Trabajo que se reproducen en el cuadro I.

**CUADRO II—Frecuencia de los accidentes en las Industrias Químicas del Reino Unido en 1949-1953**

Años	Grupo de industrias químicas			Todas las industrias		
	Empresas	Trabajadores ocupados	Grupo de frecuencia (2)	Empresas	Trabajadores ocupados	Grado de frecuencia (2)
1949 .....	52	50.100	20,5	1.742	1.668.100	22,3
1950 .....	63	60.300	23,0	1.798	1.740.400	21,0
1951 .....	86	85.100	14,1	1.956	1.887.100	17,0
1952 .....	105	88.400	13,4	2.069	1.969.100	16,1
1953 .....	126	112.953	13,0	2.186	2.191.179	16,0

(2) El grado de frecuencia indica el promedio de accidentes seguidos de incapacidad por cada millón de horas-obrero trabajadas.

Las tasas relativas a varias ramas de la Industria Química en Estados Unidos (cuadro III) explican hasta cierto punto esa falta aparente de mejoramiento. En algunas ramas (jabones y glicerinas, caucho sintético y productos varios) se produjo un aumento. La gran frecuencia registrada en las ramas de aceites y grasas vegetales y animales se reflejó en la última parte del período estudiado en las tasas relativas a la Industria Química en conjunto; pero, en cambio, las reducciones logradas en otras ramas, como las de abonos y de gases líquidos y comprimidos, por ejemplo, no llegaron a disminuir el grado de frecuencia global.

Las mejoras observadas año tras año en ciertos sectores de las Industrias Químicas de Estados Unidos y Canadá se reflejan en los cuadros IV y V,

que comprenden los establecimientos que envían informes al Consejo Nacional de Seguridad Industrial (National Safety Council) y a la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos (Manufacturing Chemist Association). Se trata de muy importantes establecimientos, cuyas relaciones, con las organizaciones que patrocinan y fomentan la elevación del grado de seguridad en la industria, deben ser tenidas en cuenta. Así, por ejemplo, la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos dió cuenta recientemente de que no se había perdido ninguna jornada de trabajo por causa de accidente durante todo el año 1954 en 317 fábricas, es decir, casi 100 más que el número máximo alcanzado hasta la fecha. Los principales productores del Reino Unido afirman que han batido este record.

**CUADRO III—Grado de frecuencia de los accidentes<sup>(3)</sup> en las Industrias Químicas de EE. UU. en 1948-1953**

Grupos	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Gases líquidos y comprimidos .....	9,2	14,0	11,4	14,0	10,3	9,2
Medicamentos, productos de tocador, insecticidas .....	10,7	—	—	—	—	—
Explosivos .....	4,3	1,8	3,8	3,4	3,6	3,6
Abonos .....	27,3	21,6	23,8	22,4	17,5	18,2
Química industrial .....	10,9	8,7	—	—	—	—
Química industrial inorgánica .....	—	—	9,5	9,5	7,7	7,2
Productos varios de química industrial orgánica .....	—	—	6,4	7,7	6,3	5,0
Pinturas, barnices y colorantes .....	15,4	11,3	13,0	12,5	11,7	10,9
Materias plásticas (excepto caucho) .....	6,4	4,8	7,0	6,6	6,0	5,0
Jabones y glicerinas .....	7,5	7,1	7,9	8,3	8,8	8,3
Caucho sintético .....	1,7	2,3	3,4	2,3	3,7	3,3
Fibras y tejidos sintéticos .....	5,4	3,6	2,1	1,7	1,4	1,7
Drogas y medicinas .....	—	—	8,2	9,2	7,7	8,7
Aceites y grasas vegetales y animales .....	—	—	—	23,8	21,4	25,4
Productos varios .....	12,3	10,3	17,6	20,7	21,1	17,5

(3) El grado de frecuencia indica el promedio de accidentes seguidos de incapacidad por cada millón de horas-obrero trabajadas.



La situación ha sido mucho más favorable al mejoramiento de las condiciones en las empresas de mayor importancia. Cuando el número de trabajadores ocupados es de cierta magnitud, la creación de servicios de seguridad y de higiene industrial es económicamente posible. Además, los procedimientos de control de las instalaciones y de los procesos de trabajo tienden a ser más completos en los grandes establecimientos. Los departamentos de investigaciones poseen los diversos medios necesarios para determinar las condiciones del medio

ambiente y ensayar los nuevos productos químicos antes de que los obreros se expongan al riesgo de manejarlos. Las empresas de menor importancia que no puedan disponer por sí solas de estas ventajas, plantean un problema que preocupa a la industria y a los Gobiernos. Es indudable que han de encontrarse medios para poder extender a todos los trabajadores las normas de seguridad alcanzadas en las empresas más importantes, las cuales parecen ya acercarse a una eliminación virtual de los accidentes.

#### CUADRO IV

Frecuencia y gravedad de los accidentes en las empresas de productos químicos de Estados Unidos y Canadá, que comunican sus accidentes al Consejo Nacional de Seguridad Industrial (1948-1953)

Años	Grupo de industrias químicas				Grupo de industrias manufactureras			
	Fábricas	Trabajadores ocupados (2)	Grado de frecuencia (3)	Grado de gravedad (3)	Fábricas	Trabajadores ocupados (2)	Grado de frecuencia (2)	Grado de gravedad (3)
1948 .....	569	311.287	7,51	0,90	6.707	6.819.500	11,49	1,12
1949 .....	545	331.669	5,72	0,60	7.185	6.507.500	10,10	1,02
1950 .....	520	299.753	5,82	0,76	6.395	6.088.000	9,30	0,94
1951 .....	573	381.314	5,48	0,85	7.134	7.043.000	9,06	0,97
1952 .....	658	435.500	5,10	0,55	7.920	7.522.000	8,40	0,88
1953 .....	851	404.000	4,53	0,81	8.139	7.892.000	7,44	0,83

(2) Calculados a base de las horas trabajadas con un promedio anual de 2.000 por obrero.

(3) El grado de frecuencia indica el número de accidentes seguidos de incapacidad por millón de horas-obrero de exposición al peligro de accidente. El grado de gravedad indica el número de jornadas perdidas por mil horas-obrero de exposición, comprendidas las cargas por incapacidad permanente y muerte causadas por accidente.

El grado de gravedad de los accidentes en Estados Unidos fué inferior al promedio de todas las industrias en general, a juzgar por los datos transmitidos por las empresas a la Oficina de Estadísticas del Trabajo, al Consejo Nacional de Seguridad Industrial y a la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos, como puede verse en los cuadros I, IV y V, que se refieren al período 1948-1954. La mejora anual que se deduce de esas cifras es más bien de valor indicativo.

El cuadro III muestra que la alta frecuencia de los accidentes ocurridos en los grupos de fabricación de abonos, de transformación de aceites y grasas vegetales y animales y de productos varios ha elevado considerablemente el promedio de todas las Industrias Químicas de Estados Unidos. Ello tiene una gran significación por el hecho de que los primeros dos grupos mencionados guardan relación con la industria de la alimentación, en la que pa-

rece inminente un gran desarrollo. Las estadísticas hacen resaltar que las consideraciones de seguridad debieran constituir un aspecto importante de los planos de nuevas construcciones para dichas industrias en todo el mundo. La frecuencia de los accidentes en los grupos de gases líquidos y comprimidos y de pinturas, barnices y colorantes fué algo superior al promedio de toda la industria, pero luego ha descendido. En todos los demás grupos, dicha frecuencia ha sido inferior a ese promedio. Las frecuencias del Reino Unido que figuran en el cuadro II se basan en las de cuatro categorías, en las que los accidentes por millón de horas-obrero trabajadas en 1953, cuando el promedio de la industria era de 13,0, fueron los siguientes: abonos artificiales, 13,0; alquitrán de carbón, 31,9; otros productos químicos que representan el 90 % del total, 12,6; pinturas, barnices y colorantes, 10,5.

#### CUADRO V

Frecuencia y gravedad de los accidentes en las empresas de productos químicos de Estados Unidos y Canadá, que comunican sus accidentes a la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos (1948-1951)

Años	Número de empresas	Total de trabajadores ocupados (2)	Grado de frecuencia (3)	Grado de gravedad (3)
1948 .....	86	261.850	6,37	1,06
1949 .....	86	270.800	4,84	0,65
1950 .....	87	287.800	4,56	0,73
1951 .....	89	329.150	4,83	0,68
1952 .....	87	338.850	4,10	0,73
1953 .....	91	364.600	3,69	0,81
1954 .....	96	378.650	3,27	0,49

Los factores generadores de accidentes en las industrias químicas no han sido todavía investigados a fondo y por completo. Los accidentes ocurridos en las empresas productoras de abonos de Estados Unidos en 1946 fueron analizados y se obtuvo como resultado la comprobación de que el 8 % de ellos se debieron a causas químicas. Se averiguó además que el 36 % de los accidentes se debieron a defectos en los medios de trabajo, tales como imperfecciones del equipo, de las herramientas y de los materiales. Arreglos precipitados o métodos improvisados causaron también 36 % de los accidentes y la falta de equipo personal de protección, 11 % en ambos casos, el mayor número de accidentes tuvo lugar en los departamentos de ácido sulfúrico y de superfosfatos). El Consejo Nacional de Seguridad Industrial anunció recientemente que se iba a emprender una encuesta entre los trabajadores de las fábricas de abonos para reunir datos acerca del proceso de asimilación de experiencias y de adaptación al cambio tecnológico, así como de los móviles y los hábitos de trabajo de la mano de obra. El objeto de este estudio es mejorar la formación del personal instructor auxiliar en forma eficaz y ayudar a la industria a mejorar sus técnicas de inspección y control.

En la industria de materias plásticas, que es una de las que tienen menos accidentes, el moldeo automático y otros medios modernos contribuyeron a elevar el nivel de seguridad, aunque el calor y los olores desagradables siguen siendo un problema en los talleres de laminado, así como el polvo producido por los molinos trituradores y los tornos de pulimento presentó dificultades.

Es digno de mención también el hecho de que en 1953 la proporción de lesiones en los ojos por accidente que se produjeron en las Industrias Químicas del Reino Unido (5,9 % del total de acciden-

tes por todas causas) resultó superior al promedio de toda la industria (4,3 %). Más recientemente se ha sostenido que las causas de los accidentes que siguen ocurriendo en las Industrias Químicas del Reino Unido guardan gran relación con factores ajenos a los productos químicos, atribuyéndose el 85 % de éstos a factores humanos. Sería necesario, sin duda, emprender estudios más detallados para esclarecer este punto. En efecto, un estudio comparativo general de las causas de accidente, rama por rama de la industria y país por país, reportaría indudablemente nuevos progresos hacia la reducción de los accidentes en las condiciones actuales y hacia su prevención en lo futuro en todo el mundo.

### Enfermedades profesionales

De la incidencia de las enfermedades profesionales en la industria en general sólo puede tenerse una idea muy fragmentaria, pues no se ha alcanzado todavía la fase de desarrollo en que puede determinarse con exactitud y por completo la situación real en las Industrias Químicas.

En reciente estudio del Servicio de Sanidad Pública de Estados Unidos, se ha descrito en detalle por primera vez la situación, en cuanto a las enfermedades profesionales se refiere, en un país industrializado en alto grado, si bien el estudio revela que los efectos de muchos factores de diagnóstico y de definición pueden ser tales que las cifras analizadas resulten muy inferiores a la verdadera incidencia de las enfermedades. Los datos de las instituciones del seguro de indemnización de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales respecto de los años 1949 a 1951 se presentan resumidos en el cuadro VI (en cinco Estados que aplican un seguro de alcance general, aunque con diferentes períodos de espera).

### CUADRO VI

Proporción que representan las enfermedades profesionales del total de accidentes a base de una selección de casos que han sido indemnizados en Estados Unidos, en cinco Estados que aplican un seguro general contra tales riesgos

Estados	Años	Enfermedades profesionales		
		Casos indemnizados en porcentaje del total de accidentes	Costo de los mismos en porcentaje de la carga total por accidente	Jornadas perdidas en porcentaje de todas las perdidas por el total de accidentes
Illinois.....	1950	1,7	2,0	3,0
Nueva Jersey.....	1951	2,6	2,4	4,1
Nueva York.....	1949	3,2	5,9	7,2
Florida.....	1951	2,5	1,1	—
Wisconsin.....	1950	4,3	3,9	4,8

En los tres Estados industriales de Illinois, Nueva Jersey y Nueva York, las dermatitis representaron de 57,8 a 70,9 % del total de enfermedades indemnizadas; las intoxicaciones, de 3,3 a 21 %; las afecciones pulmonares causadas por el polvo, de 2,4 a 11,3 %, y otras varias causas, de 5,4 a 34,1 % (esta categoría comprende el estado general de salud, las afecciones de las vías respiratorias,

las enfermedades infecciosas y otras varias, cuando son indicadas). En el Estado de Illinois, el promedio de las cargas ocasionadas fué de 389 dólares por los accidentes, y de 454 dólares por las enfermedades profesionales; en Nueva Jersey, las cifras fueron, respectivamente, 492 y 446 dólares; en Nueva York, 666 y 1.277. En los Estados de Nueva Jersey y de Nueva York, la intoxicación causa-

da por el benceno representó una carga de 3.468 dólares y de 8.616, respectivamente; la intoxicación por el plomo, 632 y 1.668, y las dermatitis, 227 y 306 dólares.

En la industria de productos químicos y similares, de los once Estados considerados en el mencionado estudio, se declararon 269 casos de enfermedades profesionales en 1950 y 1951, que representan 4,9 % del total de toda la industria manufacturadora, y la colocan en octavo lugar de un grupo de doce categorías de empresas manufactureras. Las dermatitis representaron 62 % de los casos ocurridos en las Industrias Químicas.

La situación económica general que resulta de estos datos no parece justificar una gran preocupación, si se compara con el problema general de los accidentes o con la carga que representan para la industria los casos de catarro corriente. Sin embargo, para las relaciones humanas en la industria, es esencial que el problema de las enfermedades profesionales sea atacado de frente y resuelto satisfactoriamente. Las enfermedades profesionales ocasionadas por los efectos pulmonares y dérmicos de muchos productos químicos son de carácter insidioso. En muchos casos, la acción tóxica es lenta y la enfermedad no se declara hasta mucho después del momento en que se debería retirar al individuo del lugar de exposición para poder tener mayores probabilidades de curación y de restablecimiento normal. El tratamiento suele ser prolongado y para los casos muy conocidos de la silicosis, de los tumores de la vejiga, de la intoxicación por el benceno y otros no existen todavía terapéuticas específicas.

El problema es de importancia particular para las Industrias Químicas porque su medio ambiente se caracteriza en todas partes por la exposición a intoxicaciones potenciales. Es evidente que si no se puede controlar con seguridad esa intoxicación potencial de manera completa durante el trabajo, sus efectos eventuales se diseminarán ampliamente y en muchos casos irán aumentando proporcionalmente al pasar por otras fases del proceso industrial hasta llegar al mercado consumidor.

La existencia de muchas enfermedades profesionales no reconocidas ha sido objeto de la preocupación de muchas autoridades. Se ha comprobado que, con las mejores intenciones del mundo, un médico no denunciará un caso de anemia aplásica si no se le ocurre pensar que puede ser de origen profesional. Los síntomas de una intoxicación producida por muchos productos químicos no son específicos y puede, por tanto, ignorarse su origen profesional. Además, las investigaciones sobre la toxicidad de los productos químicos han quedado tan a la zaga del desarrollo de la tecnología que sólo excepcionalmente se ha podido determinar la acción ejercida por los productos químicos en el organismo humano antes de comenzar su manipulación y transformación industrial. En realidad, se debe reconocer que el carácter tóxico de muchos productos químicos que hoy se sabe son causa principal de numerosas enfermedades profesionales, ha sido descubierto solamente cuando sus efectos nocivos empezaron a hacerse sentir en la profesión.

Al lado de estas consideraciones, no se debe

olvidar que hasta años recientes no han sido indemnizadas muchas enfermedades profesionales definidas y, por tanto, no ha podido hasta entonces observarse y determinarse su incidencia. Debe recordarse también que esta cuestión ha sido una de las mayores preocupaciones de la Organización Internacional del Trabajo, y que en 1934 fué adoptado el Convenio relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado), que contiene una lista de enfermedades y sustancias tóxicas. Actualmente, la introducción constante de nuevos elementos físicos y químicos en la industria ha hecho más apremiante este problema, que se sigue estudiando con renovado interés en la O. I. T.

La declaración obligatoria de las enfermedades profesionales ha servido para compilar estadísticas sobre la incidencia observable, pero su exactitud es muy relativa. Es lo que hacía constar recientemente el Inspector Jefe de Fábricas de Gran Bretaña, en su informe de 1953, en relación con la Ley de Fábricas de 1937, que requiere la declaración de los casos de catorce grupos de enfermedades. De la ulceración epiteliomatosa fueron denunciados 198 casos. Las averiguaciones hechas revelaron 68 fallecimientos por esta causa, habiendo sido notificados solamente 10 de ellos antes de fallecer al paciente, que figuraban en estadísticas anteriores. Por su parte, la autora del estudio ya citado, confirma la ineficacia de la declaración de los casos de enfermedad en Estados Unidos (que sólo es obligatoria en 28 Estados) y hace resaltar que la aplicación de tales leyes no parece práctica, dada la falta de personal y la carga que representa una aplicación eficaz.

La falta de uniformidad de la legislación de los diversos Estados ha constituido la dificultad fundamental con que tropieza en Estados Unidos toda determinación bien fundada de la incidencia, a base de las estadísticas de los casos indemnizados, según la misma autora. Sin embargo, se llegó a la conclusión de que muchas de las dificultades con que se tropieza era de carácter técnico y podrían, por tanto, ser resueltas. En 30 Estados están actualmente comprendidas en el seguro todas las enfermedades profesionales; si siguiera extendiéndose, se llegaría a eliminar el problema muy frecuente de la comparación internacional y entre los diversos Estados o regiones de un país. En un estudio reciente de la reparación de enfermedades profesionales se afirma que la indemnización de todos los riesgos tiene hoy más general aceptación en Estados Unidos.

Estas consideraciones vienen a corroborar la creencia de que muchos casos de enfermedad profesional no son computados hoy, pues las cifras de que se dispone de las enfermedades indemnizables o declaradas son incompletas. Sin embargo, es evidente, según los datos presentados de Estados Unidos, que la eliminación virtual de los accidentes y de las enfermedades profesionales en las Industrias Químicas no es en modo alguno imposible. La consecución de esta finalidad colocaría al trabajador de las Industrias Químicas en condiciones comparables a las que ya disfruta una considerable proporción de la población trabajadora.

Los conocimientos adquiridos hasta ahora, si

se aplican debidamente, pueden crear un medio ambiente para el trabajador de las Industrias Químicas en condiciones fisiológicas y psicológicas que proporcionen suficiente seguridad, salubridad y eficiencia en el trabajo. Lo que falta por hacer es reunir y difundir dichos conocimientos por toda la industria y la multitud de organismos que por su común interés en el problema están asociados estrechamente en esta tarea. Al mismo tiempo sería necesario proceder a un estudio especial de los nuevos procesos y ensanchar el alcance de las encuestas e investigaciones sobre el terreno, si se quiere progresar hacia una reducción cada vez mayor de la incidencia de los accidentes y de las enfermedades.

### **Preparación del medio ambiente de trabajo**

Se ha publicado ya una documentación bastante extensa que puede servir de guía a la industria en la preparación de un medio ambiente en el que se pueda trabajar en condiciones normales. Se pueden citar como referencia las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo y de la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos en Gran Bretaña. El Consejo Nacional de Seguridad Industrial de Estados Unidos ha editado una serie bastante extensa de manuales y guías para crear condiciones de trabajo más seguras en ciertas operaciones de las Industrias Químicas, y la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos del mismo país tiene publicado también un material de información bastante voluminoso y muy útil con igual propósito. Se ha discutido, además, si sería útil en la práctica la preparación de un código completo de normas y métodos aplicables en estas industrias.

La complejidad técnica del problema no estimula la preparación de la copiosa documentación que ha de comprender una obra semejante, pero no es menos evidente, por esa misma razón, la necesidad de una guía detallada. Entretanto, el rápido desarrollo técnico que caracteriza a la producción de las Industrias Químicas, hace más urgente la necesidad de abordar el problema del medio ambiente en forma sistemática y uniforme.

El objetivo de las Industrias Químicas de mantener las condiciones del medio ambiente dentro de límites normales, puede llegar a alcanzarse mediante la aplicación de una serie de métodos técnicos que son muy conocidos. El alto grado de seguridad con que trabajan numerosas empresas de diferentes países de todo el mundo ha sido alcanzado por la aplicación gradual de dichos métodos y nada autoriza a suponer que los resultados financieros de una empresa cualquiera hayan estado comprendidos en momento alguno por el hecho de haber alcanzado un alto nivel de condiciones de trabajo. Antes al contrario, todo parece indicar que, a la larga, las sumas invertidas en la obtención de buenas condiciones físicas de trabajo, han de reportar beneficios.

### **Apreciación del medio ambiente al hacer los planos de construcción e instalación de las fábricas**

El medio ambiente definitivo en que se ha de trabajar —que ha de adaptarse a las innovaciones técnicas y a las nuevas instalaciones— puede apre-

ciarse cuando se proyectan y diseñan las instalaciones y los procesos de fabricación. Si ello se hace en la fase inicial posible, se podrán prever fácilmente los medios necesarios para conseguir normas aceptables del medio ambiente. Esta manera de proceder —que es posiblemente la más eficaz para conseguir un medio ambiente en que el riesgo de accidentes y enfermedades se reduzca a un mínimo— ha sido aceptada en principio desde hace tiempo por las legislaciones más avanzadas que reglamentan el trabajo en las fábricas, así como por los códigos de seguridad e higiene en el trabajo, y está aplicándose cada vez más ampliamente en la industria, ya que la introducción de dispositivos de protección contra los equipos peligrosos y de medios de evacuación del polvo y del humo es menos costosa cuando se hace antes de que empiece a funcionar la fábrica.

Una vez que el trabajo ha comenzado, los gastos de nuevos planos para eliminar las condiciones que no sean de desear se recargan con las pérdidas inherentes a la interrupción del trabajo ocasionadas por los cambios necesarios y por el desarme de los equipos auxiliares. Factores tales como las cargas pecuniarias por accidentes o enfermedades profesionales resultantes de condiciones perjudiciales y el hecho de tener que pagar primas sobre el salario por el peligro a que se expone al personal en tales circunstancias, son otros tantos argumentos en favor del análisis del medio ambiente y sus repercusiones en la etapa de diseño, construcción e instalación de las fábricas.

En reciente informe sobre el diseño de una fábrica en Estados Unidos para el tratamiento y transformación del mineral de cromo en cromato y bicromato de sodio se da un buen ejemplo del procedimiento que conviene seguir. Desde hace tiempo se conviene en que dicha clase de operaciones entraña una de las principales causas de ulceración por el cromo, y con el fin de acumular pruebas de los efectos carcinógenos de ciertos productos químicos que contienen cromo han sido hechos esfuerzos detallados y extensos para poder ofrecer condiciones de seguridad de ambiente al personal ocupado en dichas operaciones.

En las empresas de esta clase se han de hacer una serie de operaciones que producen todas ellas emanaciones de un carácter potencialmente peligroso. La operación primaria consiste en la manipulación y el tratamiento de materias sólidas. Se pasa luego a la calcinación de dichas materias y se sigue el proceso en los departamentos de lixiviación. Estos procesos de fabricación requieren medidas de control del polvo. La lixiviación y el tratamiento por soluciones líquidas dan los cromatos, siendo necesario instalar equipos especiales para controlar la neblina que se forma y los residuos que produce el goteo. La cristalización, el secado y el envase que han de hacerse después requieren también medios de control del polvo.

Las características básicas del proceso que pudieran causar condiciones de trabajo nocivas fueron determinadas por anticipado y se tomaron medidas para evitar los riesgos consiguientes. Se pudo comprobar así que era posible prever si las condiciones de trabajo serían peligrosas o no, aunque en

general este hecho sólo tiene importancia secundaria al trazar los planos. Se insiste siempre en el hecho de que los factores higiénicos deben ser considerados durante los análisis y el trazado de los planos como de la misma importancia básica que las exigencias de una producción satisfactoria de las instalaciones en su sentido físico. Así se llegó a formular los cuatro principios esenciales siguientes para que sirvieran de guía y ayuda en la labor preparatoria.

1) En primer lugar debe examinarse cada operación de la serie de procesos para determinar en qué medida produce y emite emanaciones contaminantes. En cuanto sea posible, los procedimientos de fabricación deben seleccionarse para escoger los que menos materias peligrosas dejen escapar.

2) En caso de que los equipos puedan dejar escapar sustancias tóxicas, la cantidad de éstas debe reducirse a un mínimo mediante la selección más acertada de los equipos, y en caso necesario, deben hacerse las modificaciones pertinentes en el diseño o en la construcción.

3) Cuando la posibilidad de emanaciones peligrosas no se pueda eliminar ni reducir al mínimo mediante un cambio del proceso fundamental o una modificación del equipo habrán de introducirse en el mismo medios accesorios de control.

4) El equipo de control deberá concebirse de forma que requiera el menor trabajo posible de conservación, sin que disminuya por ello la eficiencia de su funcionamiento.

Se ha demostrado que las medidas de control por sí solas no bastan generalmente para garantizar condiciones de trabajo de toda seguridad. Los métodos de producción, la debida conservación del equipo y el buen orden en los lugares de trabajo, revisten la misma importancia. Desde un principio se reconoció la doble responsabilidad de los departamentos de ingeniería y producción, trazándose un programa de trabajo en el que se tuviera constantemente en cuenta la importancia de poder contar siempre con condiciones de trabajo seguras. Con objeto de controlar el polvo, por ejemplo, se instaló un sistema central de limpieza por aspiración, provisto de conexiones adecuadas de las mangueras para recoger el polvo en todos los locales en que pudiera haberse esparcido por el suelo, así como para facilitar la limpieza del interior de los equipos antes de proceder a su reparación o revisión. No se consideró necesario proceder a grandes modificaciones de los diseños originales de los diversos sistemas de ventilación, excepto algunos perfeccionamientos que se hicieron para evitar todo riesgo al llenar los sacos. Por último, el equipo colector sirvió para recuperar sustancias que, en otro caso, se hubieran desperdiciado en la atmósfera, lo que constituye un medio muy práctico y aplicable en muchas circunstancias.

### Evacuación de desperdicios

Cuando se dejan escapar materias potencialmente tóxicas a la atmósfera exterior, es posible que vuelvan a entrar en la fábrica por los orificios de ventilación, las puertas o ventanas y contami-

nar el ambiente en que se trabaja, aunque se hayan tomado medidas para prevenir el escape de gases o sustancias dentro de la fábrica. De ahí que, al preparar nuevas operaciones, se deba poner también mucho cuidado en los dispositivos de evacuación de las materias captadas por los sistemas locales de aspiración y expulsión y de los desperdicios del equipo de producción que quedan suspendidos en el aire. Muchos de los subproductos que se pierden en la atmósfera circundante de las fábricas, no carecen de valor. Por ejemplo, la captación del humo producido por el bióxido de sulfuro en las operaciones de fundición lenta, ha servido para el desarrollo de la fabricación de abonos como subproducto. Muchos otros ejemplos demuestran que la ingeniosidad de los técnicos puede convertir los desperdicios potencialmente tóxicos en útiles subproductos. Estos resultados constituyen un aliciente más para que la industria adopte normas elevadas del medio ambiente al introducir nuevas operaciones, evitando el escape de sustancias peligrosas, tanto en el interior como al exterior de la fábrica.

### Otros aspectos de la preparación

Desde la última guerra se viene reconociendo cada vez más el valor del factor humano al diseñar los equipos e instalaciones como consecuencia de las investigaciones que se hicieron en los años de la guerra, que revelaron cuán gravemente puede comprometer la seguridad y la eficiencia en la industria un planeamiento inadecuado. En la reunión de 1951 de la Ergonomics Research society, que tuvo lugar en Birmingham (Inglaterra), Murrell llamó la atención sobre el hecho de que un diseño mal concebido o poco meditado puede ser causa de accidentes, e insistió en que era preciso aplicar todos los conocimientos psicológicos y fisiológicos que puedan obtenerse y proceder a toda clase de pruebas y ensayos pertinentes al diseñar los equipos. Dadas las ventajas que pueden reportar la seguridad y la eficiencia en la producción, estos principios merecen ser aplicados muy extensamente en las industrias químicas.

La determinación previa de los riesgos inherentes a nuevas operaciones al hacer los diseños y ejecutarlos depende, desde luego, del conocimiento de la toxicidad de los productos químicos que hayan de entrar en los diversos procesos de producción. Cuanto más tóxicos sean esos productos, tanto más severas han de ser las medidas de prevención que deben tomarse para evitar la contaminación del aire en talleres y reducir el contacto con la piel.

Cuando se trata de materias utilizadas desde hace ya tiempo, se dispone de una gran masa de informaciones sobre su toxicidad acumulada a través de los años por la investigación y experimentación en animales, así como por la experiencia adquirida en observación directa de los trabajadores expuestos a tales materias. Este conocimiento ha hecho posible formular normas del medio ambiente indicadoras de la cantidad máxima que puede tolerarse por la respiración sin sufrir efectos nocivos. Estas normas se llaman «concentraciones

máximas permisibles» o «límites de tolerancia». Su valor práctico es muy grande, pues en muchos casos no es posible eliminar completamente la fuga de productos químicos, y al trazar los diseños, se ha de disponer de tablas o guías de las cantidades máximas que se pueden tolerar en la atmósfera.

Las medidas preventivas del contacto con la piel han de definirse en forma empírica, pues no han sido formuladas aún normas comparables a los límites de tolerancia establecidos respecto de la aspiración del aire. La solución más satisfactoria es, en muchos casos, la eliminación del contacto por medios automáticos, cuando se trata de materias tóxicas de gran penetración dérmica o de fuerte acción sensitiva.

La importancia de las condiciones de seguridad del medio ambiente que deben ofrecerse al trazar y ejecutar los diseños de nuevos procesos merece y justifica ampliamente la consideración por la industria, los trabajadores y los Gobiernos de este aspecto de la producción. Los gastos de capital pueden ser un obstáculo al principio, y este aspecto puede dar lugar a estudios especiales. Puede así ser necesario contar con servicios de consulta y asesoramiento directo por grupos de ingenieros y científicos, bajo el control de los Gobiernos y según métodos generales de conformidad con la reglamentación legal de las fábricas, si se desea alcanzar el mayor progreso posible en la preparación de condiciones de trabajo sanas y seguras desde la creación de las nuevas empresas.

#### **Pruebas de la toxicidad de los productos químicos antes de su manipulación**

Cada vez que se hayan de emplear en nuevos procesos de fabricación productos químicos de toxicidad desconocida es preciso proceder a un análisis de su toxicidad en laboratorio. Este procedimiento se aplica por cierto número de grandes empresas o grupos de empresas que disponen de laboratorios toxicológicos; pero, desgraciadamente, durante el período de postguerra han sido introducidos tantos nuevos productos químicos, que no ha sido posible proceder a tiempo a la acumulación de conocimientos respecto de las propiedades tóxicas de tales productos y la falta de métodos uniformes comprobados encarece considerablemente los trabajos de ensayo y prueba y requiere mucho tiempo. La magnitud de este problema puede juzgarse por el hecho de que han sido incorporados en la producción comercial 2.900 nuevos productos entre 1940 y 1952, elevándose el total a unos 8.000, en cifras redondas, actualmente en producción, según el Merch Index.

La prueba previa de los productos químicos es de gran importancia, no sólo para la protección de los obreros de las industrias primarias, sino también para la de otras personas. Las materias producidas en forma primaria, son distribuidas muy ampliamente, y han de ser manipuladas en cantidades muy pequeñas por un número relativamente creciente de trabajadores de otros sectores de la industria. Finalmente, el público en general puede correr el riesgo importante de exposición. El caso de los insecticidas ofrece un ejemplo muy típico

a este respecto. La Asociación de Fabricantes de Especialidades Químicas dió cuenta recientemente de que más de 81 % de los líquidos insecticidas fabricados en Estados Unidos en 1953 para ser aplicados con pulverizadores fueron vendidos en cantidades de 3,75 litros o menos aún. El cuidado con que el productor primario debe asegurarse de la toxicidad de sus productos químicos y difundirla para conocimiento del público es, por consiguiente, de la mayor importancia por la influencia que ha de ejercer sobre las condiciones de trabajo y de seguridad de una proporción mucho mayor de trabajadores y de otras industrias, así como del público en general.

En lo que se refiere a los productos que se adicionan a los alimentos, el interés de los Gobiernos en prevenir la adulteración de los alimentos ha estimulado en muchos países la prueba previa de los productos químicos por el fabricante. Y esto se aplica también a los insecticidas, pues pueden encontrarse residuos de ellos en los alimentos. Además, las autoridades de cierto número de países exigen la inscripción en un registro de los insecticidas o se ponen de acuerdo con los industriales para tener la seguridad de que tales substancias reúnan las propiedades que anuncian los fabricantes como insecticidas eficaces, sin llegar por ello a ser nocivos para las personas que los emplean. Como consecuencia del desarrollo que han tenido en la postguerra las materias orgánicas de una toxicidad elevada, tanto para los insectos como para el hombre, se ha desarrollado minuciosamente el procedimiento de prueba previa gracias a tales medidas y precauciones, habiendo sido adoptados varios principios para la determinación del riesgo inherente al uso de otros productos químicos. El programa de los fabricantes primarios de insecticidas puede servir de modelo para toda la industria química.

Un comité de la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos de Estados Unidos está estudiando actualmente los mejores medios y métodos para crear un centro de pruebas y ensayos de la toxicidad al servicio de todas las Industrias Químicas, con el fin de ofrecer facilidades a un mayor grupo de fabricantes y reducir el costo de tales pruebas y ensayos, gracias a métodos más sistemáticos y uniformes. Este hecho viene a demostrar cómo se reconoce cada día más la necesidad de organizar la investigación sistemática de la toxicidad de los nuevos productos.

#### **Clasificación y rotulación**

La clasificación de los nuevos productos según los riesgos que presenten antes de que empiece su manipulación en la industria hace posible la preparación y aplicación de etiquetas o rótulos de advertencias con la necesaria antelación a su empleo en gran escala. Tales etiquetas o rótulos debieran ya emplearse en los laboratorios siempre que fueran aposable.

Se han alcanzado progresos notables en la clasificación y rotulación de las sustancias peligrosas durante el período de postguerra, tanto en las regiones industriales como en escala nacional. Se debe citar especialmente la labor llevada a cabo

por el Subcomité de Seguridad y Sanidad Industriales de la Comisión Social de la Organización del Tratado de Bruselas. Esta cuestión ha sido también considerada por la Comisión de Industrias Químicas de la O. I. T. en su segunda reunión (1950), en la que se adoptó una resolución relativa a la clasificación y rotulación y a la adopción de una marca internacional para distinguir los productos tóxicos, peligrosos y molestos. En su tercera reunión (1952), la Comisión mostró muy activo interés en la adopción de un convenio internacional sobre una clasificación general, así como sobre la adopción de etiquetas ampliamente aceptables para las sustancias peligrosas, con símbolos que puedan obviar la dificultad de la diferencia de idiomas entre los países y el analfabetismo que pudiera existir entre los obreros ocupados en el comercio internacional.

En la cuarta reunión de la Comisión (Febrero de 1955), se llegó a un acuerdo en cuanto a los medios de preparar una lista de productos químicos clasificados, y fué aprobado un sistema de identificación de las sustancias peligrosas, por medio de cinco etiquetas que simbolizan los principales riesgos. La proposición de crear un comité de expertos para ocuparse en detalle de la clasificación y de la forma que ha de darse finalmente a las etiquetas para que sean aceptadas de la manera más universal que sea posible, obtuvo el apoyo unánime de los miembros de la Comisión. La importancia de esta decisión para la seguridad de todos los trabajadores que manipulan productos químicos no podría exagerarse, ya que las etiquetas aplicadas a los productos desde el momento de salir de las fábricas primarias sirven de guía para su manipulación en condiciones de seguridad en los sectores intermediario y final de la industria.

Vernon ha expuesto últimamente ciertas consideraciones teóricas y los resultados de sus experimentos en cuanto a los problemas de la percepción mental al observar carteles y avisos. Desde este punto de vista, la superioridad de los símbolos propuestos por la O. I. T. sobre las advertencias escritas parece indiscutible en ciertos casos. Las pruebas hechas de los factores que determinan la rapidez de observación y percepción, demuestran que los dibujos son más expresivos y se comprenden más rápidamente. Resultan así más adaptados a las tendencias de la actividad industrial que los avisos y advertencias por escrito, y parecen servir mejor como factor de seguridad cuando la fatiga se deja sentir en el personal. En muchos trabajos que requieren la manipulación de productos químicos, las exigencias de la seguridad quedan mejor cumplidas con un signo de advertencia que con instrucciones detalladas. De ahí que el uso de los símbolos de la O. I. T., por sí solos o combinados con instrucciones impresas, ha de encontrar más amplia aceptación en la industria en todos los países del mundo.

### La labor de investigación

Los progresos de las Industrias Químicas han llegado a depender cada vez más de la investigación. Es de esperar, por tanto, que el estudio de los problemas del medio ambiente obtenga un apoyo

creciente. La toxicidad potencial de las materias primas, así como de los productos derivados, intermedios y acabados, hace necesario que los programas de investigación del medio ambiente sigan paso a paso al desarrollo de los procesos de transformación.

A una industria inspirada por la labor de investigación, se le puede, razonablemente, pedir que prevea los factores que determinan la frecuencia de los accidentes. Pero, para poder determinar los riesgos de los nuevos procesos y el grado de toxicidad de los productos químicos antes de empezar a manipularlos, es necesario extender la investigación y la experimentación hasta que sea posible la adopción de normas y métodos uniformes. En este esfuerzo de investigación, los Gobiernos y otras instituciones centrales pueden abordar los grandes problemas que superan los intereses de las diversas ramas de la Industria Química.

### Métodos de control de los riesgos

La investigación de los riesgos mecánicos de la industria en general ha evolucionado gradualmente en el transcurso de los años, y son ya muchos los países en que, tanto los industriales como los Gobiernos, se esfuerzan en fomentar los estudios y experimentos de nuevos dispositivos mecánicos para la prevención de accidentes del trabajo.

El estudio de los métodos de conducción de las sustancias tóxicas suspendidas en el aire, revisten especial importancia para las industrias químicas. El diseño de los sistemas de aspiración y de los colectores, es casi siempre fundamental para la seguridad en el trabajo, sobre todo en las fábricas e instalaciones más antiguas, en las que no son practicables los procesos internos automáticos. El desarrollo de los microscopios electrónicos y de ciertas técnicas físicas nuevas, ha demostrado la necesidad de un equipo especial para poder recoger las más pequeñas partículas o gotas que se desprenden durante el trabajo. Ello ha impulsado la investigación de nuevos métodos para captar tan ínfimas fracciones de sustancias sólidas o líquidas. Se ha concentrado un interés especial en la adaptación del principio de Venturi, dado el reducido costo que requiere generalmente la construcción e instalación del equipo necesario. Boucher ha obtenido en Francia muy buenos resultados con la construcción de colectores del tipo Venturi para las ínfimas emanaciones de muy diversas operaciones de la industria química. En Norteamérica se ha avanzado también bastante en este terreno y, dados los grandes progresos que siguen haciéndose, no cabe duda de que será cada día más necesario emprender investigaciones, dotadas de fondos suficientes para descubrir métodos económicos de control de los riesgos.

El empleo de las radiaciones nucleares en la producción química se está investigando ya con una intensidad creciente, habiéndose revelado muchas aplicaciones interesantes en el Congreso Internacional de Ingeniería Nuclear, que tuvo lugar en Ann Arbor (Michigan), en Julio del año pasado. En el período de postguerra, la industria ha hecho algún uso de los isótopos. El riesgo

de las sustancias radiactivas emanadas de tales operaciones ha planteado problemas sumamente complejos al tratar de absorber y evacuar esas sustancias suspendidas en el aire. Estas radiaciones parecen ser de gran utilidad en los procesos de la producción química y se requiere, por tanto, proceder a exploraciones minuciosas en cuanto a los aspectos de la seguridad en las fábricas que utilicen fuentes de energía nuclear en la producción química.

### Métodos de análisis de productos químicos tóxicos

La primera dificultad con que tropieza el higienista industrial al tratar de determinar las condiciones del medio ambiente es la falta de métodos de análisis que sirvan para conocer los efectos de los nuevos productos químicos en la atmósfera de la fábrica. Ello ha sido demostrado con particular evidencia en el caso de los nuevos insecticidas orgánicos, respecto de los cuales ha habido que investigar métodos de análisis del aire, después de haberse extendido ampliamente el uso de dichos productos.

Análoga situación se ha presentado respecto del análisis de los alimentos para descubrir la existencia de tales materias. Cuando las pruebas previas de nuevos productos químicos revelan cierto grado de toxicidad se deben emprender estudios para hallar métodos de análisis de las condiciones del medio ambiente en que tales productos puedan encontrarse. Este procedimiento habrá de beneficiar a la industria con el tiempo, pues, de no existir tales métodos, el personal encargado de la seguridad en las fábricas y las autoridades responsables de la reglamentación, que han de poder evaluar las condiciones de trabajo, se verán forzados a decidir por sí mismos, en forma que tendrán probablemente un carácter más conservador de lo que sería necesario para la seguridad en el trabajo. Además, las pruebas de la eficacia de los métodos de control y la adopción de perfeccionamiento no pueden efectuarse debidamente cuando las sustancias no pueden ser analizadas.

Otro problema conexo es la captación de materias químicas y de sus productos finales en el fluido del cuerpo de los trabajadores expuestos. Cuando hayan de emplearse nuevos productos que posean una alta toxicidad, es preciso emprender investigaciones sobre los métodos de exploración en los orines y en la sangre, de manera que cuando dichos productos lleguen a la etapa de producción y manipulación, el servicio de control médico se halle en condiciones de poder determinar el grado de absorción y de excreción.

En la misma correlación, los cambios de la bioquímica humana provocados por los efectos nocivos de nuevos productos químicos, han de ser determinados para poder obtener un diagnóstico precoz. Frank Princi ha hecho observar, en una ponencia presentada al Instituto de Agricultura del Canada en 1952, que no existe método alguno apropiado para el diagnóstico precoz de la intoxicación causada por los hidrocarburos clorados, a pesar de que muchos productos químicos de esta clase (como, por ejemplo, el tetracloruro de car-

bono), son manipulados en grandes cantidades y han sido causa de numerosas enfermedades profesionales. La aplicación de tales ensayos de diagnóstico es de especial importancia para ciertas clases de productos químicos como los hidrocarburos clorados, que causan una intoxicación lenta con una concentración muy pequeña de exposición. Las investigaciones de este género merecen ser fomentadas de una manera general.

### Desarrollo de la terapéutica

La trágica situación del trabajador que se queda inválido a consecuencia de una enfermedad profesional para la que no se conoce todavía un tratamiento satisfactorio, es el más elocuente argumento en favor de la organización y subvención de investigaciones sobre terapéuticas específicas. Los daños y pérdidas que causan la invalidez y la muerte debidas a ciertas formas antiguas de enfermedades profesionales, parecen indicar que los riesgos inherentes al medio ambiente no pueden ser eliminados por completo. La necesidad de investigar la terapéutica se hace así imperativa. Nuevas formas de enfermedades, tales como la beriliosis y el cáncer de pulmón, entre los trabajadores del cromato, han planteado graves problemas clínicos y son una nueva prueba de la urgente necesidad de hallar una terapéutica que pueda seguir el rápido desarrollo de la química.

En muchos casos, los descubrimientos de las autoridades clínicas en cuanto a la toxicidad animal de nuevos productos son estudiados con el fin de hallar un tratamiento de los efectos nocivos. La adopción general de este procedimiento conduciría a intensificar los esfuerzos conjuntos encaminados a conseguir una producción sin accidentes y daría la seguridad de que la necesidad de estudios especiales de terapéutica sería reconocida con la mayor antelación posible.

### Investigación de las causas de los accidentes

Ningún aspecto del problema humano que se plantea en la industria es de mayor importancia que la necesidad de investigar la relación causal que existe entre el medio ambiente en que se trabaja y los accidentes que se producen corrientemente en el trabajo. En materia de seguridad, como en materia de higiene industrial, las técnicas de encuesta para determinar tales relaciones han sido perfeccionadas y desarrolladas. Una extensión de las encuestas y estudios sobre el terreno en las diversas ramas de la industria habría de servir, indudablemente, para compilar informaciones del mayor valor para reducir la frecuencia y la gravedad de los accidentes más corrientes.

En la primera y en la segunda reuniones de la Comisión de Industrias Químicas de la O. I. T., se hizo resaltar que los factores psicológicos que concurren en las condiciones de seguridad y de higiene justificaban ya por sí solos esta labor de exploración. Dada la gran proporción de los accidentes del trabajo en las industrias químicas que se consideran causados por factores humanos, la investigación en gran escala de la recíproca in-



fluencia entre el medio ambiente y el factor humano en las causas de accidente ha llegado a ser indispensable.

Desde la última guerra se ha observado una gran tendencia a la adopción de métodos automáticos de trabajo. Los estudios de psicología aplicada a ingeniería humana han revelado que el rendimiento humano en relación con el control de los instrumentos se halla bajo la influencia de ciertos factores especiales. Un error de dirección de los sistemas automáticos puede tener efectos de tanto alcance que sería superfluo insistir sobre la importancia de los diseños y la construcción de tales aparatos. Los discos esferas y otros dispositivos especiales, los sistemas de señales sonoras y la gran variedad de sistemas conexos de control para ser accionados por el hombre, deben ser seleccionados para su adaptación a las aptitudes humanas, de manera que se reduzca a un mínimo la fatiga y la tensión nerviosa del operario. Los horarios de trabajo deben ser fijados en forma que produzcan la menor fatiga y monotonía posible, pues, en otro caso, se relaja fácilmente la atención y se cometen errores que causan pérdidas y accidentes. La investigación de este problema parece ya justificada en esta fase inicial de la tendencia a la producción automática en la Industria Química.

## C o n c l u s i ó n

Esta rápida descripción de los problemas del medio ambiente y de la seguridad e higiene en las Industrias Químicas, quedaría incompleta si no se hiciera alguna referencia a la necesidad de cooperación internacional en cuanto se refiere a los aspectos humanitarios de la producción de dichas industrias. En esta época de rápido desarrollo, el interés primordial de la industria, en todos los países, ha sido obtener resultados prácticos. Sin embargo, los problemas de seguridad e higiene se han ido multiplicando y han llegado a presentar actualmente un panorama de gran complejidad. El comercio de los productos químicos ha ofrecido un terreno común para participar en la obra de prevención y reducción de los riesgos en la manipulación de los productos de esta industria, y la cooperación entre los países ha dado ya grandes pasos hacia la solución de uno de los principales problemas planteados: la clasificación y rotulación de sustancias peligrosas. La comunidad de esfuerzos habrá de conducir a una pronta solución de otros problemas del medio ambiente, que influyen en la seguridad y la salud de los trabajadores de las Industrias Químicas de todo el mundo.

(De «Revista Internacional del Trabajo»).



# Legislación del Estado en Noviembre de 1955

## 1. JEFATURA ESTADO PRESIDENCIA GOBIERNO

### 1.1 Jefatura Estado

**Comunicaciones.** Convenio internacional de telecomunicación.

Instrumento 3 Jul. - B. O. 11 Nov.

### 1.2 Presidencia Gobierno

**Accidentes trabajo.** Organiza su Estadística.

O. 9 Nov. - B. O. 19

**Salarios.** Organiza su estadística.

O. 15 Nov. - B. O. 20

**Circulación.** Regula la de motos y motobicis.

D. 21 Oct. - B. O. 23 Nov.

**Guinea.** Aclara norma sobre subasta de explotaciones forestales.

O. 8 Nov. - B. O. 21

**Pesas y medidas.** Reglamenta fabricación y venta de aparatos de precisión.

O. 22 Nov. - B. O. 26

**Meteorología.** Organiza el servicio de observatorios en buques.

D. 24 Nov. - B. O. 28

## 5. HACIENDA

### 5.1 Hacienda

**Zonas francas.** Aclara normas para establecimiento de industrias dentro de ellas.

O. 11 Nov. - B. O. 21

**Timbre.** Reglamento del Cuerpo de Inspectores.

D. 22 Sep. - B. O. 22 Nov.

**Aduanas.** Premio del oro para las liquidaciones en Diciembre.

O. 28 Nov. - B. O. 30

## 6. INDUSTRIA Y COMERCIO

### 6.1 Industria y Comercio.

**Carbón.** Aclara normas sobre empleo de cock en las calefacciones.

O. 23 Oct. - B. O. 3 Nov.

**Cemento.** Normas sobre su envasado.

Res. 15 Nov. - B. O. 20

**Abastecimiento.** Artículos que exigen guía para circular.

Circ. 31 Oct. - B. O. 3 Nov.

## TRABAJO

### 6.3 Trabajo

**Curtidos, Calzado, Guantes, Cueros.** Derecho de incapacitados temporales y enfermos a pagas extraordinarias y participación en beneficios.

Res. 25 Oct. - B. O. 3 Nov.

**Viviendas renta limitada.** Regula las entidades benéficas de construcción.

O. 5 Nov. - B. O. 12

**Vivienda.** Regula obligación de construirlas para los trabajadores.

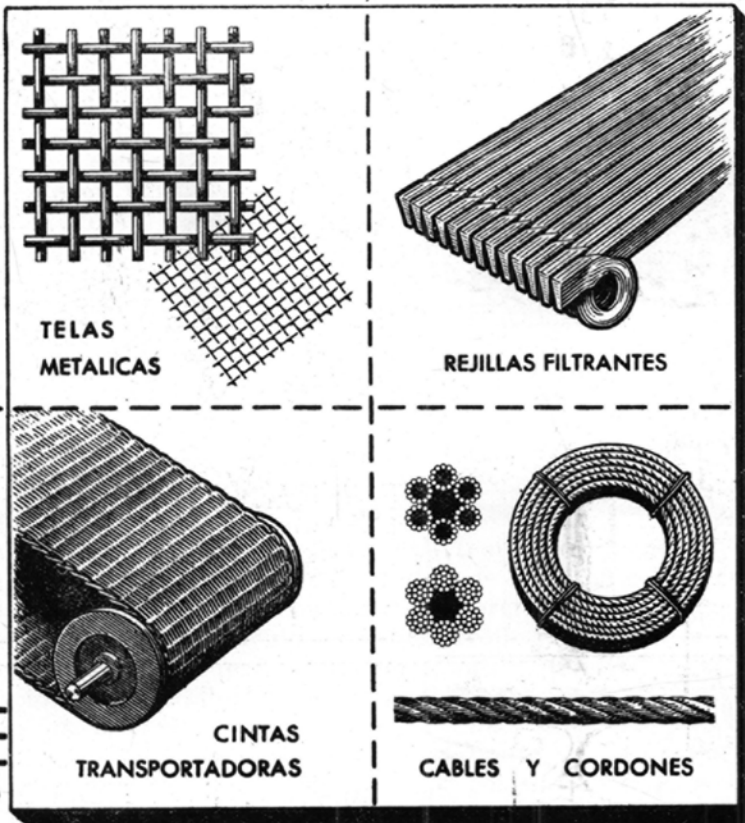
O. 5 Nov. - B. O. 12

**Viviendas renta limitada.** Regula constitución de Inmobiliarias.

O. 15 Nov. - B. O. 12

**Tintorerías.** Aclara el art. 55 Rgl. Nal. Trabajo.

Res. 16 Nov. - B. O. 20



**RIVIERE**  
SOCIEDAD ANONIMA

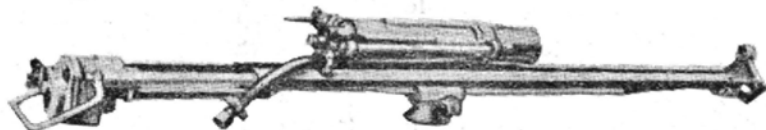
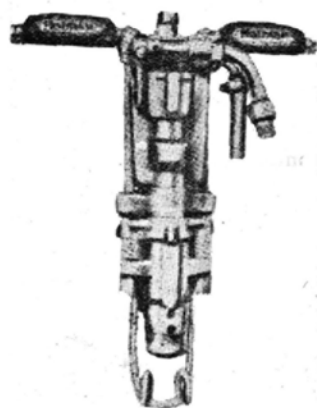
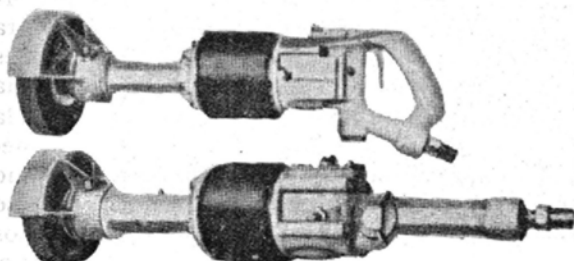
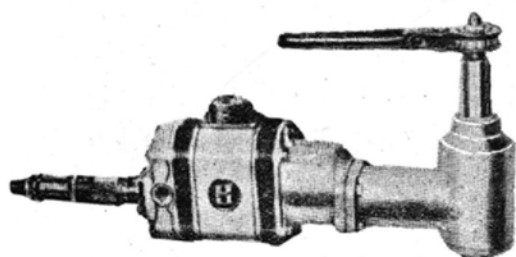
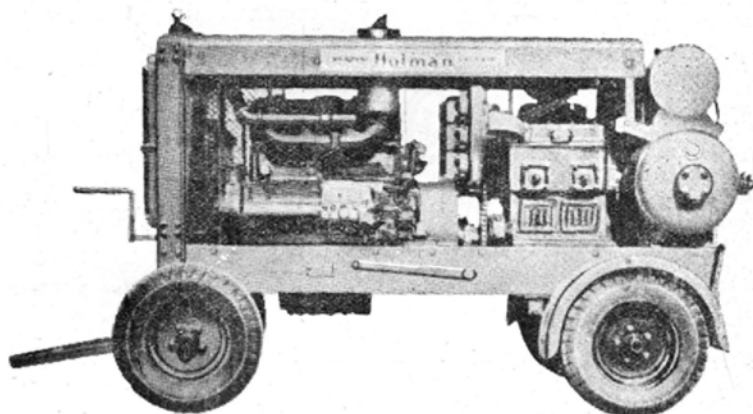
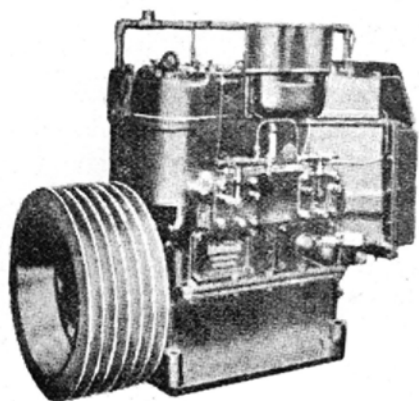
**TEJIDOS METALICOS  
ALAMBRES Y DERIVADOS**

BARCELONA • MADRID • PAMPLONA  
Dirección Postal: Apartado, 145 • BARCELONA

Los Compresores-Equipos de perforación y herramientas de taller

# Holman

son conocidos en el mundo entero



Representantes exclusivos para España y Colonias:

**Macmor**

**MACLAURIN, MORRISON Y CIA., S. A.**

Juan de Mena, 6  
Teléfono 226495

MADRID

# AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

(Continuación)

## 2.6 Medidas para reducir el desplazamiento de la mano de obra y facilitar nuevo empleo a los trabajadores desplazados.

Las medidas que con este fin pueden tomar las direcciones de las Empresas, son de mucha importancia y se expondrán más adelante. Sin embargo, la intervención en esferas superiores es también importante y puede adoptar formas diferentes.

**Selección de las industrias en que debe estimularse el aumento de la productividad.**—El número de trabajadores a quienes habrá que facilitar nuevos empleos, si ha de evitarse el desempleo, dependerá, en parte, de la situación de las industrias en que se lleven a cabo las mejoras tecnológicas. En la medida en que, mediante programas de fomento económico nacional, asignaciones de capital, distribución de materias primas o en otras formas, influya el Estado sobre las cifras relativas de aumento de la productividad de ciertas industrias, es necesario, teniendo en cuenta la necesidad de introducir cambios estructurales inevitables, que el estado utilice esta influencia para acordar una preferencia al aumento de la productividad en las industrias en donde tal medida no implique un licenciamiento de la mano de obra. Al seleccionar estas industrias, es preciso prestar atención tanto a los mercados como a los abastecimientos de materias primas. En efecto, en momentos en que exista una escasez de tales materias, el incremento de la productividad en las industrias que utilicen éstas podrá limitar especialmente las posibilidades de empleo. Así, la productividad elevada en la industria del automóvil, por ejemplo, en una época en que se puedan obtener partidas suplementarias de acero, puede provocar, indudablemente, el desempleo en esta industria, mientras que el incremento de la productividad en la del acero puede, no sólo no causar desempleo en esta industria, sino estimular el empleo en las industrias consumidoras de este producto.

En los países en que las industrias de artesanía y a domicilio emplean a un crecido número de personas, el aumento de la productividad en industrias modernas, que produzcan artículos similares, puede conducir a un importante desempleo. Esta importante consideración será tenida en cuenta, sin duda, por los encargados de elegir las industrias a las que deba darse una preferencia en los programas nacionales de desarrollo económico o en las campañas tienden a lograr una elevación de la productividad. Generalmente, las industrias en que una productividad más alta rinde los mayores beneficios, desde el punto de vista del desarrollo económico en su conjunto, serán aquéllas en que un aumento de la producción o una reducción de los costos, o ambas cosas

simultáneamente, faciliten los recursos necesarios para desarrollar la producción y el empleo en otras industrias.

**Medios de formación y readaptación profesionales.**—Esta cuestión se trata en otra parte del presente estudio. Nos limitaremos, por tanto, a añadir aquí que la movilidad profesional de los trabajadores y su adaptabilidad a los cambios en el mercado del empleo, pueden acrecentarse en alto grado mediante el establecimiento de medios adecuados de formación y readaptación profesionales, misión que corresponde tanto al Estado como a la industria interesada.

**Fomento de la movilidad geográfica de la mano de obra.**—Puede suceder que los trabajadores necesiten cambiar, a veces, no sólo de empleo, sino también de lugar de residencia. Las dificultades con que se tropieza a este respecto comprenden:

- a) La natural aversión de muchos trabajadores a desarraigarse y romper lazos sociales y de familia.
- b) El desconocimiento de las condiciones de vida y posibilidades de empleo que existen en otras partes.
- c) Los gastos que entraña el traslado; y
- d) La escasez de viviendas.

Entre los medios para hacer frente a estas dificultades se cuentan:

1. El suministro a los trabajadores desplazados, de tantos datos como sea posible, con relación a las posibilidades de empleo y condiciones de vida en otros lugares. No es necesario subrayar a este respecto la importancia del desarrollo de los servicios nacionales del empleo.
2. La concesión por los Gobiernos de subsidios de traslado a los trabajadores que se desplacen para emplearse en otras localidades; y
3. La adopción de medidas enérgicas para remediar la escasez de viviendas. En algunos países, la racionalización del control de alquileres puede ser también una ayuda.

En ciertos casos podrá ser conveniente la migración internacional de los trabajadores, acompañados, de ser posible, por sus familiares. Todas las dificultades con que se tropiece al fomentar la movilidad geográfica de la mano de obra dentro de un país, aumentarán en grado sumo en los casos de traslados internacionales, pero los problemas que la migración plantea no pueden exponerse en el presente estudio.

**Medidas para crear nuevas posibilidades de empleo.**—Esta cuestión se ha tratado en términos generales, hasta cierto punto, en los párrafos en donde se insiste sobre la importancia de mantener una situación de pleno empleo. Si una industria o grupo de industrias, en que el desempleo tecnológico exista, o amenace con surgir, están concentrados casi por completo en una zona o región, en lugar de confiar enteramente en el desplazamiento de los trabajadores hacia industrias situadas en otras partes, puede ser conveniente la adopción de medidas especiales para atraer nue-

vas industrias a dicha zona o región. En el Reino Unido, por ejemplo, se han seleccionado algunos lugares para convertirlos en zonas de fomento económico y se conceden facilidades a los industriales que en ellas establezcan fábricas.

## 2.7 Medidas para proteger el nivel de vida de los trabajadores desempleados.

Cuanto mayor sea el éxito de las medidas para mantener un alto nivel general de empleo y para reducir el número de trabajadores desplazados y encontrarles nueva colocación, menor será la necesidad de recurrir a otras medidas para proteger el nivel de vida de trabajadores temporalmente desempleados entre una y otra ocupación. Sin embargo, son estas medidas parte integrante esencial de las que hasta ahora se han estudiado, si ha de aumentarse la productividad causando un mínimo de dificultades a los trabajadores.

### Seguro de desempleo y asistencia material.—

Un amplio sistema de seguro de desempleo o de asistencia en caso de paro obrero, puede aliviar en gran medida las dificultades que sufran los trabajadores. Las prestaciones en efectivo a que se tiene derecho en virtud de un sistema de seguro de desempleo, facilitan a los desempleados un ingreso parcial que les permite resolver sus problemas entre una y otra ocupación, ayudándoles así a hacer más fácil su necesaria adopción a los cambios en la demanda de mano de obra. A causa de los limitados recursos económicos de que dispone, el seguro de desempleo debe ir dirigido, principalmente, al desempleo temporal o de corta duración, más bien que al paro generalizado en gran escala. Aunque concebida para ser aplicada a todos los tipos de desempleo, sin tener en cuenta la causa, esta rama del seguro social puede ser particularmente efectiva para combatir los efectos del desempleo tecnológico.

La administración del seguro de desempleo deberá estar, y generalmente lo está, estrechamente vinculada a la organización del servicio del empleo. En general, las oficinas de colocación sirven de agencias locales del seguro de desempleo, lo que permite, antes de ofrecer la prestación, ofrecer a los desempleados las posibilidades de trabajo adecuado que puedan existir.

Cuando no se dispone de un sistema nacional de seguro de desempleo, o para complementar este sistema y ocuparse de los casos que no sean de su competencia, es de suma importancia el establecimiento de un sistema nacional de asistencia o ayuda material en caso de desempleo.

Aunque este tipo de asistencia, como el seguro de desempleo, es cuestión que compete principalmente al Estado, toda industria que experimente un rápido progreso tecnológico que lleve en sí un considerable desplazamiento de mano de obra, podrá contribuir, en algunos casos, a los fondos utilizados para mitigar en algunas ocasiones las dificultades de los trabajadores.

**Paga de despido.**—Podrán tomarse disposiciones para abonar a los trabajadores desplazados la paga de despido o prestaciones en caso de li-

enciamiento. Normalmente, esta cuestión debe ser objeto de negociación colectiva sobre la base de la industria en su conjunto o con los empleadores individualmente, y el importe de la indemnización por despido, en caso de abonarse, será generalmente proporcional a la antigüedad en el empleo. Este tipo de disposiciones parecen ser más corrientes en los Estados Unidos de América que en otras partes, aunque no son excepcionales en otros países. En el Reino Unido, por ejemplo, la Junta Nacional del Carbón abona por su cuenta, durante 6 meses, la paga de desempleo de los trabajadores excedentes a causa de la reorganización de las minas. En el reglamento general de modernización de la industria textil en México, que entró en vigor en Febrero de 1951, se estipula una escala de indemnizaciones para los trabajadores despedidos. Es mucho lo que puede decirse en favor de la paga de despido, aun cuando pueda constituir un perjuicio para la flexibilidad y productividad de una economía, si las obligaciones que la industria contraiga a este respecto llegan a ser tan onerosas que induzcan a conservar en sus puestos a los trabajadores excedentes.

## 2.8 La productividad y la satisfacción en el trabajo.

Las consultas entre Gobiernos, empleadores y trabajadores, una distribución equitativa de los beneficios que procura el aumento de la productividad y las medidas eficaces contra el desempleo, son factores que contribuirán a que concurren la mayor parte de las condiciones necesarias para que la elevación de la productividad conduzca efectivamente a mayor bienestar social y económico y, al mismo tiempo, facilitarán un medio ambiente psicológico favorable a dicho aumento de la productividad. Pero este medio ambiente psicológico no podrá lograrse si se trata de aumentar la productividad, o si los trabajadores temen que así sea, por métodos que reduzcan la satisfacción que deriva la mano de obra de su trabajo; es decir, por métodos que exijan especialmente de los trabajadores más velocidad o trabajo más intenso del que puedan realizar sin esforzarse, sin que constituya un peligro para la salud o se provoque una fatiga excesiva, o que simplifique o descomponga los oficios que antes requerían competencia y responsabilidad, convirtiéndolos en una serie de operaciones rutinarias, sin interés ni significado para los trabajadores.

La protección de los intereses de los trabajadores a este respecto, es un problema esencialmente de colaboración obrero-patronal en el seno de cada Empresa. Pero, como se sugiere anteriormente, puede convenir algunas veces resolver estas cuestiones en esferas más elevadas, con miras a lograr un acuerdo sobre los principios generales que deben aplicarse en cada Empresa.

## 3.1 Importancia del mercado.

La importancia del mercado de un producto, influye en formas múltiples y variadas sobre la productividad de los factores de la producción

empleados para fabricarlo. Influye, por ejemplo, en el volumen de bienes de producción que pueden instalarse con provecho; en la importancia de las fábricas; en la medida con que pueden aprovecharse las posibilidades de simplificación, normalización y especialización, así como en el grado de utilización de la capacidad de producción de las fábricas.

Cierto es que un mercado nacional relativamente pequeño, que se distribuyen un número relativamente reducido de Empresas, puede ofrecer, bajo muchos aspectos, tantas posibilidades para una Empresa como un mercado nacional más vasto, en el que se hacen la competencia un gran número de Empresas. Sin embargo, existen al respecto dos excepciones: En primer término, cuando el mercado nacional es reducido, es probable que los productores tengan menos posibilidades de especializarse en la producción eficiente de un número relativamente pequeño de artículos de serie de un renglón determinado. En segundo lugar, los mismos productores constituyen un mercado limitado para los servicios de especialistas o de Empresas especializadas del exterior. Además, tendrán que fabricar para ellos mismos un número de objetos que podrían manufacturar otros, más económica y eficientemente, si su producción se destinase a un mercado más amplio y formarían, por lo tanto, parte de una industria más importante. Como el señor Granham Hutton ha indicado:

"La adquisición de piezas sueltas o incluso de servicios especializados, como transportes locales, conservación (por lo menos parcial) de maquinarias e instalaciones, así como la investigación científica y formación profesional del personal de dirección, son prácticas bastante corrientes en los Estados Unidos, porque la magnitud y alcance de las operaciones industriales en aquel vasto mercado, hacen que esos servicios especializados independientes sean ventajosos. Es muy dudoso que semejantes servicios auxiliares pudieran jamás rendir fruto en Suiza, Dinamarca, Suecia o Bélgica...

"En Europa Occidental, lo que más se aproxima a los servicios auxiliares estadounidenses, que utilizan las industrias en general, es un gran número de departamentos especiales (probablemente costosos), que poseen y dirigen las Empresas más importantes. Así, pues, en los países europeos existe hasta cierto punto una duplicación de funciones a este respecto y el sostenimiento innecesario de servicios parciales ociosos."

En los informes del Consejo Anglo-Americano de Productividad, así como en otros estudios, se mencionan repetidamente las grandes proporciones del mercado estadounidense entre los factores que contribuyen al alto nivel de productividad de los Estados Unidos de América. Son pocas las fundiciones británicas, por ejemplo, que reciben los importantes pedidos que permiten a las de los Estados Unidos, abastecedoras de un mercado diez veces más vasto, mecanizar incluso la producción de las grandes piezas. Es probable que el reducido tamaño del mercado nacional, en el caso, por ejemplo, de los países del Benelux o de Austria, haya hecho más difícil para esos países el desarrollo eficiente de las industrias pesadas. La mayor libertad del comercio internacional amplía los mercados nacionales. La esperanza de que los pro-

ductores europeos puedan finalmente conseguir ventajas comparables a aquéllas de que gozan los productores de los Estados Unidos de América, es uno de los principales motivos de estímulo de los esfuerzos realizados para integrar más estrechamente las economías de los países de Europa Occidental. Asimismo, en la Europa Oriental, el Consejo de Asistencia Económica Mutua está tomando medidas para armonizar los planes económicos de los diferentes países.

Es cierto que, en un mundo angustiado por las dificultades que plantea el desequilibrio de la balanza de pagos y que está dividido en zonas de divisas de alta y de baja cotización, resulta particularmente difícil evolucionar hacia la mayor libertad de comercio. Pero la necesidad de aumentar la productividad requiere examinar con suma atención cualquier movimiento tendiente al establecimiento de una mayor autarquía económica, es decir, de cualquier decisión que reduzca la especialización y la división del trabajo en la esfera internacional. La conveniencia de ampliar y estabilizar el comercio internacional, si han de aprovecharse plenamente las ocasiones de elevar la productividad, fue uno de los temas sobre el que más se insistió en el curso de un debate sobre la productividad, que tuvo lugar durante la trigésima sexta reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo, celebrada en 1953.

### 3.2 Nivel de la actividad económica.

La productividad se halla influida, no sólo por la importancia de los mercados, sino también por la estabilidad de éstos. Salvo en la medida en que sea posible producir para almacenar existencias, un mercado de gran inestabilidad provoca cambios continuos en el ritmo de la producción.

Comparado con un período en que el nivel de actividad es "normal", en el sentido en que los recursos se utilizan casi tan plenamente como sea factible sin provocar un desequilibrio o desorganización de la producción, un período de crisis no solamente es un período de baja producción, sino de productividad reducida de los recursos en general, debido a que el volumen de factores de la producción utilizados no puede reducirse fácilmente en relación a los productos, al menos a corto plazo. Muchas de las instalaciones industriales, concebidas para producir económicamente a un ritmo determinado de producción, no pueden explotarse eficazmente si han de utilizarse a un ritmo considerablemente inferior al de su capacidad, ritmo que no permite distribuir los costos fijados en una producción suficientemente grande. La industria del acero ofrece un ejemplo muy ilustrativo a este respecto.

Aun en un período como el de los últimos 8 años, caracterizados por un nivel generalmente alto en la demanda, se han podido observar muchos ejemplos de los perjudiciales efectos que sobre la productividad ejerce la utilización disminuida de la capacidad de producción en diferentes ramas de la industria. Durante el período de crisis pasajera que afectó a algunos países en

1949 y la primera parte de 1950, algunas industrias, especialmente las industrias pesadas, sufrieron un exceso de capacidad de producción. En 1951 y 1952, muchas industrias productoras de bienes de consumo, experimentaron un descenso de la demanda y la imposibilidad de utilizar plenamente su capacidad de producción. Este estado de cosas no fué perjudicial solamente para la productividad en sí misma, sino que, además, debilitó el entusiasmo por las medidas encaminadas a elevarla, medidas que, en general, se acogen menos favorablemente en momento que es difícil dar salida a la producción existente.

El perjuicio que sobre la productividad ejerce un nivel bajo de actividad, ya sea en el conjunto de la economía o en industrias determinadas, queda hasta cierto punto compensado por las posibilidades que existen de sustraer algunos recursos de la producción, es decir, de reducir el volumen de recursos empleados, paralelamente a la reducción de la producción. Es probable, además, que una fábrica cerrada temporal o permanentemente, no está dotada sino de una instalación relativamente anticuada o ineficiente en su mayor parte, y que entre los trabajadores que se licencien, se cuenta una proporción elevada de obreros menos calificados. Sin embargo, si los recursos que se sustraen de la producción en una industria no son absorbidos por otras, el despilfarro debido al desempleo equivaldría al despilfarro causado por una disminución de la productividad. Otro factor de compensación consiste en que, en período de crisis, resulta difícil obtener beneficios y, en consecuencia, surge la amenaza de quiebra. En esas circunstancias, las direcciones podrán verse obligadas a estudiar las posibilidades de aumentar la producción, de las que anteriormente hacían caso omiso.

A medida que el nivel de actividad se aproxima a la normalidad y vuelve la prosperidad, las pérdidas resultantes de la utilización insuficiente de la capacidad de producción quedan progresivamente eliminadas. No obstante, la ganancia en productividad puede quedar contrarrestada parcialmente por la utilización de instalaciones de rendimiento inferior al promedio y, quizás también por el empleo de trabajadores cuya capacidad y rendimiento sea asimismo baja.

Si la economía evoluciona de un estado de prosperidad normal a un período de producción forzada —como fué el caso en muchos países durante las dos guerras mundiales—, pueden predominar los factores que tienden a reducir la eficiencia.

Las instalaciones ya muy anticuadas vuelven a ponerse en servicio. Se aumenta el volumen de la mano de obra a base de colegiales y amas de casa sin preparación. La precipitación y la confusión imperan en la industria en la que hay que sustituir las piezas y materiales empleados por otros defectuosos. La escasez de metales impide que las Empresas modernicen sus fábricas e instalaciones al ritmo normal. En los mercados dominan los vendedores, y los productores poco eficientes son protegidos, en parte, de las consecuencias de su escaso rendimiento.

Todo cuanto los productores puedan hacer para suavizar las fluctuaciones de la demanda de sus productos les ayudará, sin duda, a mantener un alto nivel de productividad. Pero como quiera que esas fluctuaciones poseen un carácter cíclico, es al Estado a quien corresponde mantener, en primer lugar, un nivel de ingresos y empleo alto y estable.

Los Gobiernos de la mayoría de los países asignan y gastan actualmente una proporción considerablemente mayor de la renta nacional que la de antes de la guerra. Los Poderes Públicos se han convertido en los compradores más importantes de los productos de varios sectores de la economía y, por lo tanto, como parte de una política más general destinada a mantener el pleno empleo y la utilización total de la capacidad productiva, es de la mayor importancia que dichos Poderes eviten toda irregularidad innecesaria en el cálculo y envío oportuno de sus pedidos.

### 3.3 Movilidad de los recursos.

No basta con garantizar que los recursos se utilizan plenamente y que esta utilización es técnicamente eficaz. Es necesario asegurarse asimismo de que se emplean para producir artículos indispensables, es decir, que se les destina a industrias y ocupaciones en que su productividad sea la más alta. Aunque no exista mejora de técnica en ninguna industria determinada, la productividad, en el conjunto de una economía, puede aumentar en gran medida si se transfieren los recursos de las industrias y ocupaciones en que producen menos a otras en que sean más productivos.

Este hecho constituye uno de los argumentos en favor de la máxima libertad de comercio internacional, puesto que este régimen permite a los países utilizar sus recursos en la producción de artículos que les son fáciles de fabricar, a cambio de los cuales podrán importar aquéllos para los cuales tropiezan con mayores dificultades de fabricación. Se está generalmente de acuerdo sobre las ventajas que proporciona una especialización internacional más intensa, pero ésta sólo puede obtenerse si cada país está dispuesto a fomentar el desplazamiento de mano de obra, Empresas y materiales de las industrias que se adaptan relativamente mal a tal país a otras para las cuales esté mejor dotado. Estos desplazamientos, que entrañan una pérdida de beneficios para algunos empleadores y un cambio de ocupación para determinados trabajadores, encuentran cierta resistencia en razón de sus penosas consecuencias para personas e intereses determinados que entran en juego. Al parecer, estas consecuencias son el precio que necesariamente ha de pagarse por el aumento de la productividad, que puede aportar la mayor libertad de comercio.

La máxima productividad, como ha quedado ampliamente reconocido, puede exigir también considerables transferencias de recursos entre diferentes industrias o servicios que producen para el consumo nacional. Por ejemplo, puede haber



demasiados trabajadores en los servicios de distribución o en la industria de espectáculos y muy pocos en las minas de carbón u otras industrias básicas. También en este caso los cambios necesarios pueden causar dificultades a algunos trabajadores y tropezar consecuentemente con una oposición. Cuando, en beneficio de la productividad, deba disminuir su actividad una industria determinada, sólo podrán reducirse a un mínimo los inconvenientes inherentes a esta medida si se facilita el desplazamiento de los recursos a otros sectores más productivos. La actitud de los empleadores y de los trabajadores ya establecidos en esos sectores tiene una gran importancia.

Las Empresas que ya existan en determinados sectores pueden confabularse entre ellas para tratar de eliminar la competencia de los recién llegados. A veces puede oponerse una resistencia a la admisión de nuevos trabajadores si los Sindicatos adoptan una actitud intransigente en cuestiones relacionadas, por ejemplo, con la duración de la formación profesional o con la definición de las profesiones. Es necesario convenir en que durante la guerra, al menos en algunos países, el potencial económico no habría podido movilizarse tan plenamente, ni la producción de guerra habría podido llegar al nivel a que llegó, si los Sindicatos no se hubieran avenido a ceder en relación con algunos acuerdos y disposiciones en vigor. La flexibilidad necesaria de que hubo que hacer muestra para ganar la guerra, podrá ser también indispensable para ganar la batalla de la productividad. Además, habrá que velar por las medidas encaminadas a afianzar la seguridad de los obreros no se apliquen en forma que entorpezcan el aflujo de mano de obra hacia otros sectores más productivos, porque, en tal caso, dichas medidas irían contra sus propios fines. Una misión sindical británica, que visitó los Estados Unidos en 1949, insistió particularmente sobre la necesidad de estimular la movilidad y la flexibilidad de la mano de obra para satisfacer las necesidades de la economía británica.

Aparte de lo que los empleadores, trabajadores y sus organizaciones puedan realizar, los Gobiernos pueden contribuir en gran medida al fomento de la movilidad de recursos, económicamente deseable, resistiendo, por ejemplo, a las intervenciones tendientes al mantenimiento o imposición de restricciones a la libertad de comercio que no sean beneficiosas para el conjunto del país, perfeccionando los servicios nacionales del empleo, acelerando los programas de viviendas para obreros, mejorando los medios de formación y readaptación profesionales de trabajadores desplazados o amenazados de licenciamiento y pagando indemnizaciones de traslado, cuando sea oportuno.

#### 3.4 Grado de la libertad de competencia.

Como se ha visto, íntimamente ligado a la movilidad de los recursos figura el grado de libertad de competencia que prevalezca. La "competencia perfecta", en el sentido que actualmente

dan a este término los economistas, ni existe ni puede instituirse en las industrias manufactureras. En razón de las ventajas y economías que adquieren con la experiencia las Empresas establecidas en una industria, puede decirse que no existe realmente una libertad para introducirse en el terreno de una industria establecida, por lo menos en el caso de la producción en serie. A medida que crecen, muchas industrias manufactureras tienden a concentrarse en manos de unas cuantas Empresas, aunque un buen número de otras, más pequeñas, pueden eventualmente mantenerse en esas industrias.

La competencia entre unas cuantas grandes Empresas, aunque adquiera diferentes formas y surta efectos distintos de los de la perfecta competencia descrita en los libros de texto, puede ser tan intensa como la existente entre muchas Empresas de menor importancia. No es seguro en modo alguno que esta forma de competencia, aunque no fomente la reducción de precios de diversos tipos de productos existentes, no favorezca las innovaciones técnicas, las cuales, además, implican a menudo el perfeccionamiento de modelos y la creación de nuevas variedades de productos, que con frecuencia se venden a precios más bajos.

Existe, sin embargo, el peligro de la creación de monopolios o de la conclusión de otros acuerdos para repartirse un mercado entre las Empresas de una industria, lo que puede representar un factor de ineficiencia en detrimento de los consumidores. La fijación colusoria de precios puede producir el mismo resultado, por cuya razón la política de los poderes públicos respecto de prácticas comerciales restrictivas presenta especial importancia.

Podrán tomarse disposiciones para evitar el establecimiento de monopolios o de acuerdos de carácter monopolista declarando ilegales las prácticas que puedan emplearse para expulsar del mercado a los competidores o para mantenerlos alejados de él una vez establecido un monopolio. Pueden declararse también ilegales las diversas formas de combinaciones monopolistas, tales como consorcios financieros, etc., pero subsistirán los medios para burlar la legislación adoptando nuevas formas de organización conformes a la Ley.

Las medidas tendientes a evitar los monopolios son ineficaces cuando las economías debidas a la producción en gran escala son de tal magnitud que las grandes Empresas pueden hacer quebrar a las pequeñas y la competencia cede paso a los monopolios o a una situación de carácter monopolista. Entre los posibles métodos de control de los monopolios se cuentan la divulgación sistemática del contenido de los convenios monopolistas y de las cuestiones relativas a los precios, costos y utilidades; control de precios y utilidades, y transferencia de un monopolio de la gestión privada a la pública; aunque éste no constituya en sí mismo una garantía suficiente de explotación en el interés público.

Los medios de que dispone la sociedad para protegerse contra la explotación monopolista, implican una intervención del Estado. Pero, aparte

de éste, otras instituciones, como por ejemplo, el movimiento de cooperativas de consumo y otras grandes organizaciones de compra al por menor, podrán desempeñar un importante papel a este respecto. El arma que en última instancia puede emplear el consumidor contra el monopolio, es la posibilidad que tiene de cambiar de proveedor, y la existencia de otro proveedor no depende necesariamente de la intervención del Estado.

### 3.5 Calidad y disponibilidad de los materiales.

La calidad de los materiales ejerce gran influjo sobre la productividad, hecho que fué subrayado, por ejemplo, por la misión francesa de productividad en las construcciones eléctricas, al declarar en su informe que las piezas de fundición adquiridas por las Empresas estadounidenses de la industria de construcciones eléctricas, eran muy superiores a las que podían obtenerse en Francia. Según también dicho informe, con frecuencia, los defectos de las piezas francesas sólo aparecían en el curso de la fabricación, de suerte que los industriales franceses se veían a menudo obligados a rechazar un trabajo casi determinado. Los casos de este tipo eran desconocidos en los Estados Unidos de América. También manifestó la misión que las láminas magnéticas francesas eran de calidad tan inferior, que probablemente serían rechazadas en los Estados Unidos. Las dificultades con que tropiezan los industriales franceses, por lo que se refiere a la calidad de los materiales, se atribuía al hecho de que las normas de calidad exigidas en Francia eran más severas para el producto terminado que para las materias primas, es decir —según se dijo—, lo contrario de lo que ocurre en los Estados Unidos. Actualmente, el Sindicato General de la Construcción Eléctrica de Francia ha tomado medidas para mejorar los materiales empleados en esta industria. La misión de productividad de la industria francesa de máquinas herramientas, señaló también la excelente calidad de los materiales estadounidenses. En la industria británica del vestido:

"Las fábricas de tejidos siguen enviando telas mal encogidas. En casi todos los talleres de corte se pierde mucho tiempo y tela a causa de los numerosos defectos de cada pieza de tejido...; las piezas de tela recibidas siguen siendo de anchos diferentes y, a veces, en algunas de ellas, varía el ancho en varios centímetros de un extremo a otro de la pieza."

Aparte del problema de la calidad, también se plantea el relativo al abastecimiento de materias primas. La escasez de éstas, que ocasiona interrupción en el curso del trabajo u obliga a recurrir a productos de sustitución menos satisfactorios, puede, como la experiencia de la post-guerra ha demostrado claramente en muchos países, ejercer los efectos más desastrosos sobre la productividad. En una encuesta sobre la productividad en Francia, efectuada por la Administración de la Cooperación Económica, se llegó a la conclusión de que la escasez de materiales y la entrega irregular de suministros en muchos de los establecimientos visitados contribuían, en muchas

formas, a la disminución del rendimiento de las fábricas. El abastecimiento irregular e inadecuado de materiales ha sido, desde que acabó la guerra, una causa importante de la baja productividad registrada en la industria de construcciones mecánicas de Italia. Se ha señalado que la falta de materias primas entre 1947 y 1949 fué una de las causas de un descenso de 15 por 100 en la productividad de los astilleros daneses, en 1947-1949, respecto de los niveles de productividad de pre-guerra. Se debe con frecuencia esa escasez a causas ajenas a la voluntad de la dirección de las Empresas, y se reconoce la necesidad de establecer la más estrecha cooperación entre los Gobiernos y la industria para reducir al mínimo sus perjudiciales efectos.

Otro de los factores es el precio de las materias primas. Los altos precios de éstas obligan a fijar precios también altos de venta de los productos, lo cual hace disminuir los pedidos y, consecuentemente, ello puede impedir la aplicación de métodos de producción continua o la plena utilización de la capacidad de producción de las fábricas. La industria pesada italiana, al carecer de un suministro nacional de materias básicas, vende a precios que oscilan entre el 30 y el 60 por 100 por encima de los precios mundiales los productos que suministra a las industrias mecánicas italianas, circunstancia que menoscaba la productividad de estas últimas.

### 3.6 Disponibilidades de capital y de crédito.

Las condiciones en que las Empresas disponen de capital a largo plazo y créditos a plazo más corto, desempeñan un importante papel en la determinación del ritmo posible de aumento de la productividad mediante ampliaciones de capital, trabajos de modernización e instalación de nuevos equipos industriales. En tanto que los altos tipos de interés y las condiciones onerosas de crédito son consecuencia de una verdadera escasez de capital, los obstáculos que se oponen al progreso provienen de factores fundamentalmente económicos más bien que institucionales. No obstante, estas condiciones pueden ser debidas también, en parte, al desarrollo insuficiente del mercado financiero de un país, lo que hace que no se utilice el ahorro de que pudiera disponerse. En los países insuficientemente desarrollados, en particular, tanto los factores económicos como los institucionales que limitan la aportación de capitales, son escollos importantes que retrasan el progreso. Cuanto más puedan hacer los países exportadores de capital y las instituciones tales como el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento para poner capitales a disposición de los países insuficientemente desarrollados, y cuanto más puedan hacer éstos por sí mismos para utilizar productivamente su propio ahorro y crear condiciones que atraigan capitales extranjeros, más rápidamente podrá aumentar su productividad.

Entre los países más desarrollados económicamente, el estado del mercado financiero y monetario varía considerablemente de una nación a

otra. El señor Maurice Olivier, presidente de la Asociación Nacional de Fundidores de Francia, al hacer uso de la palabra en una conferencia organizada por la industria francesa de modelos de fundición, celebrada después del regreso de la misión de esta industria, que visitó los Estados Unidos de América, insistió sobre el hecho de que en ese país se beneficiaba la industria de créditos a largo plazo a un tipo de interés bajo, mientras que en Francia esta clase de créditos eran raros y difíciles de obtener. También en las industrias mecánicas italianas, en las que la renovación de las instalaciones y equipos industriales es especialmente urgente, la falta de capital y los altos tipos de interés son graves obstáculos que se oponen al desarrollo de la productividad.

### 3.7 Régimen tributario.

Son varias las formas en que los impuestos pueden ejercer una influencia desfavorable sobre la productividad. Primero, los tipos de contribución de las Empresas pueden ser tan gravosos que quedan sin medios suficientes o pierden todo aliciente para emprender nuevas inversiones de capital. Especialmente puede ser éste el caso si el costo de los equipos industriales se eleva rápidamente y si las fórmulas que rigen las deducciones permitidas en concepto de depreciación no tienen suficientemente en cuenta el hecho de que la sustitución o renovación de los bienes cuesta mucho más que su adquisición inicial. Segundo, aunque no sean excesivamente gravosas, las contribuciones pueden calcularse en forma tal que desalienten todo propósito de elevar la productividad. El impuesto por caballo de fuerza, percibido en otros tiempos sobre los automóviles en el Reino Unido, condujo a que la producción se concentrara sobre motores de baja potencia, lo que, según la opinión general, ejerció efectos muy desfavorables sobre la situación de la industria británica del automóvil para competir con los mercados de exportación. Por último, si los impuestos sobre los salarios de los trabajadores son tan altos que reducen considerablemente el aumento de ingresos que puedan lograr redoblando sus esfuerzos, considerarán que tales sacrificios son inútiles, y los sistemas de remuneración por rendimiento tendrán escasa influencia sobre el incremento de la productividad. Este será el caso, particularmente, si existe penuria de mercancías en que gastar el suplemento en los ingresos.

Los observadores competentes estiman que el alto nivel de impuestos en el Reino Unido, por ejemplo, ha perjudicado la productividad, por lo menos en algunas ramas de la industria. Así, se ha sugerido que "una refundición total del sistema de impuestos, a fin de que estos aminoren, ni el deseo de ahorrar y trabajar activamente ni el de hacer inversiones y correr riesgos", es una de las labores más urgentes con que se enfrenta el Gobierno británico. La misión británica de productividad de metales no ferrosos relacionó el "sentido de la productividad" que pudo observar en toda la industria estadounidense con los "sis-

temas de primas", que son más eficaces en los Estados Unidos en razón de un régimen tributario más benigno y de la existencia de disponibilidades suficientes en bienes de consumo. Un informe del Comisariado General del Plan de Modernización y Dotación de Equipo de Francia, menciona "los graves defectos en nuestro sistema fiscal (en Francia), que es complicado, costoso e ineficaz. Numerosos impuestos constituyen verdaderas aduanas internas, que representan un gravamen para la producción".

### 3.8 Instrucción y formación profesionales.

Entre los factores institucionales que influyen en la productividad, pocos son tan importantes como la medida en que los medios de instrucción y formación profesionales de que disponga un país se ajusten a las necesidades de la industria. Trátase en este caso de los medios de formación de personal de toda clase, desde los altos cargos de dirección hasta los puestos más subalternos. Sin embargo, quizá sea respecto de la formación de personal de dirección y científico, ingenieros y técnicos, en donde la industria dependa más de las instituciones del exterior.

En muchos países, la preparación sistemática para desempeñar altos puestos directivos, es relativamente reciente a pesar de su importancia. La experiencia ha demostrado, como era de esperar, lo improbable de que tengan éxito los esfuerzos encaminados a elevar la productividad efectuados por los obreros y empleados si no cuenta con la comprensión, apoyo y estímulo de la alta dirección. Es importante que ésta conozca a fondo y comprenda no sólo los mejores métodos para organizar la producción, sino también las repercusiones que ejercen tales métodos sobre el obrero que trabaja en su banco de taller.

Parece estar demostrado que el conocimiento, habilidad y entusiasmo de que hace muestra la alta dirección de las Empresas de Estados Unidos, son importantes factores que han contribuido a la alta productividad registrada en este país. Aun cuando estas cualidades de la alta dirección de estas Empresas se deben, en parte, al medio y forma de vida en dicho país, parece, sin embargo, que pueden también imputarse a la importancia que se concede en los Estados Unidos de América a la formación de personal de dirección.

Tanto en las universidades y escuelas técnicas como dentro de la propia industria, se plantean los problemas relacionados con la formación de dicho personal de dirección. Mientras que en muchos países los estudiantes que terminan sus estudios siguen dedicándose en gran parte a las profesiones liberales, existe, por otra parte, una creciente tendencia, especialmente en los Estados Unidos de América, a emplear personas universitarias en la industria. Parece indudable que este método procura valiosos servicios a la industria estadounidense y que su ejemplo debería seguirse en otros países.

Sin embargo, celosas de sus prerrogativas académicas y conscientes de la diferencia que separa

a los estudios superiores de la enseñanza profesional, muchas de las más antiguas universidades han vacilado largo tiempo en organizar una instrucción encaminada específicamente a preparar estudiantes para las carreras comerciales. No obstante, esta actitud está modificándose poco a poco debido a la creciente complejidad de los problemas comerciales y administrativos, considerados como materia de enseñanza, a medida que se van comprendiendo mejor las posibilidades de enseñarles no meramente como especialistas profesionales, sino también como disciplinas científicas. Es esto particularmente cierto en los Estados Unidos de América, donde en 1950 se contaban más de 600 instituciones de enseñanza que organizaban cursos superiores de índole industrial y comercial y donde se concedieron más diplomas de estudio de estas materias que para cualquier otra. Además, los estudios administrativos figuran en muchos programas de estudios tecnológicos y de artes liberales y, por otra parte, casi todos los cursos comerciales dedican una parte considerable a los estudios de humanidades. Un gran número de estudiantes que cursan estudios de ciencias y de ingeniería, también hacen carrera en la industria.

La posibilidad que tienen las universidades y escuelas superiores de Estados Unidos para organizar cursos reconocidos por los medios industriales como valiosos medios de formación de personal de dirección, se debe en gran parte a las estrechas relaciones que existen entre las universidades y la industria, al apoyo financiero que las universidades reciben de la industria y al hecho de no sólo permitir, sino estimular también, que el personal docente dedique gran parte de sus actividades a los negocios, lo que reduce la desigualdad entre las escalas de remuneración académica y comercial. Además, un profesor mercantil será mejor pedagogo y estará más al día, si se mantiene en estrecho contacto con la práctica de las actividades comerciales.

El personal científico, los ingenieros y técnicos, desempeñan un papel fundamental en el aumento de la productividad. Si bien es cierto que la alta dirección dispone, no es menos verdad que son ellos, en gran medida, quienes proponen. La alta dirección puede esforzarse, en términos generales, por crear condiciones favorables al aumento de la productividad, y puede también dar normas, estímulo y apoyo a aquéllos cuya labor consiste en introducir y aplicar las técnicas necesarias para elevar la productividad, pero son los hombres de ciencia e ingenieros que forman parte del personal de una Empresa, o los expertos del exterior, cuyos servicios pueden contratarse temporalmente, quienes poseen los conocimientos y técnicas necesarios para hallar el medio, en cualquier situación concreta, de elevar la productividad, para formular propuestas precisas y para planear en detalle lo que deba hacerse. Por consiguiente, la productividad depende en gran parte de la iniciativa, de la ingeniosidad y de la inventiva de los hombres de ciencia, ingenieros y técnicos industriales.

Es importante en todos los países que la industria emplee una considerable proporción de hombres de formación científica. Sin embargo, los estudios de ciencia e ingeniería no están concebidos exclusivamente para preparar a quienes los cursen, a hacer carrera en la industria manufacturera. Se estima que, si los conocimientos científicos se han de utilizar y aplicar eficazmente en la producción industrial, es necesario intensificar en muchos países el estudio de las ciencias aplicadas.

Es especialmente importante desarrollar los medios de formación de ingenieros industriales y de la producción. Desde hace muchos años, la técnica industrial figura en los programas de algunas escuelas superiores de Estados Unidos, pero en estos últimos ha despertado gran interés y ha aumentado rápidamente el número de cursos dedicados a esta especialidad.

Existen considerables variaciones entre los programas de técnica industrial, pero, generalmente, suelen sustituirse el diseño industrial y la teoría superior por materias tales como economía industrial, análisis del trabajo, estadísticas industriales y relaciones de trabajo.

La formación de técnicos de estudio del trabajo es asimismo de principal importancia. En un reciente informe británico se recomienda señaladamente a este respecto que:

Todo jefe de Empresa industrial se considere obligado a estudiar más a fondo los resultados que puedan lograrse mediante la generalización del estudio del trabajo y, en particular, los beneficios que pueden lograrse por medio de una formación más intensa en esta materia.

Los autores han concebido y recomendado un programa bastante detallado, que comprende el estudio de métodos y movimientos, la medida de trabajo, la aplicación de las normas de tiempo, la organización y administración de los servicios de estudio del trabajo, los aspectos humanos de este estudio, así como las primas de rendimiento y evaluación de las tareas. No quiere ello decir que este programa deba considerarse como un modelo rígido, dando que se conviene sobre la necesidad de adaptaciones y modificaciones para ajustarse a determinadas circunstancias; pero se estima, sin embargo, que, a menos de aplicar el programa en sus líneas generales y de interpretarlo libremente, acompañándolo de suficientes trabajos prácticos, la formación no proporcionará una base adecuada para asumir responsabilidades. Un curso basado en este programa necesitará probablemente unas 100 horas de curso teórico, 100 horas de trabajos prácticos y otro número considerable de horas dedicadas al estudio del trabajo en las condiciones normales de actividad. El curso deberá durar 3 meses por lo menos, a horario completo, o dos años a horario parcial.

No sólo respecto de la formación del personal de dirección, especialistas científicos y técnicos, necesita la industria la cooperación de instituciones exteriores. Los aprendices y otras personas que adquieran una formación para desempeñar ciertas ocupaciones especializadas deberán asistir previamente a cursos organizados en escuelas téc-

nicas y, aparte de los medios que facilitan estas instituciones docentes, se necesita recurrir con frecuencia a otros medios de formación, especialmente en el caso de Empresas de poca importancia y que sólo pueden proveerse eficazmente en el ámbito del conjunto de la industria. La formación profesional de las diferentes categorías de trabajadores, aunque plantea problemas que exigen la adopción de medidas tanto fuera como en el seno de las Empresas, será estudiada más apropiadamente en otro capítulo. Existe, sin embargo, una observación de carácter general que debe tratarse aquí. La formación profesional deberá estar encaminada a satisfacer no sólo las necesidades presentes, sino también las futuras, lo que requiere un don de previsión para calcular las necesidades futuras de diferentes categorías de trabajadores y de diferentes tipos de especialidades profesionales. Es conveniente que los servicios nacionales del empleo se hallen en estrecha relación con la industria, por una parte, y con los establecimientos de formación profesional, por otra, para que se encuentren en situación de recopilar y analizar los datos estadísticos y de otras clases que hagan posible un estudio fidedigno de las tendencias del mercado del empleo, en el que puedan basarse los cálculos de las necesidades futuras en las diversas especialidades profesionales.

### 3.9 Investigación industrial e intercambio de informaciones.

Entre los factores importantes que influyen en la producción industrial, pueden citarse la investigación industrial, la difusión utilizable de los resultados obtenidos y su aplicación en la práctica.

Muchas misiones de productividad han llamado la atención sobre el importante papel que desempeña la investigación industrial para incrementar la productividad en los Estados Unidos de América. No está demostrado que los conocimientos científicos y técnicos se hallen más avanzados en este país que en Europa, pero sí es evidente que, en general, esos conocimientos se utilizan y aplican con más eficacia a la producción industrial.

No hay duda, sin embargo, de que los industriales europeos se van dando cuenta actualmente de la importancia de dicha investigación. En el Reino Unido existen hoy unas 40 organizaciones subvencionadas de investigación industrial, algunas de las cuales han sido fundadas recientemente, en tanto que otras han dado gran impulso a sus actividades en el curso de los últimos años. En Francia ha sido creado, a comienzos de 1952, un centro de investigación para elevar la productividad en la industria de la confección masculina (Centre d'études pour l'accroissement de la productivité de la confection masculine). Su principal objeto es prestar a esta industria asistencia técnica y en materia de organización de la producción, mantener un servicio de estudios estadísticos y económicos, estu-

diar los mercados y facilitar una documentación general sobre los diversos tipos de máquinas existentes y calidad de los tejidos. Este centro ha publicado un estudio detallado sobre los tipos de máquinas disponibles para ejecutar diferentes trabajos.

Todos los países deben esforzarse por estimular esta clase de investigaciones, tanto teóricas como aplicadas, emprendidas por las Empresas, las asociaciones de investigación industrial, las instituciones de investigación independientes, las administraciones públicas o las universidades. Las investigaciones patrocinadas por el Estado pueden ser de especial importancia para ayudar a hacer frente a las necesidades de las pequeñas empresas y de la mayoría de los establecimientos industriales de los países insuficientemente desarrollados.

Las organizaciones de trabajadores, así como las de empleadores, han demostrado en estos últimos años un creciente interés por el fomento de la investigación industrial. En el Reino Unido, por ejemplo, algunos Sindicatos contribuyen a los fondos de las asociaciones de investigación industrial, en algunas de las cuales existe una representación sindical, especialmente en las dedicadas al ramo del calzado, artes gráficas e industrias del algodón.

También ha de dedicarse atención al problema de difundir los resultados de la investigación. Se dice en un estudio efectuado por el mencionado Comisariado General del Plan de Modernización y Dotación de Equipo de Francia, que la falta de enlace entre la investigación científica y la industria constituye un perjuicio, tanto para la investigación como para la aplicación práctica de nuevos procedimientos y técnicas. La carencia de centros técnicos —se añade en el informe—, en un país donde predominan los establecimientos de pequeña y mediana importancia, hace difícil el intercambio de documentación técnica y la difusión de nuevos procedimientos.

La extensión y rapidez con que la industria utilice prácticamente los resultados de la investigación, pueden depender en gran medida del número de personas dotadas de formación científica empleadas en la industria. Cuanto menor sea el número de estas personas, más importante será que el significado de los resultados de la investigación, así como su divulgación, se expliquen en un lenguaje que no sea excesivamente técnico.

En el Reino Unido, la misión de productividad de la fundición de acero declaró en su informe lo siguiente:

Se reconoce hoy plenamente la urgente necesidad de una investigación eficaz de los problemas de la fundición de acero que se plantean en la Gran Bretaña, necesidad que no es preciso subrayar aquí. Sobre lo que sí debe insistirse es sobre la primordial importancia de asegurarse los servicios de hombres capaces de comunicar los conocimientos adquiridos a los propios fundidores de acero, así como los resultados de las investigaciones y de formular recomendaciones precisas para su aplicación práctica.

Esta observación se repite en algunos informes de otras misiones de productividad. La menciona-

da misión informó también que la Sociedad de Fundidores de Acero de América, por iniciativa de la cual se lleva a cabo la mayor parte de las investigaciones en Estados Unidos acerca de los problemas relacionados con la fundición de acero, tiene por principio describir en lenguaje sencillo los resultados de las investigaciones efectuadas y darlos a conocer a los trabajadores de esa industria. La Prensa técnica y relativa a la profesión, tiene un importante papel que desempeñar en esta labor.

No son solamente los resultados recientemente obtenidos los que han de divulgarse más ampliamente. En cualquier industria existe, generalmente, una gran diferencia entre el nivel de productividad de los establecimientos de mayor rendimiento y el de los que producen menos. En general, esto puede observarse en un mismo país, y sobre todo entre los diversos países. Un aumento de la productividad de los establecimientos más atrasados, para que llegue al nivel alcanzado en los más adelantados, elevaría en sumo grado el promedio de productividad en el conjunto de una industria. La ignorancia por parte de las Empresas de menor rendimiento de incluso los métodos y técnicas bien conocidos y que ya han demostrado su valor en las más adelantadas, explica, al menos en parte, las grandes diferencias de productividad que existen en la industria.

Entre las formas y medios de resolver esta dificultad y estimular el intercambio y la divulgación satisfactorios de las informaciones, se cuenta la organización de visitas a otras fábricas y establecimientos, ya sea dentro del mismo país o en otros. Las numerosas visitas de las misiones de productividad patrocinadas por la Administración de Cooperación Económica y por los organismos que la han sucedido, han sido el medio más conocido, aunque no el único, de aplicar prácticamente esta idea durante los últimos años. Conviene incluir a los trabajadores, así como al personal de dirección y técnico, en esas misiones, de suerte que los trabajadores puedan participar en la formulación de recomendaciones y en las labores de divulgación y formación profesional que deben seguir a dichas visitas si éstas han de rendir todo su fruto.

Una dificultad con que se tropieza a veces al organizar esas visitas, así como con relación a otros métodos para fomentar el intercambio de datos informativos, es la resistencia de los industriales a revelar sus secretos de fabricación. Muchas de las misiones de productividad que visitaron recientemente los Estados Unidos de América, quedaron impresionados por la libertad con que se comunican generalmente los conocimientos técnicos, aun entre Empresas competidoras, en la industria estadounidense, libertad que contrasta con el gran secreto que usualmente prevalece en sus propios países. Sin embargo, la actitud de muchos industriales europeos respecto al intercambio de informaciones, parece estar experimentando una lenta transformación. Por ejemplo, el Gobierno de los Países Bajos ha expuesto que no sólo se está haciendo hoy mejor uso en

la industria holandesa de los conocimientos técnicos y experiencia de otros países, sino que, además, se está logrando mejor coordinación de los conocimientos, experiencia e iniciativa del propio país. Las Empresas industriales que en otros tiempos guardaban celosamente el secreto de sus métodos de producción, parecen comprender, poco a poco, los beneficios de intercambiar y mancomunar las técnicas y van resistiéndose menos a cooperar con otras en este sentido. Un fabricante francés de motores eléctricos, que estaba vendiendo sus productos a un precio 17 por 100 más bajo que el de sus competidores, invitó a éstos a que visitaran su fábrica y observasen sus métodos de trabajo.

La organización de programas de demostración, conferencias y reuniones nacionales e internacionales, constituyen otros métodos para divulgar más ampliamente el conocimiento de técnicas industriales más racionales.

Varias misiones de productividad se han referido al importante papel desempeñado por publicaciones periódicas, técnicas y profesionales, en los Estados Unidos de América para divulgar informaciones acerca de la productividad. Pero en algunos países, al parecer, las publicaciones técnicas no aprovechan plenamente las posibilidades que se les ofrecen. En un reciente estudio sobre la productividad efectuado en Francia por la Administración de Cooperación Económica, se expuso que las existentes publicaciones profesionales y técnicas estaban destinadas al ingeniero muy especializado y que su circulación era demasiado limitada para que ejercieran una influencia general. Los autores del estudio estiman que una nueva orientación e impulso a los periódicos industriales, sería de gran utilidad para imprimir un vigoroso esfuerzo en favor de la productividad.

### La fábrica y sus instalaciones

Si bien es importante hacer cuanto sea posible para crear y mantener un medio ambiente que, psicológica y económicamente, favorezca el incremento de la productividad en las industrias manufactureras, es, sin embargo, en el seno de cada Empresa donde en realidad ha de aumentarse la productividad.

Se admite generalmente que las medidas para elevar la productividad en cada establecimiento, incumben fundamentalmente a la dirección de las Empresas; no obstante, la cooperación activa de los trabajadores y sus representantes es indispensable. El hecho de lograr la cooperación de los trabajadores en las medidas destinadas a elevar la productividad, es por sí mismo una prueba de las cualidades de la dirección.

El aumento de la productividad en los establecimientos industriales exige una acción en diversos planos, entre los que pueden distinguirse tres principales, no sin cierta superposición entre ellos, bajo los siguientes encabezamientos: la fábrica y sus instalaciones; organización y control de la producción y la dirección del personal. El presente

capítulo se ocupa de la primera de estas cuestiones, y al estudio de las otras dos se dedican los capítulos siguientes.

#### 4.1 Cantidad de capital disponible por trabajador.

Probablemente, ningún factor aislado ejerce sobre la productividad de la mano de obra una influencia tan grande como la cantidad de capital invertido en conjunción con la mano de obra. "Para conseguir progresos materiales auténticos y apreciables, el capital es el elemento a que ha de darse preferencia absoluta. He aquí una idea igualmente aceptada... en Moscú, Belgrado, Chicago, Londres, Delhi y Pekín". La utilización de métodos de producción recurriendo a más fuertes inversiones de capital, adoptados por los países industrialmente desarrollados, explica en gran parte la enorme diferencia entre la productividad de la mano de obra en esos países y los insuficientemente desarrollados. El alto grado de mecanización de la industria de Estados Unidos es una de las principales razones de la más elevada productividad de la mano de obra en ese país respecto de la europea.

La fuerza motriz por trabajador, expresada en caballos de fuerza o en kilowatios, constituye un índice, aunque muy imperfecto, de la cantidad de capital por habitante utilizado en la producción.

En los Estados Unidos:

...La mejora del rendimiento por hora-hombre en las industrias manufactureras desde 1899, parece tener una relación bastante estrecha con el creciente volumen de fuerza motriz utilizada por cada trabajador... La producción industrial ha correspondido, grosso modo, al producto de un índice de la fuerza motriz instalada por la duración de la semana de trabajo.

El Dr. Rostas ha demostrado que:

...La relación entre la fuerza motriz utilizada por trabajador en los Estados Unidos y en el Reino Unido, es la misma que la de la producción por trabajador en ambos países; es decir, que, en términos generales, la producción por trabajador es doble en los Estados Unidos y doble también la fuerza motriz empleada por trabajador. Igualmente, el aumento de consumo de fuerza motriz en los Estados Unidos, evoluciona paralelamente al aumento del rendimiento por obrero...

El artículo publicado en "Economic Bulletin for Europe", citado anteriormente, confirma la importancia de la cantidad de capital por persona que influye en la productividad de la mano de obra. Un estudio de las estadísticas de la producción (respecto de los años anteriores a la guerra, en su mayor parte) en 18 países europeos y en los Estados Unidos, ha demostrado la existencia de una estrecha relación entre el consumo de fuerza motriz por trabajador y el valor de la producción neta por trabajador en las industrias manufactureras; así, en los países donde el consumo de fuerza motriz por trabajador es alto, la producción neta y global por trabajador tiende a ser igualmente alta.

Las conclusiones de este género plantean la cuestión de saber si la cantidad de capital por persona no es en sí misma un factor casi suficiente para explicar las diferencias observadas en

la productividad de la mano de obra, y si los demás factores son a este respecto casi insignificantes. No obstante, no confirman los hechos la tesis de que las diferencias en la cantidad de capital por persona empleada, a pesar de su indudable significación, sean los únicos factores importantes que influyan en la productividad de la mano de obra. Las conclusiones citadas se refieren a las industrias manufactureras en general y están basadas en promedios generales de fuerza motriz y de producción por trabajador en un considerable número de industrias diferentes. Al establecer estos promedios, los casos en que una producción relativamente alta por trabajador es obtenida mediante un consumo proporcionalmente bajo de fuerza motriz, tienden a compensar más o menos aquéllos en que se logra una producción por trabajador relativamente baja mediante una utilización relativamente alta de fuerza motriz. Un estudio de la relación existente entre producción por trabajador y energía motriz por trabajador, en distintas industrias, permite establecer un cuadro muy diferenciado. El Dr. Rostas ha llegado a la conclusión de que, de 28 industrias en que computó el índice de relación entre la fuerza motriz por trabajador en los Estados Unidos respecto al del Reino Unido y el índice de producción por trabajador en ambos países, existían 6 en que parecía haber una estrecha interrelación entre los dos índices, en el sentido de que, en los Estados Unidos a un determinado múltiplo de la fuerza motriz por trabajador correspondía en Gran Bretaña el mismo múltiplo de la producción británica por trabajador. Por otra parte, en 14 industrias de los Estados Unidos se empleaba una cantidad suplementaria y desproporcionada de fuerza motriz por trabajador, a fin de lograr una producción individual más alta, mientras que en 8 industrias el adelanto de materia en productividad de los Estados Unidos era desproporcionalmente mayor que su superioridad en el empleo de fuerza motriz por trabajador. Insiste, por consiguiente, el doctor Rostas, en que "no debe concederse gran importancia al hecho de que, por lo que se refiere al conjunto de la industria en el Reino Unido y en los Estados Unidos, la relación de productividad corresponda a la energía motriz empleada por trabajador".

En el estudio publicado en "Economic Bulletin for Europe", no se indica la relación entre producción y energía motriz por trabajador en las diversas industrias. Aunque las comparaciones generales confirman que una alta producción por trabajador corresponde generalmente a un elevado nivel de fuerza motriz por trabajador, dejan aún muchos fenómenos sin explicar acerca de la influencia de otros factores. Así, se ha observado que el valor de la producción neta por persona en Irlanda era de alrededor del doble que en Finlandia, aunque el consumo de fuerza motriz por habitante en el primero de estos países sólo era de aproximadamente la mitad que en el segundo, a pesar del hecho de que las cantidades reales de fuerza motriz en unidades físicas fueron sustituidas por "promedios de ponderación uniforme",

a fin de eliminar los efectos de las diferencias de estructura industrial de los diversos países, es decir, de las diferencias en la proporción de trabajadores empleados en las industrias que utilizan mucho y escaso capital, respectivamente.

Los estudios de la relación entre la producción por trabajador y fuerza motriz por trabajador parecen, pues, confirmar la verdad fundamental de que, con el auxilio de máquinas, un trabajador puede producir normalmente más que otro que sólo disponga de un herramental limitado o inexistente; que la cantidad de capital por trabajador es uno de los factores esenciales que determinan el nivel de la productividad de la mano de obra, pero que las diferencias en la cantidad de capital por trabajador no bastan para explicar las diferencias observadas en la productividad del trabajo, y que hay otros factores que también ejercen una importante influencia sobre esa productividad.

La importancia de los métodos para aumentar la productividad sin inversión de capital suplementario es muchísimo mayor si se piensa en que no hay nada especialmente significativo o meritorio en elevar al máximo la productividad de la mano de obra en una Empresa o industria determinadas —ya que esto puede hacerse por métodos que, desde el punto de vista del conjunto de la economía, implican un aumento desproporcionado y excesivo del valor de otros factores utilizados en la producción— y que lo fundamental es llegar a la utilización más eficaz de la totalidad de todos los recursos. Significa esto que el capital y el trabajo deben combinarse en distintas proporciones en el coeficiente de escasez de estos dos factores. Puede convenirse, sin embargo, en que aun desde el punto de vista de este objetivo fundamental (utilización más racional de los recursos en general, en lugar de intensificar al máximo la productividad de la mano de obra en particular), la inversión de capitales no es a veces todo lo importante que podría ser.

Las diferencias de calidad, volumen, tipo y rendimiento de los bienes de producción entre una y otra fábrica, son sin duda tan importantes en sus efectos sobre la productividad como las diferencias entre las cantidades reales de bienes de producción por trabajador. En efecto, dado que los bienes de producción no pueden medirse en términos de unidades físicamente homogéneas, es difícil hacer una distinción entre la noción de cantidad y la de calidad.

Entre las dificultades con que se tropieza respecto a la instalación de herramental o material moderno, pueden citarse:

1. La carencia de los necesarios bienes de producción. No sólo se refiere esto a las grandes máquinas, sino también al herramental de menor importancia, tal como herramientas manuales accionadas mecánicamente. La alta productividad es tanto causa como consecuencia de la disponibilidad de energía mecánica. Sólo una nación cuya productividad sea ya alta, puede rápidamente aumentar sus existencias de maquinaria.

Es éste un problema con el que quizás se enfrenten, en particular, las Empresas que han de

importar la maquinaria y herramental que necesitan. En algunos casos, es probable que dentro del mismo país puedan hacer muestra de mayor iniciativa los posibles fabricantes de equipos industriales, iniciativa que podría estimularse mediante estudios de las necesidades que registra el mercado nacional respecto de esos bienes de producción.

Los industriales de los países insuficientemente desarrollados, tropiezan con ciertas dificultades en razón de que la mayor parte de los equipos industriales proceden de los grandes países industrializados y suelen responder a las condiciones de la producción que normalmente existen en esos países. La importancia de los mercados, las materias primas utilizadas, el tamaño de las fábricas, las condiciones de explotación y de conservación del material, pueden ser radicalmente diferentes en los países insuficientemente desarrollados de las que existen en los países para los que ha sido concebido el material generalmente disponible.

La experiencia adquirida en varios países insuficientemente desarrollados, ha revelado con frecuencia que las condiciones locales no permiten que la maquinaria dé su rendimiento óptimo, y a menudo se ha subrayado que era preciso ajustar los planos de las fábricas y equipos para que se adaptasen a las condiciones especiales de esos países. Es más, en algunos casos ha ocurrido que los recursos naturales no se explotaban porque era necesario proyectar nuevos tipos de instalaciones industriales.

(Continuará)



**TALLERES MECANICOS**  
**TURBO**


Reparación de:  
TURBINAS HIDRAULICAS - REGULADORES AUTOMATICOS - MAQUINARIA EN GENERAL

---

Zamácola, número 7      Teléfono número 36279

Telegramas - TURBO -

**BILBAO**



**ACEROS INDUSTRIALES**

ACEROS nacionales y extranjeros

Gral. Cencha, 38-40 — Apartado número 660  
Teléfono 17330 — BILBAO

**FEDERICO PAÑEDA LLAGUNO**

Material neumático -- Excavadoras -- Compresores --  
Martillos, etc., de Importación -- Aceros especiales.

Astarloa, 7      ● BILBAO      ● Teléfono 19125



# 140 MIL MILLONES DE KILOVATIOS HORA PRODUCIRAN LAS CENTRALES ELECTRICAS EN EE. UU.

**Para cubrir todas las necesidades habrá que hacer uso de la energía atómica**

MICHIGAN. (Servicio especial ICE).

La producción de energía eléctrica en los Estados Unidos llegará a la aplastante cifra de 140 mil millones de kilovatios-hora para 1964, lo cual significa un aumento del 250 por 100, sobre la cantidad de energía usada en 1954 en el país.

O. B. Falls, Jr., gerente de mercado del Departamento de Equipo Atómico de la División de Productos Atómicos de G. E., dijo que la energía atómica ofrece la solución económica al problema del creciente uso de la energía en el país.

En una charla ante el Club Rotario de Jackson, el señor Falls declaró que en este país el 65 por 100 de las nuevas plantas generadoras de energía que se construyan en 1980 serán atómicas.

Dijo que "si la energía de "bajo costo" ha de determinar nuestra propia salud económica, durante los próximos 25 años, los combustibles convencionales tendrán que llevar una carga mayor de la que los informes indican que son capaces de manejar. Los sistemas de fuerza hipotéticos del futuro, en su gran mayoría, pueden estar respaldados únicamente por una fuente ilimitada de energía. Creemos que la energía atómica representa esta nueva fuente".

Afirmó que la energía atómica tendrá que utilizarse hasta el máximo para atender:

Una creciente población mundial que se elevará a seis u ocho mil millones para el año de 2050, representando un número de almas casi dos veces y media mayor del que tiene hoy el mundo.

Un mejor nivel de vida que solicitan todos los pueblos.

Una mayor producción.

"Se espera que la producción nacional bruta llegue a \$ 490 mi millones de dólares en 10 años, dijo Falls. Esto significaría un aumento del 37 por 100 sobre la del año pasado que montó a \$ 357 mil millones de dólares".

Aseguró asimismo, que de acuerdo con los pronósticos de la Oficina de Reserva Federal, aumentará en 10 años un 43 por 100 sobre su nivel actual, añadió.

Las predicciones sobre los costos de las futuras plantas atómicas indican que la mayor parte de las necesidades de energía del país podrán llenarse con buen éxito gracias a la fuerza atómica.

"En la actualidad, informó, y probablemente hasta 1960, el costo de construir una planta atómica para la generación de electricidad con el tipo

de reactor de ebullición se calcula entre 200 y 270 dólares por kilovatio, mientras que el costo de construir una planta convencional de vapor del mismo tamaño se estima aproximadamente en 175 dólares por kilovatio.

Pero manifestó que en el futuro este costo se reducirá rápidamente, aumentando el tamaño de los reactores "de cinco a 50 veces", reduciendo los costos de desarrollo de la unidad, con producción cuantitativa y procedimientos de prueba simplificados.

"Para 1980, predijo, se espera que el costo de una planta nuclear disminuirá aproximadamente a cerca de 145 a 165 dólares por kilovatio".

Añadió que la General Electric está preparándose para construir la planta completamente nuclear más grande del mundo para la Commonwealth Edison Company cerca de Chicago. Al completarse en 1960, dicha planta tendrá una capacidad nominal de 180.000 kilovatios y empleará un reactor G-E de ebullición de agua y ciclo dual.

*NO pagará recargo...*  
INSTALANDO

## CONDENSADORES

ALTA TENSION

BAJA TENSION



SDAD. ANMA. ESPAÑOLA DE CONDENSADORES DE TRÉVOUX

APARTADO 212  
SAN SEBASTIAN

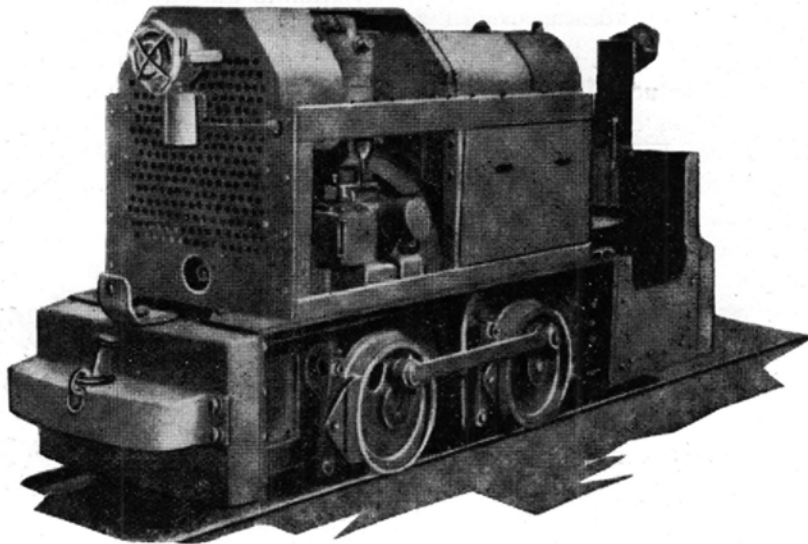
APARTADO 249  
BILBAO



# "FERROVIAS Y SIDERURGIA, S. A."

MADRID - BILBAO - BARCELONA - SEVILLA

Talleres en SESTAO (Bilbao)



Locomotora Diesel Ruhrthal con dispositivo especial para grisú  
y potencia de 15/16 HP. de fuerza.

Constructores e importadores de toda clase de maquinaria para la minería.

Representantes en España de importantes casas europeas y americanas dedicadas a las especialidades de minería, metalurgia, construcción, aceros especiales, industrias navales, etc.

Vías, vagonetas, placas giratorias, molinos, cribas, machacadoras, placas saltacarriles, grúas montacargas, planos inclinados, etc., etc.

*Casa Central: MADRID, Cedaceros, 4 - Teléfonos 21-59-31 y 22-75-28.*

*Sucursales: BILBAO, ALAMEDA DE MAZARREDO, 73 - Teléfonos 14-4-50 y*

*33-2-87. BARCELONA, Caspe, 16 - Teléfono 21-22-01. SEVILLA, Torneo, 38 y 39.*

# Inglaterra se convertirá en el país más mecanizado del mundo

**El Ministro de Hacienda aspira a que se aumente la producción en un 123 por ciento en los próximos 25 años**

LONDRES, (Crónica especial para ICE por Fred Martín).

A pesar de haber ingresado muy lentamente a la carrera, Gran Bretaña está ahora resuelta a convertir su industria a la automatización, que es la técnica norteamericana de convertir las máquinas en directoras de su propia producción.

Los británicos están adoptando esta segunda revolución industrial tan sinceramente como instituyeron la primera, que en el siglo XIX cambió la faz de la civilización.

Debido a que en el país no existe hoy paro obrero se espera que Gran Bretaña se convierta en el país más altamente mecanizado del mundo.

Se estima que desde ahora hasta 1979 esta fuerza aumentará muy ligeramente, de 23,3 millones que había el año pasado, a 24,4 millones en 1979. A pesar de ello el Ministro de Hacienda R. A. Butler aspira a doblar el standard de vida en los próximos 25 años. Realizar esto, con una reducción simultánea en las horas de trabajo, requerirá un aumento en la producción estimado en algo así como un 123 por 100 por hora-hombre.

Para esto las máquinas tendrán que ser diseñadas y cumplir más y más del trabajo del hombre.

El proyecto ha planteado la controversia de si la mecanización conduce al paro obrero o, por el contrario, aumenta las posibilidades de trabajo del hombre.

Los sindicatos y los funcionarios de las industrias han encontrado bases de confianza en el rumbo por seguir. Harry Douglass, secretario general de la Conferencia Británica de los Sindicatos del Hierro y del Acero, ha declarado que "la automatización, puede y debe significar mayor riqueza para los trabajadores; la semana de siete días de trabajo para las máquinas puede significar la semana de cinco días para el hombre".

En los Estados Unidos donde la semana de cinco días ya es standard en muchos trabajos, la alarma de los Sindicatos fué muy pronunciada.

Sin embargo, el país ha sabido incorporar la máquina a su producción, sin crear problemas de paro. A este respecto el doctor W. Baker, gerente del departamento de electrónica de General Electric, ha manifestado que, según los cálculos de los economistas los empleos en este país continuarán creciendo a razón de un millón y medio anualmente durante los próximos 15 años.

De acuerdo con el doctor W. Baker, hay en Estados Unidos cerca de mil fábricas que gastarán en 1955 de un cuarto a medio millón de dólares cada una, para adquirir equipos de naturaleza mecánica controlados por procesos electrónicos.

*más caballos por menor costo*



**CORREAS TRAPEZOIDALES**  
Inextensibles. Aumentan el rendimiento de sus máquinas.  
A su disposición también  
*Correas*  
**TRANSPORTADORAS y PLANAS**  
Estamos al servicio de su industria

CUBIERTAS - CAMARAS - ACCESORIOS

**JOSE LUIS DE AZQUETA**  
Calle Arbolancho n.º 1  
BILBAO  
Distribuidor oficial de

**Firestone**

## VICINAY, S. A.

Fábricas y oficinas:

Ochandiano: Teléfono n.º 4 — Luchana-Erandio: Teléfono 31565

Deusto-Bilbao: Apartado 956 — Teléfono 36233

Oficinas en Madrid: Los Madrazo, 11 — Teléfono 21-83-35

Cadenas de ancla y para todos usos — Accesorios para cadena — Probadore oficial — Aparatos de elevación — Poleas helicoidales — Cintas transportadoras — Cabrestantes de mano y eléctricos — Grúas puente — Forja y estampación — Calderería y construcciones mecánicas — Fundición y acero al horno eléctrico.

# *¿ qué material? ¿ donde?*

**LADRILLO DE CROMO-MAGNESITA** { STEELKLAD-ANKROM  
ANKROM

**LADRILLO DE MAGNESITA-CROMO** { STEELKLAD-ANKROM-V  
ANKROM-V

**LADRILLO DE MAGNESITA**

**LADRILLO DE MAGNESITA ESPECIAL,** PARA EMPARILLADO

**MAGNESITA CALCINADA A MUERTE**

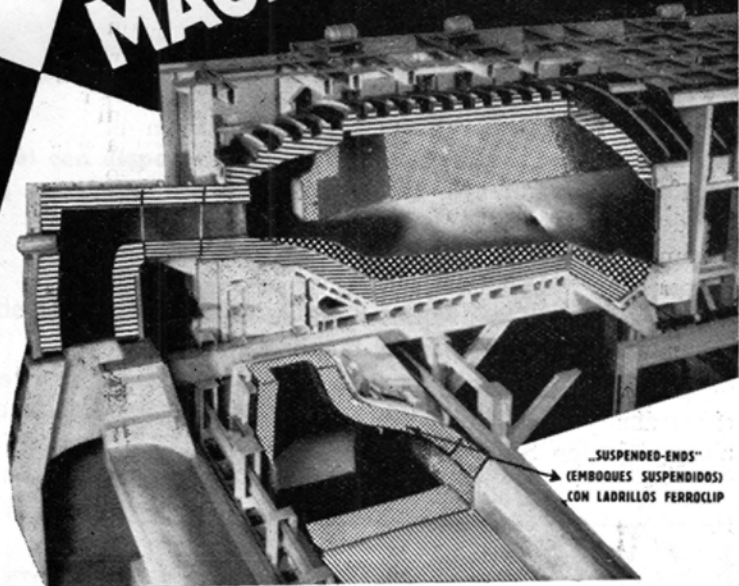
**MAGNIT**

PARA REPARACIONES DE LAS PAREDES DEL LABORATORIO



## **MAGNESITWERKE** VIENA-AUSTRIA

## **VEITSCHER** ACTIEN-GESELLSCHAFT



„SUSPENDE-ENDS“  
(EMBOQUES SUSPENDIDOS)  
CON LADRILLOS FERROCLIP

REPRESENTANTE

WILFREDO MÜLLER • BARCELONA, MUNTANER 416

# LA TECNICA AL ALCANCE DE TODOS

Una compañía norteamericana abre un departamento para informar al mundo de los secretos del acero

NUEVA YORK (Servicio especial ICE).

Una de las más grandes compañías norteamericanas de acero ha anunciado la organización de un nuevo departamento para llevar a todo el mundo, sus conocimientos técnicos y de fabricación.

La Republic Steel Corporation dijo que una nueva división de proyectos internacionales está siendo organizada "para contestar las crecientes solicitudes de las industrias en el extranjero" que demandan tal ayuda. Este anuncio fué formulado en Nueva York por Norman W. Foy, vicepresidente de la Republic.

A través del departamento los especialistas de la Republic estarán listos para ayudar a los productores de acero y a las industrias de fabricación de otros países a resolver problemas con la ubicación, ingeniería, construcción y producción de una planta.

Además, dijo el señor Foy, "estaremos preparados para efectuar estudios de mercados, emitir informes y recomendaciones que pueden ser de incalculable valor al objeto de obtener los capitales para tales proyectos, bien sea en los centros financieros del exterior o en los Estados Unidos".

El señor Foy hizo referencia al hecho de que la Republic ha prestado tal clase de servicios durante los últimos años a un cierto número de firmas prominentes en el extranjero, en base a acuerdos de largo alcance.

Estos acuerdos incluyen los celebrados con compañías tales como la Fiat, de Turín, Italia, que obtuvo autorización para fabricar el acero inoxidable "Enduro" de la Republic. Junto con la autorización, la Republic proporcionó ayuda técnica y servicios de ingeniería, al propio tiempo que estableció mercados en Italia mediante los propios distribuidores de la Republic.

Otro proyecto extranjero en el cual la compañía norteamericana prestó su ayuda fué el establecimiento de las modernas fundiciones de acero de Aindar, en Argentina y su compañía asociada, la Artac. Entre ambas tienen una producción anual combinada de más de 300.000 toneladas de material terminado.

La compensación de la Republic por la exportación de sus conocimientos puede ser una cantidad determinada, un "royalty", un porcentaje sobre la utilidad, un interés en acciones, es decir, "cualquier forma que represente ventaja mutua", dijo el señor Foy. Luego añadió:

"El nuevo departamento de proyectos internacionales tiene por objeto, ante todo, el ayudar a los productores en varios países a establecer o incrementar sus propias operaciones de fabricación o manufactura de acero, así como a numerosas industrias dedicadas a lo mismo. Esto deberá

constituir una valiosa ayuda para la economía de los países en los cuales nosotros operaremos".

La Republic es la tercera compañía productora de acero en los Estados Unidos y uno de los más grandes fabricantes de diversos productos de ese material. Además de sus numerosos altos hornos, dispone de 22 plantas para la fabricación de artículos de acero. La compañía ha operado en el mercado de exportación más de 20 años durante los cuales ha desarrollado clientela y conexiones en 60 países.

El señor David H. Bellamore será el director del nuevo departamento. Ha sido gerente de exportación de la Republic desde 1934. El señor L. I. Underwood, en la actualidad sub-gerente de exportación, reemplazará al señor Bellamore como gerente general de exportación a partir del próximo 1 de Enero.

El señor Bellamore nació en Londres y llegó a los Estados Unidos cuando tenía pocos años de edad. Ha tenido larga experiencia tanto en la manufactura del acero como en la exportación. El fué uno de los precursores en desarrollar planchas blindadas livianas y vehículos blindados tanto para el transporte de dinero como para usos militares.

## CONAPLASA

*Fabricación*

*y transformación*

*de plásticos en*

*compresión e inyección*

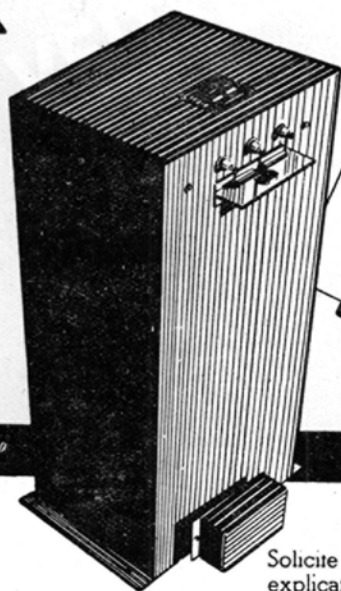
Apartado 678 — Teléfono 37348

## BILBAO

Calderas de vapor - Locomotoras de vapor, eléctricas con motor Diesel y Diesel-eléctricas - Grúas, transportadores y construcciones metálicas - Tubos de acero estirado sin soldadura - Tubos de chapa de acero soldada - Motores Diesel marinos, estacionarios y de tracción - Camiones - Tractores agrícolas e industriales - Fundiciones de hierro, de acero y de bronce etc.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCIONES **BARCOCK & WILCOX** - BILBAO

# UN BUEN "COS $\phi$ " EQUIVALE A LA ELIMINACION DEL PAGO DE ENERGIA REACTIVA



Solicite sin compromiso, folleto explicativo sobre "Condensadores Estáticos, para el mejoramiento del factor de potencia."

Mediante la instalación de CONDENSADORES ESTATICOS "BIANCHI" muchas grandes y pequeñas industrias están ya consiguiendo el mejoramiento de su COS.  $\phi$  o factor de potencia

## BIANCHI S.A.

Dirección y oficinas:  
SAN SEBASTIAN (Recalde)



Fábricas | RECALDE PASAJES

**ESPECIALISTA en CONDENSADORES**

CON PATENTES Y ASISTENCIA TECNICA DE LA



THE TELEGRAPH CONDENSER CO. LTD. (LONDRES)

# Producción de Lingote de Hierro en España

Fecha	Lingote al Coke			TOTAL
	Afino	Moldería	Lingote al Carbón Vegetal	
Toneladas				
1940 .....	530.400	55.200	—	585.600
1941 .....	420.792	101.204	—	531.996
1942 .....	438.660	102.120	2.688	543.468
1943 .....	491.100	93.888	4.248	547.236
1944 .....	487.260	66.864	4.944	559.068
1945 .....	392.280	83.124	3.492	478.896
1946 .....	412.416	74.820	3.820	491.056
1947 .....	408.276	90.696	4.344	503.316
1948 .....	423.120	93.528	4.908	521.556
1949 .....	494.316	115.976	5.040	614.616
1950 .....	544.152	107.976	6.800	658.928
1951 .....	530.592	114.732	4.296	649.620
1952 .....	601.560	154.506	5.020	761.088
1953 .....	587.292	200.100	10.836	798.228
1954 .....	690.048	180.144	8.256	878.448
1940 Media mensual .....	44.200	4.600	—	48.800
1941 " " .....	35.066	9.267	—	44.333
1942 " " .....	36.555	8.510	224	45.289
1943 " " .....	37.425	7.824	354	45.603
1944 " " .....	40.605	5.572	412	46.589
1945 " " .....	32.690	6.927	291	39.908
1946 " " .....	34.368	6.235	319	40.922
1947 " " .....	34.023	7.558	362	41.942
1948 " " .....	35.260	7.794	409	43.463
1949 " " .....	41.193	9.605	420	51.218
1950 " " .....	45.346	8.998	570	54.914
1951 " " .....	44.216	9.560	358	54.135
1952 " " .....	50.130	12.875	419	63.424
1953 " " .....	48.941	16.675	903	66.519
1954 " " .....	57.504	15.012	608	73.204
1954 Enero .....	48.923	16.369	698	65.990
Febrero .....	45.699	13.716	717	60.132
Marzo .....	52.594	13.729	584	60.907
Abril .....	57.262	13.253	684	71.189
Mayo .....	61.855	13.326	730	75.901
Junio .....	61.909	9.461	680	72.050
Julio .....	57.968	13.288	693	71.949
Agosto .....	62.153	11.211	710	74.074
Septiembre .....	59.404	14.538	662	74.604
Octubre .....	59.940	20.624	703	81.267
Noviembre .....	63.618	13.870	702	78.182
Diciembre .....	60.012	22.150	696	82.858
1955 Enero .....	69.095	15.771	628	85.494
Febrero .....	58.662	15.018	567	74.247
Marzo .....	65.544	19.626	636	85.806
Abril .....	60.582	22.917	591	84.090
Mayo .....	67.546	17.788	287	85.621
Junio .....	60.900	15.304	533	76.537
Julio .....	66.718	12.649	668	80.035

(Estadística del Instituto Nacional de Estadística)

# OFERTAS DE LICENCIAS DE EXPLOTACION

Para solicitarlas dirijanse al Registro de la Propiedad Industrial

Patente 146.964. Mejoras en los medios para impedir la emisión de humo durante la carga de las retortas o cámaras de carbonización (R. L. 1.415/55).

Modelo de Utilidad 31.427. Un sostén (L. 1.416/55).

Modelo de Utilidad 20.322. Un recipiente de cartón fibroso o similar (R. L. 1.417/55).

Patente 204.479. Un procedimiento y dispositivo para retirar materias magnéticas de géneros a granel, material plástico, así como material que las contiene en suspensión (L. 1.418/55).

Patente 153.453. Una lámpara eléctrica o dispositivo similar, con el procedimiento para su fabricación (R. L. 1.419/55).

Patente 153.505. Una fuente de luz, en especial una lámpara de descargas eléctricas, con el procedimiento correspondiente para su fabricación (R. L. 1.420/55).

Patente 153.506. Una lámpara eléctrica incandescente (R. L. 1.421/55).

Patente 153.509. Mejoras en los equipos que contienen tubos de descarga (R. L. 1.422/55).

Patente 153.918. Un dispositivo proyector de luz (R. L. 1.423/55).

Patente 153.919. Un dispositivo proyector de luz (R. L. 1.424/55).

Patente 153.920. Mejoras en los dispositivos eléctricos luminosos (R. L. 1.425/55).

Patente 153.922. Mejoras en los casquillos de soporte para lámparas eléctricas (R. L. 1.426/55).

Patente 153.923. Mejoras introducidas en la fabricación de lámparas eléctricas (R. L. 1.427/55).

Patente 153.925. Mejoras introducidas en las lámparas eléctricas de relámpago (R. L. 1.428/55).

Patente 153.926. Mejoras en las lámparas de descarga (R. L. 1.429/55).

Patente 153.928. Mejoras en los aparatos de descargas eléctricas (R. L. 1.430/55).

Patente 153.929. Mejoras en los aparatos de descargas eléctricas (R. L. 1.431/55).

Patente 153.930. Mejoras en los aparatos de descargas eléctricas (R. L. 1.423/55).

Patente 153.931. Mejoras en los aparatos de descargas eléctricas (R. L. 1.433/55).

Patente 153.932. Mejoras en los equipos que contienen tubos de descargas (R. L. 1.434/55).

Patente 153.938. Mejoras en los órganos de fijación y de contacto para lámparas (R. L. 1.435/55).

Patente 153.939. Mejoras en los casquillos de lámparas (R. L. 1.436/55).

Patente 153.940. Mejoras en los casquillos de lámparas (R. L. 1.437/55).

Patente 180.198. Mejoras en las fuentes de luz de alta intensidad (R. L. 1.438/55).

Patente 180.216. Mejoras introducidas en la fabricación de casquillos para lámparas (R. L. 1.439/55).

Patente 154.543. Mejoras en los faros. (R. L. 1.440/55).

Modelo de Utilidad 26.844. Una ampolla para lámpara de incandescencia (R. L. 1.441/55).

Patente 206.423. Mejoras introducidas en la fabricación de lámparas eléctricas (L. 1.442/55).

Patente 189.661. Un tubo de descarga de columna positiva y de baja presión (R. L. 1.443/55).

Patente 205.268. Mejoras introducidas en los miembros de unión para estructuras de construcción (L. 1.444/55).

Patente 206.147. Procedimiento para la fabricación de productos parcialmente depolimerizados de dextrana (L. 1.445/55).

Patente 161.609. Un procedimiento para obtener fosfato dicálcico por disgregación de fosfatos brutos con ácido fosfórico (R. L. 1.446/55).

Patente 204.335. Un procedimiento para la separación, por peso específico, de partículas que tienen diferentes pesos específicos por medio de una suspensión en material magnetizable (L. 1.447/55).

Patente 205.954. Un procedimiento para la regeneración completa continua de permutadores iónicos (R. L. 1.448/55).

Patente 190.510. Un procedimiento para obtener amino dioles (R. L. 1.449/55).

Patente 190.509. Un procedimiento para producir amino dioles orgánicos (R. L. 1.450/55).

A. Y O. DE ELZABURU

Agentes Oficiales y Asesores

en propiedad industrial

OFICINA VIZCAVELZA

FUNDADA EN 1865

Barquillo, 26 MADRID Teléfono 15961

c/e Banco Hispano Americano

(Suc. Av. José Antonio)

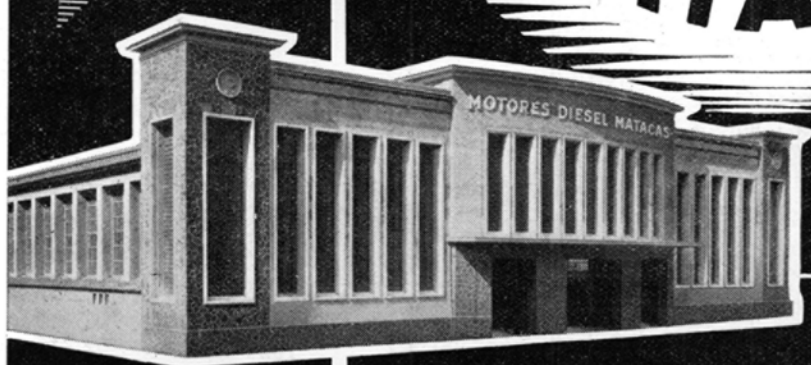
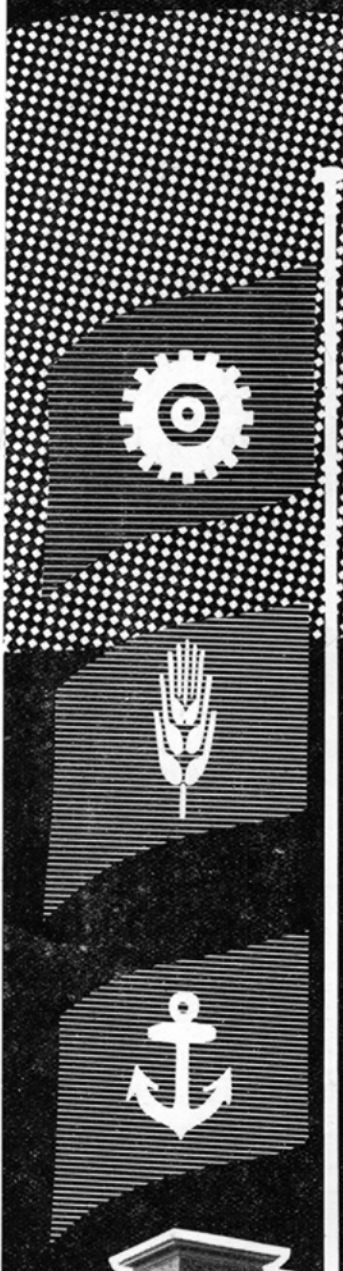
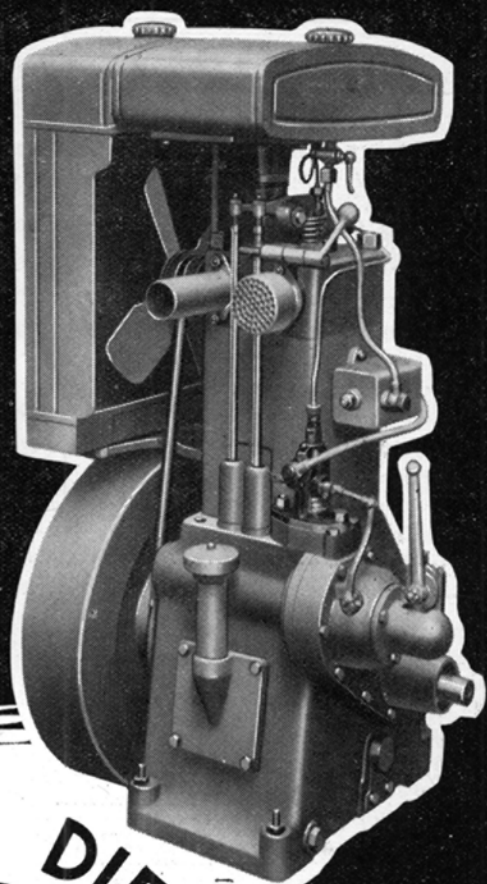
Telegr.: VIZCAVELZA



# Producción de Acero en España

Fecha	Siemens	Bessemer	Eléctrico	Total
	Toneladas			
1940 .....	526.078	226.612	60.873	813.563
1941 .....	445.101	194.678	61.675	701.454
1942 .....	435.797	172.681	44.842	653.320
1943 .....	449.532	173.106	55.500	678.138
1944 .....	440.083	168.688	56.456	666.227
1945 .....	387.635	149.190	47.988	584.813
1946 .....	414.988	165.451	67.651	648.090
1947 .....	403.434	155.706	51.993	611.133
1948 .....	432.850	137.720	56.900	627.470
1949 .....	514.332	149.143	59.047	722.522
1950 .....	540.335	187.026	91.634	818.995
1951 .....	524.782	197.554	103.206	825.542
1952 .....	599.004	198.168	110.124	907.296
1953 .....	583.764	178.932	141.600	904.296
1954 .....	689.220	236.760	170.976	1.096.956
1940 Media mensual .....	43.839	18.884	5.072	67.796
1941 " " .....	37.091	16.223	5.139	58.454
1942 " " .....	36.316	14.390	3.726	54.443
1943 " " .....	37.460	14.425	4.624	56.511
1944 " " .....	36.673	14.057	4.704	55.518
1945 " " .....	32.302	12.432	3.998	48.734
1946 " " .....	34.582	13.787	5.637	54.007
1947 " " .....	33.619	12.975	4.332	50.927
1948 " " .....	36.070	11.476	4.741	52.289
1949 " " .....	42.860	12.432	4.920	60.210
1950 " " .....	45.027	15.585	7.636	68.249
1951 " " .....	43.731	16.462	8.600	68.795
1952 " " .....	49.916	16.513	9.176	75.607
1953 " " .....	48.647	14.911	11.800	75.318
1954 " " .....	57.435	19.730	14.248	91.413
1954 Enero .....	53.209	13.730	12.730	79.669
Febrero .....	48.754	14.366	13.053	76.173
Marzo .....	59.098	22.434	14.491	96.023
Abril .....	59.927	21.558	13.622	95.107
Mayo .....	62.635	21.792	15.172	99.329
Junio .....	57.651	20.353	14.361	92.365
Julio .....	59.118	20.848	15.549	95.515
Agosto .....	56.414	20.949	14.418	91.781
Septiembre .....	55.514	18.505	14.831	88.850
Octubre .....	55.923	19.724	13.160	88.807
Noviembre .....	58.096	20.519	12.940	91.555
Diciembre .....	63.157	21.986	16.645	101.788
1955 Enero .....	64.704	20.735	16.553	101.992
Febrero .....	58.454	20.641	15.590	94.685
Marzo .....	64.393	21.261	17.110	102.764
Abril .....	62.450	20.287	15.771	98.508
Mayo .....	63.694	19.369	16.258	99.321
Junio .....	65.188	19.551	16.312	101.051
Julio .....	64.486	16.492	15.755	96.733

(Estadística del Instituto Nacional de Estadística)



ROSELLON, 288 • TEL. 37-03-00 • BARCELONA

## Exportación de Mineral de Hierro de España

Fecha	Inglaterra	Holanda	Bélgica	Francia	Estados Unidos	Alemania	Otros	Total
Miles de toneladas								
1930 .....	1.706	971	34	238	68	689	18	3.724
1931 .....	840	547	20	117	4	332	12	1.872
1936 .....	633	317	38	137	4	94	9	1.130
1943 .....	249	—	—	172	5	162	3	591
1944 .....	220	—	—	201	—	106	—	527
1945 .....	219	36	6	—	—	—	—	261
1946 .....	727	61	—	—	—	—	1	789
1947 .....	725	23	—	—	—	—	1	729
1948 .....	751	69	—	—	—	22,7	0,4	843
1949 .....	787	119	12	—	—	71	—	989
1950 .....	728	115	13	10	—	61	5	934
1951 .....	769	276	63	—	60,4	360	27	1.594
1952 .....	608	231	27	—	—	692	196	1.754
1953 .....	468	195	24	—	10	677	122	1.499
1954 .....	464	96	14	2	—	467	136	1.179
1913 Media mensual .....	401,5	209,2	5,4	32,5	7,5	82,3	3,7	742,2
1932 " " .....	70,6	19,4	1,5	8,7	—	8	—	109
1933 " " .....	73	25,9	1,9	9,9	—	5,9	—	117,5
1934 " " .....	102,9	28,2	2	6	—	5,1	—	148,1
1935 " " .....	90,4	41,5	2,5	2,8	—	19	—	157,7
1946 " " .....	60,5	5,8	—	—	—	—	—	65,7
1947 " " .....	58,7	1,9	—	—	—	—	—	60,7
1948 " " .....	62,5	5,8	—	—	—	1,8	—	70,2
1949 " " .....	65,5	9,9	1	—	—	5,9	—	82,4
1950 " " .....	60,7	9,6	1,1	0,8	—	5,4	—	77,9
1951 " " .....	64,1	23	5,2	—	5	30,6	2	129
1952 " " .....	50,6	19	2	—	—	57,6	16,3	146
1953 " " .....	39	16,2	2	—	0,8	56,4	10,1	129,9
1954 " " .....	38,6	8	1,1	—	—	38,9	11,3	98,2
1953 Septiembre .....	44,0	11,0	—	—	—	37,9	12,0	104,9
Octubre .....	23,1	11,0	5,1	—	4,0	51,6	13,5	108,3
Noviembre .....	35,3	—	—	—	6,9	36,9	—	79,1
Diciembre .....	41,7	18,8	—	—	—	30,2	19,2	109,9
1954 Enero .....	14,8	—	2,9	—	—	26,0	6,2	49,9
Febrero .....	25,1	—	3,4	—	—	13,8	3,6	46,0
Marzo .....	69,9	8,5	—	—	—	42,8	8,8	130,0
Abril .....	37,9	11,1	3,3	—	—	35,4	3,2	91,5
Mayo .....	39,4	13,9	—	—	—	37,1	0,2	90,6
Junio .....	43,6	18,5	—	2,0	—	56,5	13,4	134,0
Julio .....	29,0	4,8	—	—	—	32,4	16,7	82,9
Agosto .....	40,2	8,2	—	—	—	55,9	—	104,3
Septiembre .....	16,9	2,4	4,0	—	—	29,4	16,3	69,0
Octubre .....	55,6	2,8	—	—	—	48,6	17,6	124,6
Noviembre .....	41,6	9,7	—	—	—	34,8	27,6	113,6
Diciembre .....	49,8	15,9	—	—	—	54,1	22,4	142,2
1955 Enero .....	19,4	8,1	—	—	—	35,8	7,4	70,7
Febrero .....	58,6	9,7	—	—	—	89,0	20,6	177,9
Marzo .....	39,4	4,6	—	—	—	123,9	14,2	182,1
Abril .....	86,5	8,0	—	—	—	98,3	24,0	216,8
Mayo .....	83,1	11,0	—	3,0	—	105,0	32,7	234,8
Julio .....	62,7	—	—	—	—	104,3	13,1	180,1

(Datos de la Estadística de la Dirección General de Aduanas).

# OFERTAS DE LICENCIAS DE EXPLOTACION

Para solicitarlas diríjense al Registro de la Propiedad Industrial

Patente 179.099. Un procedimiento de regular la temperatura del vapor (R. L. 1.451/55).

Patente 204.456. Un procedimiento y dispositivo para obtener  $SO_2$  y azufre elemental por tostación de pirita (L. 1.452/55).

Patente 194.482. Un juguete móvil (R. L. 1.453/55).

Patente 194.483. Una motocicleta de juguete (R. L. 1.454/55).

Patente 199.977. Un dispositivo eléctrico de descarga de arco (R. L. 1.455/55).

Patente 199.899. Un procedimiento para la obtención directa de plomo a partir de minerales de plomo sulfurosos o concentrados (R. L. 1.456/55).

Patente 175.240. Mejoras introducidas en las unidades y estructuras de andamiaje (R. L. 1.457/55).

Patente 205.693. Un dispositivo cuantitativo de aire (L. 1.458/55).

Patente 188.661. Mejoras en las mezclas para el moldeo termoplástico (R. L. 1.459/55).

Patente 190.204. Procedimiento para la obtención de ésteres del ácido natacrílico (R. L. 1.460/55).

Patente 179.457. Un método de soldar, con la máquina correspondiente (R. L. 1.461/55).

Patente 205.019. Un método para quitar de los metales el orín, la corrosión y similares (L. 1.462/55).

Patente 205.012. Un procedimiento para la fabricación de acero (L. 1.463/55).

Patente 153.899. Un sistema para controlar la frecuencia de osciladores que deben funcionar en sincronismo, especialmente de emisores de radiodifusión en onda común (R. L. 1.464/55).

Patente 172.061. Un aparato de control para embragues de corrientes parásitas (R. L. 1.465/55).

Patente 172.500. Mejoras introducidas en la manufactura de prendas interiores de señora (R. L. 1.466/55).

Patente 172.485. Un procedimiento para la producción de nitrato amónico (R. L. 1.467/55).

Patente 194.909. Un dispositivo de combustibles para un chorro de propulsión de fluido gaseoso (R. L. 1.468/55).

Patente 194.910. Un compresor de aletas de paso axial (R. L. 1.469/55).

Patente 196.816. Un mecanismo de cambio de velocidad (L. 1.470/55).

Patente 154.925. Un procedimiento para mejorar las características de panificación de las harinas, especialmente de la harina de trigo (R. L. 1.471/55).

Patente 156.926. Una caldera para toda aplicación (R. L. 1.472/55).

Patente 206.261. Un dispositivo de cambio de velocidad continuo de funcionamiento automático (R. L. 1.473/55).

Patente 199.620. Dispositivo para torneear piezas y para la fabricación de moldes huecos y partes torneadas mediante una cuchilla rotativa en máquinas-herramientas (R. L. 1.474/55).

Patente 198.993. Un dispositivo para asegurar la conversión continua del momento y la velocidad con ayuda de un engranaje planetario (R. L. 1.475/55).

Patente 184.407. Un dispositivo en máquinas de calcular y similares (R. L. 1.476/55).

Patente 182.219. Mejoras introducidas en las composiciones de materia (R. L. 1.477/55).

Patente 175.325. Una sierra mecánica (R. L. 1.478/55).

Patente 199.915. Un termostato para reguladores de temperatura (R. L. 1.479/55).

Patente 180.472. Mejoras introducidas en los bloques para marcación de superficies de carretera (R. L. 1.480/55).

Patente 204.921. Un procedimiento y disposición para cambiar las canillas en las máquinas de coser por vía mecánica (L. 1.481/55).

Patente 199.279. Un procedimiento para la fabricación de brinquetas de carbón (R. L. 1.482/55).

A. Y O. DE ELZABURU

Agentes Oficiales y Asesores

en propiedad industrial

OFICINA VIZCARELZA

FUNDADA EN 1865

Barquillo, 26 MADRID Teléfono 15961

c/c Banco Hispano Americano

(Suc. Av. José Antonio)

Telegr.: VIZCARELZA

# PRODUCCION DE CARBON EN ESPAÑA

Fechas		Antracita	Hulla	Lignito	Total	Cok Metalúrgico
Toneladas						
1914	.....	228.302	3.905.080	291.057	4.424.439	246.625
1928	.....	389.393	5.981.115	422.504	6.793.012	880.555
1929	.....	409.744	6.608.572	438.951	7.547.267	714.243
1930	.....	523.575	6.596.232	388.032	7.507.839	675.546
1945	.....	1.529.532	9.202.539	1.350.774	12.082.845	770.714
1946	.....	1.495.993	9.188.234	1.322.451	12.006.678	763.551
1947	.....	1.412.624	9.087.956	1.267.527	11.768.107	820.359
1948	.....	1.448.016	8.954.736	1.391.002	11.793.754	845.951
1949	.....	1.425.560	9.201.987	1.321.923	11.949.470	917.939
1950	.....	1.509.261	9.551.760	1.362.148	12.423.169	846.242
1951	.....	1.613.905	9.694.320	1.484.708	12.792.933	846.202
1952	.....	1.805.811	10.255.117	1.585.555	13.547.283	1.019.979
1953	.....	1.958.014	10.168.479	1.790.552	13.917.045	903.779
1954	.....	1.964.123	10.398.559	1.754.542	14.117.224	995.060
1900	Media mensual	5.702	209.545	7.594	222.841	31.749
1913	"	19.376	315.267	23.065	357.708	49.639
1914	"	19.025	325.423	24.254	368.702	20.252
1930	"	43.631	549.685	32.325	625.651	56.295
1931	"	43.724	547.185	28.455	619.364	41.926
1935	"	54.131	524.735	26.789	605.655	42.072
1946	"	124.666	736.079	115.672	974.873	65.619
1947	"	117.718	757.329	105.627	980.674	68.363
1948	"	120.668	746.261	115.916	982.812	70.495
1949	"	118.796	766.832	110.160	995.789	76.494
1950	"	125.772	795.980	113.512	1.035.264	70.520
1951	"	134.492	807.860	123.725	1.066.077	70.516
1952	"	150.484	854.593	132.129	1.128.940	84.998
1953	"	163.167	847.373	149.212	1.159.753	75.314
1954	"	163.676	866.546	146.211	1.176.435	82.921
1953	Julio	158.946	865.966	156.610	1.181.522	79.396
	Agosto	164.938	856.052	157.418	1.178.408	79.610
	Septiembre	168.001	871.422	155.352	1.194.775	69.489
	Octubre	176.659	913.628	175.869	1.266.156	74.826
	Noviembre	179.130	869.149	167.766	1.216.045	76.640
	Diciembre	168.424	834.709	162.442	1.165.575	80.412
1954	Enero	150.156	825.525	134.697	1.110.378	73.491
	Febrero	142.423	751.528	135.482	1.029.433	65.628
	Marzo	174.900	888.528	151.680	1.215.108	75.036
	Abril	163.218	878.956	135.991	1.178.165	75.571
	Mayo	164.710	911.290	135.242	1.211.242	75.631
	Junio	156.458	878.446	132.769	1.167.673	78.685
	Julio	163.614	905.661	148.181	1.217.456	77.778
	Agosto	160.745	884.267	150.848	1.195.860	91.691
	Septiembre	166.231	867.871	149.471	1.183.573	92.873
	Octubre	173.319	886.682	163.359	1.223.360	98.073
	Noviembre	175.319	889.484	172.495	1.237.298	91.749
	Diciembre	173.030	830.321	144.327	1.147.678	98.854
1955	Enero	169.460	861.754	163.661	1.194.875	101.941
	Febrero	160.672	830.461	151.118	1.142.351	95.546
	Marzo	155.772	853.391	156.840	1.166.003	103.286

(Datos de la Estadística Minera de España).



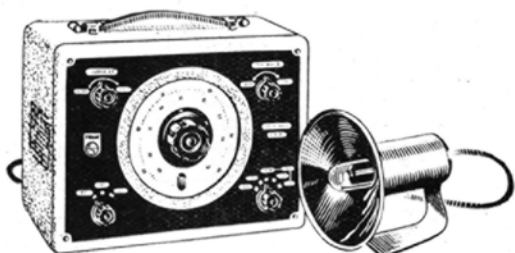
*¿Mejor Calidad?  
¿Mayor Economía?*

**MIDA Y CONTROLE CON EQUIPOS PHILIPS**



**RUGOSIMETRO PR 9150 80**

Para la medida del acabado superficial mediante captador piezoeléctrico en comparación con superficie patrón. Escalas según distintas normas.



**"STROBOPHIL" PR 9103**

Estraboscopia portátil para la observación de pequeños órganos en movimiento o en lugares de difícil acceso. Frecuencia máxima 240 c/s. Sincronización interna y externa.

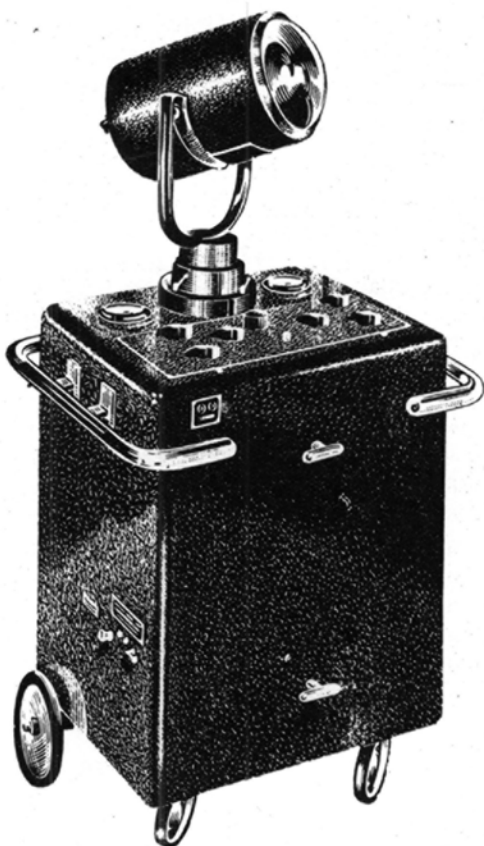


**TERMORELE PR 9600**

Para la protección de toda clase de instalaciones contra temperaturas excesivas. Distintos márgenes de medida.

**CONTROLADOR PR 9601**

Controla electrónicamente la resistividad de soluciones líquidas actuando una señalización.



**ESTROBOSCOPIO PR 9100**

Permite la fácil observación de órganos de máquinas en movimiento, mediante destellos de gran intensidad luminosa (20 megalúmenes máx.) Frecuencia ajustable de 0,5 a 250 c/s. Duración 10  $\mu$ seg. Frecuencímetro incorporado



**PHILIPS**

*y también...*

COMPROBADORES DE VALVULAS - POLIMETROS - ANALIZADORES - MEDIDORES DE P. H. VIBRACIONES - DEFORMACIONES - CONDUCTIBILIDAD - REGISTRADORES - CALENTAMIENTO INDUCTIVO - RAYOS X INDUSTRIALES - ELECTRODOS - RECTIFICADORES - ELECTRONICA TELECOMUNICACION - ELECTROMEDICINA - APARATOS DE MEDIDA - CINE SONORO - AMPLIFICACION - RADIO-TELEVISION - ALUMBRADO - LAMPARAS - FLUORESCENCIA - SOLDADURA

## Producción de Mineral de Hierro en España y en Vizcaya

FECHA		España	Vizcaya
1929	Tons.	6.546.648	2.603.292
1930	"	5.517.211	2.346.494
1931	"	3.190.203	1.512.357
1935	"	2.815.150	1.598.948
1936	"	2.266.288	1.397.082
1942	"	1.606.161	778.516
1943	"	1.587.817	752.428
1944	"	1.508.610	780.396
1945	"	1.171.377	501.450
1946	"	1.596.212	727.962
1947	"	1.513.911	689.309
1948	"	1.630.727	683.264
1949	"	1.876.295	750.892
1950	"	2.087.792	870.103
1951	"	2.227.168	890.492
1952	"	2.881.041	1.048.392
1953	"	2.956.248	1.147.301
1954	"	3.084.218	1.160.789
1913	Media mensual.	821.805	322.049
1929	"	545.554	216.941
1930	"	459.767	195.541
1947	"	126.159	57.442
1948	"	135.893	56.938
1949	"	156.357	62.574
1950	"	173.982	72.509
1951	"	185.597	74.207
1952	"	240.086	87.366
1953	"	246.354	95.608
1954	"	257.018	96.732
1953	Septiembre ...	247.570	96.333
	Octubre .....	239.777	89.172
	Noviembre .....	223.483	85.539
	Diciembre .....	206.985	100.061
1954	Enero .....	212.504	77.767
	Febrero .....	184.701	63.948
	Marzo .....	251.834	105.900
	Abril .....	232.127	107.088
	Mayo .....	273.699	109.081
	Junio .....	320.196	100.842
	Julio .....	314.005	113.546
	Agosto .....	284.739	109.635
	Septiembre .....	241.621	98.917
	Octubre .....	254.452	89.670
	Noviembre .....	262.127	94.117
	Diciembre .....	252.213	90.278
1955	Enero .....	267.005	99.452
	Febrero .....	293.610	99.452
	Marzo .....	313.586	106.383
	Abril .....	326.618	109.952
	Mayo .....	339.342	115.893
	Junio .....	299.043	101.908
	Julio .....	336.623	102.324
	Agosto .....	357.327	106.586
	Septiembre .....	—	115.561
	Octubre .....	—	103.920
	Noviembre .....	—	109.990

## Exportación de Mineral de Hierro de Vizcaya—Puerto de Bilbao

FECHA		Extranjero	Cabotaje
1929	Tons.	1.767.362	126.249
1930	"	1.849.003	70.692
1931	"	806.727	90.843
1935	"	1.015.234	48.350
1936	"	1.007.965	28.946
1942	"	441.865	75.925
1943	"	246.930	89.982
1944	"	270.910	74.766
1945	"	17.296	67.587
1946	"	192.729	77.918
1947	"	203.522	89.724
1948	"	220.213	278.614
1949	"	244.065	85.614
1950	"	233.503	83.071
1951	"	434.804	143.641
1952	"	417.383	169.513
1953	"	352.900	187.686
1954	"	256.377	210.301
1913	Media mensual.	254.526	1.468
1929	"	147.280	10.520
1930	"	154.083	5.891
1947	"	16.960	7.477
1948	"	18.351	23.217
1949	"	20.338	7.134
1950	"	19.458	6.922
1951	"	36.233	11.970
1952	"	34.781	14.126
1953	"	29.408	15.640
1954	"	21.364	17.525
1953	Septiembre .....	5.941	17.991
	Octubre .....	119.383	21.216
	Noviembre .....	19.727	11.384
	Diciembre .....	21.210	20.335
1954	Enero .....	21.553	19.294
	Febrero .....	22.023	9.585
	Marzo .....	16.035	13.786
	Abril .....	29.676	18.197
	Mayo .....	17.368	25.605
	Junio .....	20.415	14.099
	Julio .....	12.125	23.814
	Agosto .....	22.275	21.818
	Septiembre .....	9.845	17.007
	Octubre .....	32.917	20.445
	Noviembre .....	32.116	9.915
	Diciembre .....	20.329	16.736
1955	Enero .....	17.472	14.545
	Febrero .....	28.153	13.819
	Marzo .....	51.473	16.180
	Abril .....	50.863	19.549
	Mayo .....	44.274	19.445
	Junio .....	21.035	23.378
	Julio .....	29.447	13.338
	Agosto .....	4.374	19.829
	Septiembre .....	29.579	22.219
	Octubre .....	31.269	19.978
	Noviembre .....	33.338	13.765

# OFERTAS DE LICENCIAS DE EXPLOTACION

Para solicitarlas diríjense al Registro de la Propiedad Industrial

Patente 171.377. Un mecanismo de paracaídas (R. L. 1.483/55).

Patente 170.374. Mejoras introducidas en la producción de tejidos y artículos semi-rígidos-lavables (R. L. 1.484/55).

Patente 155.111. Un horno especialmente para la destilación de rocas asfálticas y de esquistos bituminosos (R. L. 1.485/55).

Patente 189.384. Un hornillo químico para cualquier aplicación (R. L. 1.486/55).

Patente 179.676. Un aparato de alimentación de materia pulverulenta (R. L. 1.487/55).

Patente 179.359. Un procedimiento para el funcionamiento de los hornos Martin (R. L. 1.488/55).

Patente 198.557. Un procedimiento para hacer una composición cosmética (R. L. 1.489/55).

Patente 198.178. Un procedimiento de producir aglomerados endurecidos de mineral de hierro (R. L. 1.490/55).

Patente 206.396. Un interruptor de tiro para armas de fuego automáticas (L. 1.491/55).

Patente 147.396. Un aparato para registrar los resultados de medición (R. L. 1.492/55).

Patente 205.009. Un aparato para mezclar materiales fibrosos textiles (L. 1.493/55).

Patente 196.066. Un dispositivo para la torsión de hilos y filamentos textiles y otros (L. 1.494/55).

Patente 206.185. Un procedimiento para la fabricación de compuestos orgánicos nitrogenados (L. 1.495/55).

Patente 198.489. Un procedimiento para formar en una pieza de metal una aleación de difusión superficial de este metal con su metal adicional, especialmente cromo (R. L. 1.496/55).

Patente 175.784. Un aparato propulsor para limpiar automáticamente los rodillos de las continuas de hilar y de otras máquinas textiles (R. L. 1.497/55).

Patente 184.596. Un sistema múltiples de división de tiempo (R. L. 1.498/55).

Patente 199.063. Mejoras introducidas en las antenas miniatura de gran inductancia para la recepción de ondas electromagnéticas (R. L. 1.499/55).

Patente 205.999. Una disposición para la cancelación de ruidos en un receptor de televisión (L. 1.500/55).

Patente 199.302. Un aparato eléctrico de control para maquinaria, especialmente para el control de cizallamiento al vuelo de metal procedente de laminadores (R. L. 1.501/55).

Patente 200.858. Un procedimiento para la vaporización de soluciones de baño de hilatura procedentes de la fabricación de fibras artificiales (R. L. 1.502/55).

Patente 171.143. Un procedimiento con el dispositivo correspondiente para extraer de un recipiente arena y mezclas arenosas (R. L. 1.503/55).

Patente 171.337. Mejoras introducidas en la construcción de aparatos quitanieves (R. L. 1.504/55).

Patente 199.304. Un sistema de construcción de techos (R. L. 1.505/55).

Patente 199.203. Máquina para perforaciones rápidas (R. L. 1.506/55).

Patente 183.260. Un proyectil compuesto perforante e incendiario (R. L. 1.507/55).

Patente 190.369. Mejoras introducidas en la producción de obuses rompedores e incendiarios (R. L. 1.508/55).

Patente 196.287. Una púa de hilatura de arrastre por rueda helicoidal y tornillo tangente (R. L. 1.509/55).

Patente 175.207. Un regulador eléctrico del tipo de pila de carbón (R. L. 1.510/55).

Patente 186.052. Una máquina de cardar (R. L. 1.511/55).

Patente 198.175. Un mecanismo de transmisión para vehículos (R. L. 1.512/55).

Patente 180.552. Un procedimiento de fabricación de hexaclorociclohexano (R. L. 1.513/55).

A. Y O. DE ELZABURU

Agentes Oficiales y Asesores

en propiedad industrial

OFICINA VIZCARELZA

FUNDADA EN 1865

Barquillo, 26 MADRID Teléfono 15961

c/c Banco Hispano Americano

(Suc. Av. José Antonio)

Telegr.: VIZCARELZA



## Producción Siderúrgica en Vizcaya

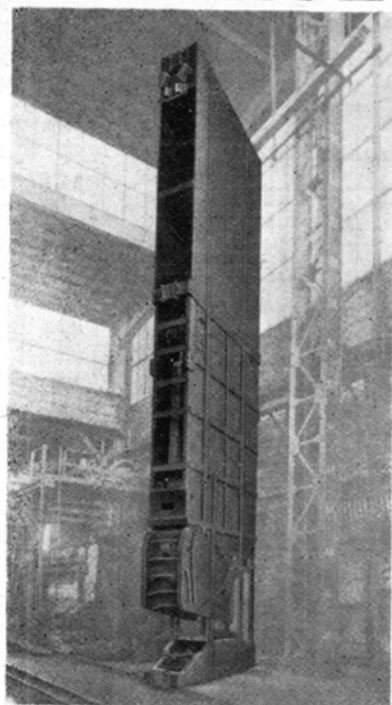
## Producción Siderúrgica en España

Fecha		Hierro	Acero	Fecha		Hierro	Acero		
1913	Tons.	311.818	242.472	1913	Tons.	424.774	316.336		
1929	"	424.979	563.766	1929	"	748.936	1.003.459		
1930	"	344.187	524.723	1930	"	615.583	924.534		
1935	"	243.486	354.938	1935	"	341.114	594.710		
1939	"	331.868	409.981	1939	"	473.360	584.270		
1947	"	307.038	335.554	1947	"	503.384	548.269		
1948	"	301.830	339.790	1948	"	522.495	623.695		
1949	"	339.432	356.171	1949	"	619.299	651.623		
1950	"	366.428	423.479	1950	"	664.683	779.022		
1951	"	337.645	394.141	1951	"	648.738	784.848		
1952	"	405.868	443.803	1952	"	753.064	863.455		
1953	"	428.250	420.224	1953	"	786.960	835.101		
1954	"	474.104	519.001	1954	"	869.403	1.019.292		
1913	Media mensual	Tons.	25.985	20.206	1913	Media mensual	Tons.	35.398	26.365
1929	"	"	35.415	46.986	1929	"	"	62.411	83.621
1930	"	"	28.682	43.726	1930	"	"	51.298	77.044
1935	"	"	20.086	29.571	1935	"	"	28.426	49.559
1947	"	"	25.587	28.044	1947	"	"	41.948	45.688
1948	"	"	25.152	27.335	1948	"	"	43.541	51.974
1949	"	"	28.328	29.806	1949	"	"	51.606	54.301
1950	"	"	30.535	35.010	1950	"	"	54.778	64.514
1951	"	"	28.137	32.845	1951	"	"	54.061	65.404
1952	"	"	33.822	36.983	1952	"	"	62.755	71.954
1953	"	"	35.687	35.018	1953	"	"	65.580	69.591
1954	"	"	39.508	43.250	1954	"	"	72.450	84.941
1953	Abril	"	34.849	39.238	1953	Abril	"	63.329	75.256
	Mayo	"	39.776	39.703		Mayo	"	71.593	71.997
	Junio	"	37.201	34.156		Junio	"	65.275	69.248
	Julio	"	36.735	31.332		Julio	"	67.111	63.715
	Agosto	"	36.992	31.058		Agosto	"	65.788	65.274
	Septiembre	"	34.103	32.734		Septiembre	"	61.929	67.644
	Octubre	"	36.750	32.026		Octubre	"	68.928	64.718
	Noviembre	"	35.865	35.273		Noviembre	"	69.761	73.401
	Diciembre	"	37.425	36.575		Diciembre	"	69.883	73.617
1954	Enero	"	36.098	37.228	1954	Enero	"	65.110	73.654
	Febrero	"	32.949	35.206		Febrero	"	58.558	69.653
	Marzo	"	42.262	46.161		Marzo	"	66.546	89.663
	Abril	"	39.678	45.991		Abril	"	70.789	88.930
	Mayo	"	39.723	46.051		Mayo	"	75.334	92.564
	Junio	"	39.486	44.693		Junio	"	74.568	86.522
	Julio	"	35.016	43.365		Julio	"	71.047	89.063
	Agosto	"	38.517	46.506		Agosto	"	73.124	85.499
	Septiembre	"	37.738	42.569		Septiembre	"	73.566	81.972
	Octubre	"	42.815	42.205		Octubre	"	80.486	83.046
	Noviembre	"	42.340	42.302		Noviembre	"	77.785	84.863
	Diciembre	"	46.305	46.724		Diciembre	"	82.490	93.963
1955	Enero	"	46.604	47.228	1955	Enero	"	85.189	94.331
	Febrero	"	41.478	42.803		Febrero	"	73.963	88.596
	Marzo	"	46.016	45.271		Marzo	"	84.510	94.884
	Abril	"	45.417	45.722		Abril	"	83.780	92.310
	Mayo	"	45.784	45.202		Mayo	"	85.618	91.754
	Junio	"	39.644	46.896		Junio	"	76.204	91.753
	Julio	"	40.817	40.061		Julio	"	79.585	88.145
	Agosto	"	41.028	42.398		Agosto	"	78.095	85.212
	Septiembre	"	40.626	46.012		Septiembre	"	78.888	91.940
	Octubre	"	42.050	46.155		Octubre	"	81.313	93.716
	Noviembre	"	41.721	49.447		Noviembre	"	75.938	98.056

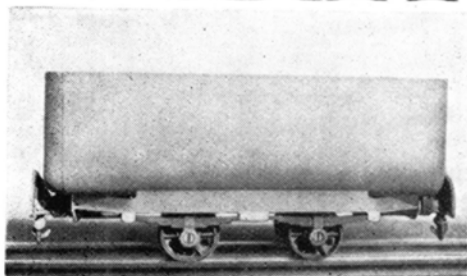


Suministramos y montamos  
**INSTALACIONES COMPLETAS**  
y  
**EQUIPOS INDIVIDUALES**  
para la MINERIA.

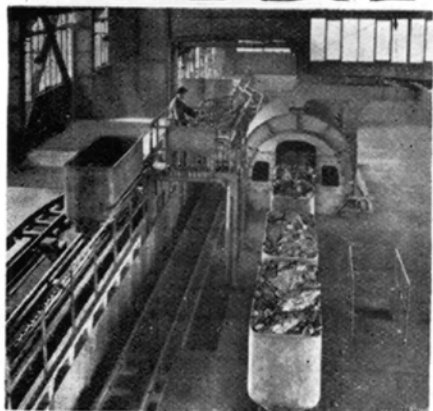
Instalaciones de extracción por skips  
en pozos principales y  
pozos balanza.



**VAGONETAS DE EXTRACCION**  
1.500 hasta 5.000 l. de  
capacidad.



**SISTEMAS DE CIRCULACION DE VAGONETAS**  
con aguja de retorno, para vagonetas  
de gran capacidad en instalaciones  
de extracción por skips.



**GUTEHOFFNUNGSHÜTTE STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT · FABRICA DE STERKRADE ALEMANIA**

Delegación en España: **INDURESA**

Av. José Antonio, 57 - 8.º A. MADRID.  
Teléfono 21 12 28

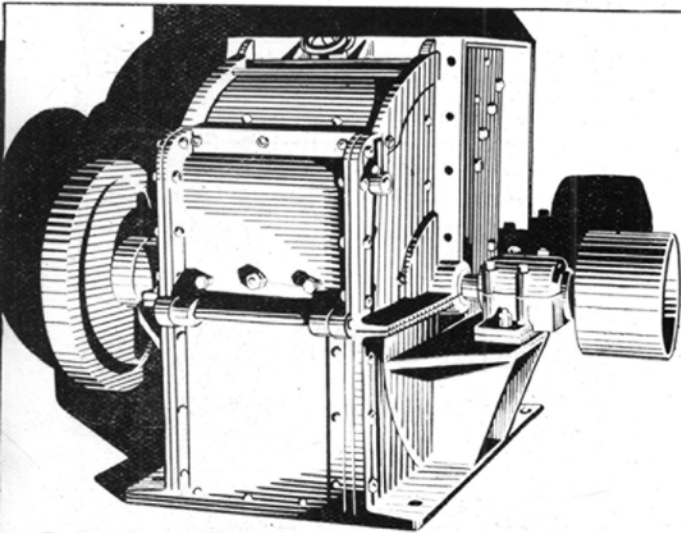
## LA CAJA DE AHORROS VIZCAINA

INVIERTE UNA GRAN PARTE DE LOS FONDOS QUE SE LE CONFIA, EN COLOCACIONES DE FINALIDAD SOCIAL QUE, DENTRO DE LA MAYOR SEGURIDAD Y GARANTIA, BENEFICIAN AL PUBLICO.

## LEZAMA Y COMPAÑIA

LAMINACION DE HIERROS Y ACEROS

Fábrica y Oficinas en  
ARECHAULETA  
(Guipúzcoa)  
Teléfono 630



# TRITURADORES DE MARTILLOS

APLICABLES EN CANTERAS Y OBRAS PUBLICAS

Constructores:

**MAQUINAS Y ACCESORIOS**  
ALAMEDA URQUIJO, 9  
TELEFONO 14446 **«ANIVI» BILBAO**

## “Fundishell”

Es una nueva técnica de fundición. Podemos fundir las piezas que Vd. necesite. Mecanizamos lo que Vd. pida.



**Fundiciones Salútregui, S. A.**

Carlos Haya, núm. 6

Apartado 1.194 — Teléfono núm. 33583

**DEUSTO - BILBAO**

## Tubos y Hierros Industriales, S. A.

Tubos de acero forjado y sin soldadura.

ACCESORIOS MARCA «GF»

TERRAJAS «MEISELBACH»

VALVULAS, GRIFERIA

B R I D A S

Almacenes en:

MADRID — BARCELONA — VALENCIA  
SEVILLA — ZARAGOZA — BILBAO

FABRICA DE BARNICES

ESMALTES Y PINTURAS

## Muñuzuri, Lefranc, Ripolín, S. A.

ESMALTES Y BARNICES SINTETICOS

Especialidad para todos los usos

Apartado número 49

**B I L B A O**

## PLOMOS Y ESTAÑOS LAMINADOS, S. A.

TUBOS DE ESTAÑO PURO Y PLOMO  
ESTAÑADO PARA ENVASES.— PAPEL DE  
ESTAÑO Y ALUMINIO EN HOJAS Y  
BOBINAS.— CAPSULAS METALICAS PARA  
BOTELLAS Y FRASCOS.— TAPONES DESTI-  
LAGOTAS PARA FRASCOS DE ESENCIA,  
PERFUMES, ETCETERA.

Telegramas: P L O M O S

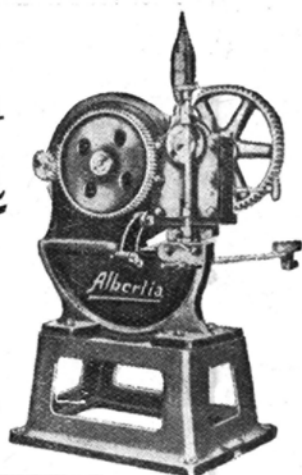
**V A L M A S E D A**



MAQUINARIA INDUSTRIAL

**Albertia**

Fundición al horno eléctrico  
Mecanización controlada por  
calibres de máxima y mínima  
más de 1000 h. experiencia



MAQUINA PARA ROSCAR  
abezal con peñes de corte Tangencial

Rosca todos sistemas a derecha  
e izquierda desde 6 a 25 1/2  
diámetro

Motopulsa 3 velocidades.  
Lubricación a los Peñes

ARANZABAL, S. A.  
VITORIA

Para chapas  
placas  
redondas  
cuadradas

hasta  
10  
30  
25  
100  
mm

## AJURIA, S. A. VITORIA

MAQUINARIA AGRICOLA

Fábricas en Vitoria y Araya  
(ALAVA)

Sucursales en los principales  
Centros Agrícolas

## "AURORA" COMPAÑIA ANÓNIMA DE SEGUROS

(FUNDADA EN 1900)

INCENDIOS - VIDA - TRANSPORTES - ACCIDENTES  
DOMICILIO SOCIAL:

Plaza de D. Federico Moyúa, número 4. — BILBAO

Subdirecciones y Agencias en todas las capitales  
y poblaciones importantes.

Edificios propiedad de la Compañía en  
BILBAO, MADRID, BARCELONA, SEVILLA, CORDOBA,  
VALLADOLID, SANTANDER, ANDUJAR,  
PAMPLONA, LOGROÑO.

(Anuncio autorizado por la Dirección General de Seguros en 28 de Enero de 1950)

## CENTRAL DE BIDONES

Distribuidora exclusiva de la producción de envases  
metálicos de las fábricas: S. E. de C. BABCOCK  
& WILCOX C. A. (Galindo) y BIDONES Y EN-  
VASES, S. A. (Sagunto) «BIENSA».

Gran Vía, 4 — Apartado 1031 — Teléfono 38417 — BILBAO

## SUMINISTROS COMIFER

Apartado 673 — BILBAO — Teléfono 35416  
Astarloa, 7 — Dirección telegráfica: Comifer

Vías, carriles, placas giratorias, cambios de vía, vagonetas,  
rodámenes, cojinetes, carretillas, palas, picos, etc.  
Materiales para minas, obras públicas e industrias. Travie-  
sas de madera y metálicas.

## Talleres de Lamitaco MOISES PEREZ Y C.ª, S. A.

Tallado de engranes cónicos y rectos. — Construcciones  
Mecánicas. — Fundición de Hierro y Metales. — Construcción  
de cambios de marcha para motores marinos, patente núme-  
ro 132.660. — Construcción y reparación de toda clase de  
máquinas.

Teléfono 94792 (Centralita) — LAS ARENAS — (Bilbao)

## S. E. C. M. Talleres de Zorroza

Capital: 34.580.000 pesetas

Tuberías forzadas para altas presiones.

Frenos por el vacío automático para FF. CC.

Apartado 19 BILBAO

## "IZAR", S. A.

Fábrica de Muelles, Brocas y Herramientas.

Fábrica en:

AMOREBIETA (Vizcaya)

TELEFONO 16

Oficinas:

Diputación, núm. 4 — Teléfono núm. 14433  
BILBAO

## CONSTRUCTORA NACIONAL DE MAQUINARIA ELECTRICA, S. A.

FABRICACION  
DE MAQUINARIA ELECTRICA

FABRICA EN CORDOBA  
APARTADO NUMERO 72 - TELEFONO 1840

FABRICA EN REINOSA:  
APARTADO NUM. 12 - TELEFONOS 31 y 6

## SOCIEDAD DE SEGUROS MUTUOS DE VIZCAYA

SOBRE ACCIDENTES DE TRABAJO

Constituida en el año 1900 por industriales pertenecientes  
al Centro Industrial de Vizcaya.

CALLE DE ERCILLA, NÚMERO 6  
BILBAO



# SIERRAS ALAVESAS

**MAQUINARIA DE CALIDAD  
PARA TRABAJAR LA MADERA**  
Apartado. 56. Vitoria.

## TALLERES DE ERANDIO, S. L.

OFICINA TECNICA DE PROYECTOS

Armaduras y Construcciones Metálicas. — Grúas Punte y de carretón. — Grúas de Pórtico.  
Calderería de hierro y cobre. — Forja. — Fundición de hierro. — Mecánica General.  
Reductores de velocidad. — Construcción maquinaria para minas. — Reparación de Buques. — Molinetes y Maquinillas. — Servomotores.

Fábrica y Oficinas: J. L. Goyoaga, 9. Tel. 10168  
**ERANDIO - BILBAO**

CONSTRUCCIONES METALICAS

FABRICA DE VAGONES DE TODAS CLASES



**AMURRIO — BILBAO**

TELEFONO 1

TELEFONO 11589

**LA MAQUINA DE DIBUJAR DE  
CARACTERISTICAS EXCEPCIONALES**

Industrias de precisión

**ARBEO**

Aguirre, número 9 - Teléfono 15879 - Apartado 527

**BILBAO**

## BANCO CENTRAL

Alcalá, 49 y Barquillo, 2 y 4 — MADRID

Oficina Central, 294 Sucursales y 72 Agencias en Capitales y principales plazas de la Península, Islas Baleares y Marruecos.

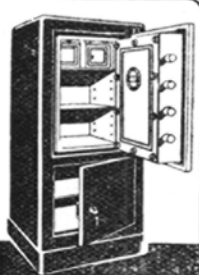
Capital en circulación. 325.000.000 de ptas.  
Fondos de reserva. . . 480.000.000

CORRESPONSALES EN TODAS LAS PLAZAS IMPORTANTES DE ESPAÑA Y DEL EXTRANJERO.

Aprobado por la Dirección General de Banca y Bolsa con el número 1.631

CAJAS  
PARA  
CAUDALES  
DE ALTA  
CALIDAD

Pidan Catálogos



**ARCAS  
GRUBER S.A.**  
BILBAO: Urdagoitia, 8 y C - MADRID: Ferraz, 8

OFICINAS:

UHAGON, 2 y 4  
Esquina a Iparraguirre, 52  
Teléfonos 14247 y 35910  
**BILBAO**

## ASTILLEROS UDONDO, S. A.

Embarcaciones de Vela y Motor.

Axpe - Erandio — **BILBAO**



**MANUEL AZAROLA**  
REFINERIA DE COBRE, ESTAÑO, ANTIMONIO, PLOMO, ETC  
FUNDADA EN 1918

Fábrica:  
BERANGO (VIZCAYA) - TEL. 4

Oficinas en Bilbao:  
GRAN VIA 4 - TEL. 36007

## Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya

**BILBAO**

FABRICAS EN BARACALDO Y SESTAO

Lingotes.—Aceros.—Carriles Vignole.—Carriles Phoenix o Broca.—Chapas Magnéticas.—Aceros Especiales. Grandes Piezas de Forja.—Fabricación de Hoja de Lata, Latería.—Envase.

Fabricación de ALQUITRAN, BENZOL Y TOLUOL.  
Flota de la sociedad: OCHO VAPORES con 33.600 toneladas de carga

Dirigir toda la correspondencia a:

**ALTOS HORNOS DE VIZCAYA — APARTADO 116  
BILBAO**

## EDUARDO K. L. EARLE, S. A.

Fábrica de Metales no férricos

LEJONA (Vizcaya)

COBRE — LATON — ALPACA — ALUMINIO  
EN TODAS SUS ALEACIONES

Aleaciones ligeras de alta resistencia marca

**E A R L U M I N**

Telegramas y Telefonemas: E A R L E — B I L B A O

Dirección postal: APARTADO 60 — Teléfono 98121 al 98124

**B I L B A O**

ALMACENES:

Madrid — Viriato, 55  
Barcelona — Ludovico Pio, 7  
Sevilla — Torneo, 46  
Depósito en Zaragoza — Madre J. Vedruna, 1  
Bilbao — Dr. Areizla, 4

## BANCO DE BILBAO

FUNDADO EN 1857

Administración Central: BILBAO

Servicio Extranjero. MADRID

Capital social . . . . .	Ptas. 300.000.000,—
Capital suscrito y desembolsado . . . . .	Ptas. 280.679.000,—
Reservas . . . . .	» 524.000.000,—
Capital desembolsado y reservas . . . . .	Ptas. 804.679.000,—

(Balance al 31-12-54)

Extensa red de Sucursales.

Corresponsales en todos los países.

(Aprobado por la Dirección Gral. de Banca y Bolsa con el n.º 1.630)

## BANCO DE VIZCAYA

FUNDADO EN 1901

Casa central: BILBAO — Gran Vía, 1

Capital escriturado . . . . .	300.000.000 de pesetas
Desembolsado . . . . .	286.650.000 » »
Reservas . . . . .	536.000.000 » »
Capital desembolsado y reservas . . . . .	822.650.000 » »

86 Sucursales.

64 Agencias urbanas en: Alicante, Baracaldo, Barcelona, Bilbao, Córdoba, Granada, Madrid, San Sebastián, Sevilla, Tarragona, Valencia y Zaragoza.

109 Agencias de pueblos en diferentes provincias.

Extensa red de Corresponsales Nacionales y Extranjeros. Servicio de Relaciones Extranjeras especializado en la tramitación de toda clase de operaciones relacionadas con el comercio exterior.

(Aprobado por la Dirección General de Banca y Bolsa, con el n.º 1.662.)

## COMPANIA EUSKALDUNA

De Construcción y Reparación de Buques

Dirección Postal: APARTADOS NUMEROS 13 y 16

Domicilio: PLAZA SDO. CORAZON 2-TELEF. 11290

Dirección Telegráfica: EUSKALDUNA - BILBAO

Construcción de toda clase de buques, embarcaciones y demás elementos flotantes.—Grandes diques secos para reparaciones, reconocimientos, limpieza y pintura de fondos.— Construcción de trenes voladores, autovías, locomotoras, coches, vagones y demás material móvil y fijo para ferrocarriles.— Construcciones y reparaciones mecánicas y metálicas en general.

## PABLO MILLER

Aceros nacionales y de importación (Aceros rápidos aceros para herramientas y de construcción) - Aceros inoxidables en barras y chapas - Cuchillas de torno - Plaquitas metal duro - Alambre cuerda piano para muelles - Sierra cinta para metales - Limas de precisión suizas, marca Vallorbe - Instrumentos de precisión suizos para medición, control, etc.

José María Escuzza, 17  
(entrada por Simón Bolívar)

Teléfono 39530  
BILBAO

DISPONIBLE

## FERRETERA MONTAÑESA, S. A. TORRELAVEGA

Fundiciones de Acero. - Hierros  
y Metales. - Chapa embutida

## BERGE Y COMPAÑIA

Consignatarios de la Empresa de Navegación  
**IBARRA Y COMPAÑIA, S. C.**  
en Bilbao y Santander

Oficinas: Ercilla, núm. 14 - BILBAO  
En Santander: Paseo de Pereda, núm. 13

## CAJA DE AHORROS MUNICIPAL DE BILBAO

Institución Benéfica con la garantía del Excelentísimo Ayuntamiento

OFICINAS CENTRALES: Gran Vía 23 y Astarloa, 7

Sucursales y agencias en la capital y en los principales pueblos  
de Vizcaya.

Agencias en Madrid: Alcalá, 27 y Preciados, 9

## BANCO HISPANO AMERICANO MADRID

Capital: Pesetas 400.000.000

Reservas: Pesetas 450.000.000

CASA CENTRAL MADRID. Plaza de Canalejas, núm. 1  
BILBAO: Oficina Pral. Gran Vía, 4

## VIGAS I Y FORMAS U Hierros Comerciales. — Chapas. — Flejes RAMON HERRERA Aguirre, número 32 — Teléfono 13247 BILBAO

## BONIFACIO LOPEZ METALES

Carbuo de Calcio.—Ferro-Aleaciones  
Alameda de Recalde, 17 — Teléfonos 11058 y 13648  
BILBAO

## Compañía General de VIDRIERÍA ESPAÑOLAS

Sociedad Anónima

BILBAO - Apartado 11 - Teléfonos 97610, 97618 y 97619

Fábricas de vidrio plano y botellas en Bilbao y Jerez  
de la Frontera.—Fabricación mecánica de vidrio plano  
y especialidades por el sistema FOURCAULT

## SUMINISTROS INDUSTRIALES Y NAVALES Eladio Sánchez

Iturriza, 9 — Teléfono 15243 — BILBAO

HIERROS Y ACEROS.—TORNILLERIA.—HERRAMIENTAS «BELLOTA».  
ACEITES Y GRASAS LUBRICANTES «KISSEL».

CARRETES Y PALOMILLAS (para bicicletas)  
EJES, CARRETES Y TAPACUBOS (para coches de niños)  
FUSILES, CARABINAS Y PISTOLAS (de juguete)

FABRICANTES:

## DOMINGO ACHA Y COMPAÑIA, S. LTDA.

General Mola, 22

ERMUA (Vizcaya)

## FABIO MURGA ACEBAL, INGENIERO INDUSTRIAL

Electrodos para soldadura eléctrica. - Trabajos de soldadura eléctrica y autógena. - Aparatos de soldar al arco.

Talleres y Oficinas:

VALMASEDA (Vizcaya)

Teléfono núm. 15

## TALLERES DE ORTUUELLA

CASA MARISCAL, S. A (Sucesores de Ibarra y Cia.)

Fundición Ajustaje y Calderería.

Tubería de hierro fundido. - Maquinaria en general para minería.

Telegramas:

MARISCAL - GALLARTA  
ORTUUELLA - BILBAO

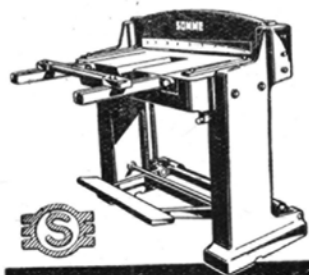
## Fundiciones y Talleres OLMA, Cia. Ltda.

Hierro maleable, Colado, Latón, Bronce, Aluminio.

Cadenas de maleable.

DURANGO (Vizcaya)

## CIZALLAS



**SOMME**  
APARTADO 22 - BILBAO

Máquinas de extracción a vapor y eléctricas de todos tipos para pozos y planos inclinados de minas.

## INSTALACIONES INDUSTRIALES, S. A.

Teléfono núm. 14673

Apartado número 393

TALLERES:

Particular de Alzola.

BILBAO

FABRICA DE POLEAS DE CHAPA DE ACERO

## LAFERRETERA VIZCAINA

(SOCIEDAD ANONIMA)

DURANGO (Vizcaya)

Teléfono 3 — Apartado n.º 4

Ruedas de Automóvil, Cubos de forma italiana, Abrazaderas, Arandelas, Cogedores, Sartenes y Calderos martillados, etc., etc.

Reservado para  
**ZUBIA Y COMPAÑIA**  
**ELORRIO**  
(Vizcaya)

Fábrica de cemento Portland Artificial  
**"ZIURRENA"**  
Oficinas: Fueros, 2  
Teléfono 12258  
**BILBAO**

**TARNOW y Cía. Ltda.**  
Fábrica de Brochas, Pinceles y Cepillería  
Oficinas y Almacenes:  
Espartero, 11, 13 - Tel. 16167  
**BILBAO**

**SAN PEDRO DE ELGOIBAR**  
Sociedad Anónima  
**BILBAO**  
ALTOS HORNOS ACERO - LAMINACION

Bombas de todos los sistemas. Compresores de aire. Calderas de vapor, motores y Transmisiones  
**JOSE GOENAGA**  
Alameda de Mazarredo, núm. 5  
Teléfono 15063 - **BILBAO**

**TALLERES ELEJABARRI, S. A.**  
**"MUGURUZA"**  
VENTANAS METALICAS. - PERSIANAS DE MADERA. - CIERRES METALICOS. - MUEBLES METALICOS.  
Particular Alzola, H. Apdo. 448  
**BILBAO**

**TROQUELES**  
PERFILES ESPECIALES  
ESTAMPACION  
TALLER MECANICO  
**TALLERES "LA SALVE", S. L.**  
Camino de la Salve, 2. Tel. 30430-38-39  
**BILBAO**

**FUNDICIONES SAGARDUY, S. A.**  
Fundiciones de hierro, acero maleable y bronce Especialidad en cocinas económicas.  
Campo Volantín, 11 - **BILBAO**

**MUTIOZABAL y Cía., S. A.**  
Construcción y Reparación de Buques  
Teléfono 19547  
Axpe - Erandio  
**BILBAO**  
Sociedad Anónima  
**Talleres OMEGA**  
Maquinaria de Elevación. - Forja.  
Talleres de Maquinaria. - Fundición  
**APARTADO 6 - BILBAO**

**Industrias Reunidas de Elorrio, S. L.**  
**TALLERES DE FUNDICION**  
**HIERRO COLADO Y MALEABLE**  
Cadena "Ewart's". - Tuercas hexagonales. - Maquinaria agrícola e industrial. - Carcasas-motores. Resistencias eléctricas. - Varilla soldadura autógena. - Parrillas para calderas, etc.  
Tel. n.º 21 - **ELORRIO (Vizcaya)**

**Cía. de Seguros Reunidos LA UNION Y EL FENIX ESPAÑOL**  
Seguros:  
Contra incendios. - Vida - Marítimos. - Cascos y Mercancías. - Valores. - Accidentes del Trabajo e individuales. - Responsabilidad civil. - Automóviles. - Camiones. - Carros. - Contra robo y tumulto popular  
Subdirectores en Vizcaya:  
**Maura y Aresti, Ltd.**  
**Arenal, 3 - Telef. 11027**

Tubos de Hierro y Acero soldados y sin soldadura y toda clase de accesorios.  
**Compañía General de Tubos, S. A.**  
Central:  
Alameda de Urquijo, núm. 37  
**BILBAO**  
Sucursales:  
BARCELONA, Urgel, 43. - MADRID, Cardenal Cisneros, 70. - SEVILLA, Arjona, 4, dupd. - GIJON, Plaza de la Estación del Norte, 3.  
Talleres y almacenes principales:  
**GALINDO-BARACALDO (Vizcaya)**

Sociedad Metalúrgica  
**«DURO-FELGUERA», S. A.**  
Capital Social: 125.000.000 de Pesetas  
CARBONES grasos y menudos de todas clases y especiales para gas de alumbrado. - COK metalúrgico y para usos domésticos. - Subproductos de la destilación de carbones: ALQUITRAN DESHIDRADO, BENZOLES, SULFATO AMONICO, BREA, CREOSOTA y ACEITES pesados. - LINGOTE al cok. - HIERROS y ACEROS laminados. - ACERO moldeado, VIGUERIA, CHAPAS y PLANOS ANCHOS. - CHAPAS especiales para calderas. - CARRILES para minas y ferrocarriles de vía ancha y estrecha. - TUBERIA fundida verticalmente para conducciones de agua, gas y electricidad, desde 40 hasta 1.250 m/m. de diámetro y para todas las presiones. - CHAPAS PERFORADAS. - VIGAS ARMADAS. - ARMADURAS METALICAS.  
DIQUE SECO para la reparación de buques y gradas para la construcción, en Gijón.  
Domicilio Social: MADRID Barquillo, 1 - Apartado 529  
Oficinas Centrales: LA FELGUERA (Asturias) Apartado 1

ACEROS FINOS "HEVA"  
SOCIEDAD ANONIMA  
**EHEVARRIA**  
**BILBAO**

ACEROS PARA HERRAMIENTAS, CONSTRUCCION, MUELLES, MINAS, ETCETERA.

Fundiciones Especiales  
**"OBEREN"**  
Fundición diaria de hierro gris, blanco y acero.  
Avda. Zumalacarreui, 15 y 17  
Teléfono 13742  
Dirección telegráfica: OBEREN  
**BURCEÑA - BARACALDO**

**JABONERA BILBAINA, S. A.**  
Jabones **TREBOL** e **IZARRA**  
TELEFONOS  
Fábrica: 14920  
Oficinas: 14931  
Particular de Alzola, 14 - Apartado n.º 103

Materiales para Minas, obras y Ferrocarriles. - Carriles. - Aceros. - Cables. - Tuberías. - Yunques. - Herramientas.  
**ANGEL PICO** **DISPONIBLE**  
Arbieto, 1 - Teléfono 14813  
Telegramas:  
**PICLAR**  
**BILBAO**



MAQUINAS - HERRAMIENTAS DE PRECISION

Alfred H. Schütte, S. A.

Lauría, 18, BARCELONA

Alameda de Recalde, 21, BILBAO



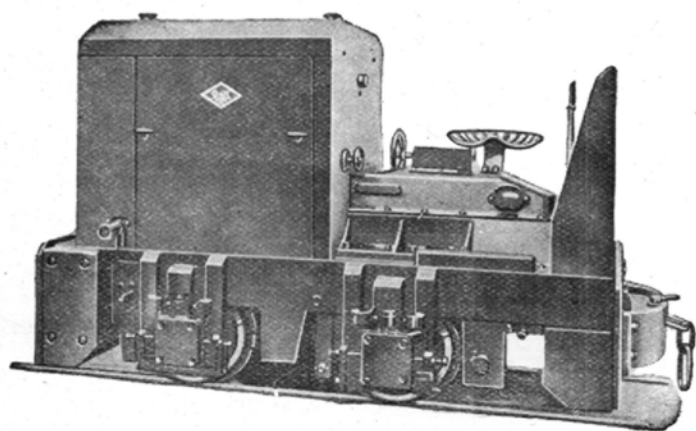
PRODUCTOS DE GOMA  
CORREA-TUBERIA - BOTAS - NEUMATICOS

Concesionarios de FIRESTONE HISPANIA

EL MATERIAL MODERNO, LTDA.

Colón de Larreátegui, 43 - Teléf. 12291  
BILBAO

D. Ramón de la Cruz, 39 - Teléf. 26 93 26  
MADRID



CARRILES  
TRAVIESAS  
CAMBIOS DE VIA  
PLACAS GIRATORIAS  
VAGONETAS  
BERLINAS  
RODAMENES  
COJINETES  
ACCESORIOS PARA  
VIAS Y VAGONETAS

LOCOMOTORAS  
EXCAVADORAS  
GRUAS MOVILES  
DRAGAS FLOTANTES  
TRACTORES  
MOTO COMPRESORES  
MOTO-NIVELADORAS  
MOTORES DIESEL

Orenstein y Koppel

Sociedad Anónima

antes **M-B-A**

MADRID Carrera de San Jerónimo, 44 - TEL. 21 46 24

BILBAO Alameda de Mazarredo, 41 - TEL. 12429

BARCELONA Rambla de Cataluña, 66 - TEL. 28 02 00



## PRADERA HERMANOS

SOCIEDAD ANONIMA - BILBAO  
CASA FUNDADA EN 1838

COBRE - LATON - ALPACA  
ALUMINIO - ZINCUPRAL

Fundición. — Refinación. — Laminación. — Estiraje.  
Trefilerías. — Tornillería. — Estampación. — Forja.  
Galvanizado.

APARTADO NUMERO 107

Telefonos: { Número 10955. — Oficina de Bilbao  
Número 24 (Galdácano) Fábrica

## Sociedad Bilbaina de Maderas y Alquitranes, S. A.

Derivados del alquitrán de la hulla

OFICINAS:

José M. Olábarri, 1 1.º - Apar. 318

TELEFONOS:

Fábrica: 19862 - Oficina: 10471

BILBAO

RESERVADO PARA

L. U. M.

## LA INDUSTRIAL CERRAJERA, S. A.

Especialidad en  
Ferretería Naval  
Teléfono núm. 14

E L O R R I O

## Orbea y Cía., S. en C.

Bicicletas, Maquinaria,  
Fundición.

E I B A R (Guipúzcoa)

## SILVINO SAINZ

Taller de Construcciones y  
Reparaciones Metálicas, Cal  
derería, Soldadura autógena

Telefonos:

Taller, 11609 Domicilio, 19200  
Deusto — BILBAO

## Talleres Miguel de Prado, S. A.

Lavaderos Mecánicos de Car-  
bón. Turbinas Hidráulicas.  
Bombas Centrifugas.

Tudela, 4 Teléfono 1439  
VALLADOLID

## FRIGORIFICOS DEL NORTE, S. A.

Grandes almacenes frigorifi-  
cos para la conservación de  
géneros alimenticios.

Departamentos  
independientes para:

Huevos - Bacalao - Carnes.  
Tocino - Mantecas - Quesos.  
Aves - Caza - Pescados - Sa-  
lazones - Frutas - Géneros  
congelados - Fábrica de hielo.

General Salazar, 14 - Tel 14488

BILBAO

Aceros al horno eléctrico  
SEMI-ACEROS  
Aleaciones especiales

## SARRALDE

Fabricación de piezas  
según plano

Zumarraga - Villarreal  
(Guipúzcoa)

Telegramas:

SARRALDE

Teléfono núm. 312

ZUMARRAGA

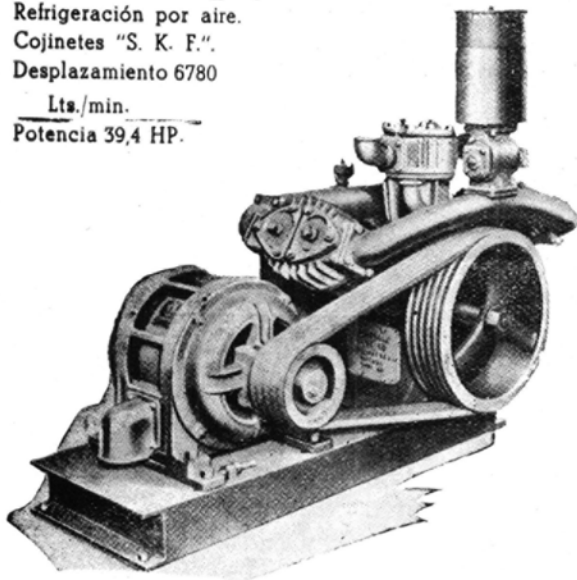
# Ingersoll-Rand

Un producto  
fabricado en España.

## COMPRESOR TIPO 40

3 cilindros en "W"  
Compresión en dos etapas.  
Refrigeración por aire.  
Cojinetes "S. K. F."  
Desplazamiento 6780

Lts./min.  
Potencia 39,4 HP.



M A D R I D

Montalbán, 5

## TALLERES Y FUNDICIONES JEZ, S. A.

Construcciones metálicas y  
mecánicas. — Material ferro-  
viario. — Fundiciones.

BILBAO

Apartado núm. 271

Telegramas: J E Z

Iparraguirre, 58 y 60

Teléfono núm. 13747

LLODIO (ALAVA)

Teléfono núm. 38

## ELORRIAGA, S. A

Fábrica de contadores  
de agua «TAVIRA»

SAN SEBASTIAN

Contadores de agua, sistemas  
de velocidad y volumen. — Ti-  
pos corrientes y extransibles,  
para habitaciones. — Especia-  
les para agua caliente, gene-  
rales, en todos los calibres. —  
Grandes, de hélice Woltman.  
Laboratorios de verificación  
y estaciones de ensayo  
y control.

## FUNDICIONES Y TALLERES ARIÑO Adolfo Quintana Lopategui

Hierro maleable americano  
Colado y metales.

Talleres mecánicos.

Materiales para Minas y Fe-  
rrocarriles.

Cadenas de hierro maleable  
«EAWRT'S» y de bulones  
de acero forjado.

Teléfono núm. 7

ELORRIO (Vizcaya)

La Metalúrgica Vascongada  
ZUBILLAGA, MENDIVIL Y CIA.

BARRAS DE COBRE Y LATON  
(Redondas, cuadradas,  
exagonales, etc.)

BARRAS MACIZAS  
Y PERFORADAS

(En cobre rojo y al manganeso,  
especiales para vironillos.)

TUBOS DE COBRE Y LATON  
(Estirados sin soldadura)

PERFILES ESPECIALES en cobre  
y latón

Domicilio social: R. Arias, 1, bajo  
Fábrica: BURCEÑA (Baracaldo)  
Teléfonos: Oficina, 10251  
Fábrica, 19588 BILBAO

# "FACTORIAS VULCANO"

Enrique Lorenzo y Cía., S. A.

GRANDES TALLERES DE  
CALDERERIA GRUESA Y  
CONSTRUCCION NAVAL,  
FUNDICION, ASTILLEROS  
Y VARADERO

VIGO (ESPIÑEIRO)  
APARTADO 132  
Teléfonos: 1234 (Centralita) y 2537



ELEVADORES Y TRANSPORTADORES DE TODOS SISTEMAS Y PARA TODA CLASE DE MERCANCIAS Y MATERIALES.

TRANSPORTADORES PORTATILES.

MAQUINAS ADILADORAS.

MONTACARGAS, SKIP.

POLIPASTOS ELECTRICOS.

CABRESTANTES, GRUAS.

**JUAN JOSE KRUG**  
Apartado 479 BILBAO Telefono 12927



## Compañía Auxiliar de Ferrocarriles

FABRICA DE MATERIAL FERROVIARIO  
BEASAIN (Guipúzcoa)

AGUIRENA, S. A.

Ercilla, núm. 17 — BILBAO

CAPITAL: 4.000.000 Ptas.

MAQUINARIA Y MATERIAL ELECTRICO - MAQUINAS, HERRAMIENTAS — ACEROS ESPECIALES. — Delegados para España de la firma inglesa JONAS Y COLVER. (Aceros NCV0). RODAMIENTOS. — Delegados para España de la casa inglesa RANSOME-MARLES-BEARING Co.

Pistones

A. L. B.



MAQUINAS DE COSER

**ALFA, S. A.**

APARTADO N.º 30  
TELEFONO 242

Telegramas: ALFA  
EIBAR (Guipúzcoa)

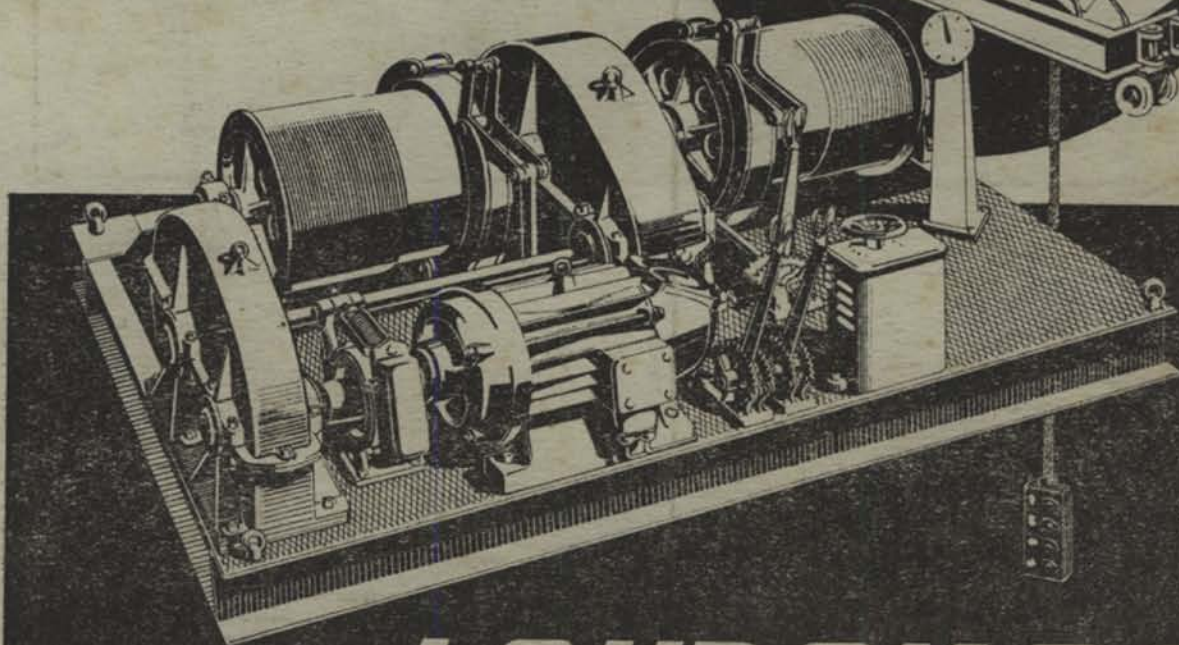
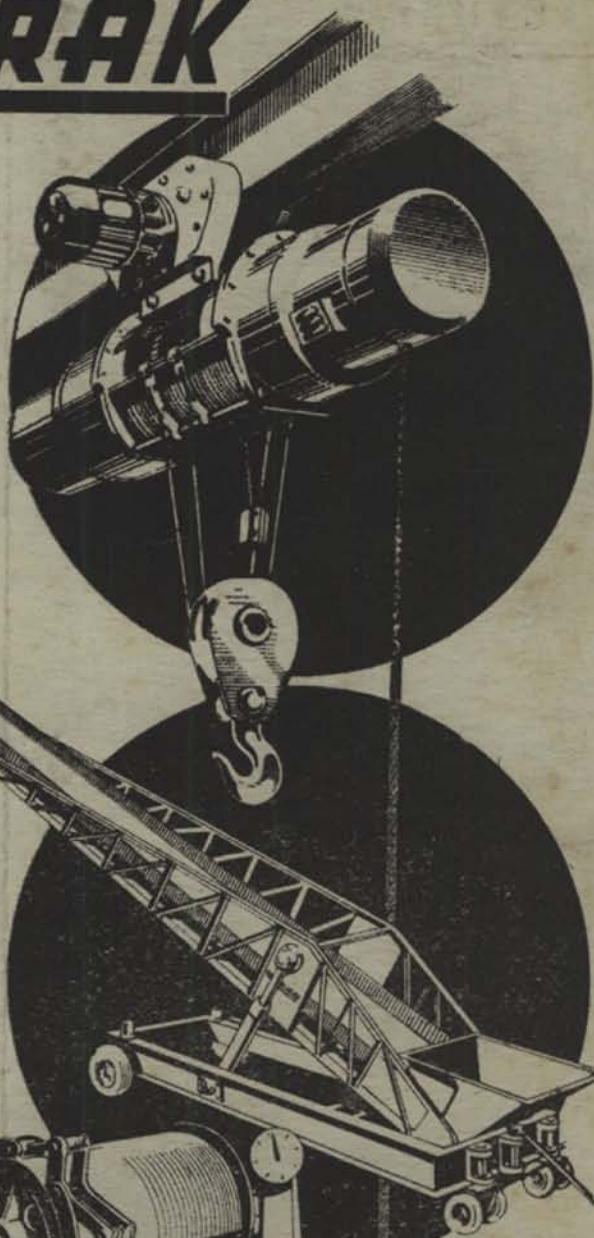
**FUNDICIONES EN**  
**BILBAO** GARCIA DE LEGARDA HIJO, S.C. **COQUILLA**  
RODRIGUEZ ARIAS 8  
TELEFONO 13518

# LAURAK

**MODERNA MAQUINARIA DE ELEVACION  
Y TRANSPORTE DE MATERIALES**

## **NUESTRO PROGRAMA DE FABRICACION**

GRÚAS PUENTE DE 2 A 100 TONS, DE CAPACIDAD. ELÉCTRICAS, A MANO O COMBINADAS.—GRÚAS DERRICK, ELÉCTRICAS O A MANO, GIRATORIAS O FIJAS.—POLIPASTOS ELÉCTRICOS DE CABLE Y CADENA.—POLIPASTOS PUENTE CARROS MONORRAILES.—CUCHARAS AUTOPRENSORAS.—APILADORAS ELÉCTRICAS Y A MANO.—ELEVADORES DE CANGILONES DE CADENA O CINTAS.—ELEVADORES PARA SACOS, FARDOS, BARRILES, ETC.—ELEVADORES SKIP.—TRANSPORTADORES MÓVILES DE CINTA O TABLILLAS.—APILADORES MÓVILES DE GRAN CAPACIDAD.—TRANSPORTADORES DE CINTA FIJOS DE GRAN CAPACIDAD.—TRANSPORTADORES DE ESPIRAL.—CABRESTANTES ELÉCTRICOS Y A MANO.—CABRESTANTES ELÉCTRICOS PARA ARRASTRE DE VAGONES.—MÁQUINAS DE EXTRACCIÓN PARA MINAS.—MONTACARGAS ELÉCTRICOS, ETC.



# **LAURAK, S.A.**

FABRICA Y OFICINAS EN ASUA (BILBAO)

OFICINA EN BILBAO: 1. DE BILBAO, 2. TELEF. 34735

**CONSTRUCTORA GENERAL DE MAQUINARIA DE ELEVACION Y TRANSPORTE**