

72.083
W 927
= 4

**CONFERENCIA MUNDIAL DE LA ENERGIA
WORLD POWER CONFERENCE
CONFERENCE MONDIALE DE L'ENERGIE**

SESION PARCIAL - SECTIONAL MEETING - SESSION PARTIELLE

MADRID 5-9 JUNIO 1960

**ACTAS Y MEMORIAS
TRANSACTIONS-COMPTES-RENDUS**

TOMO - IV - VOLUME



COMITE NACIONAL ESPAÑOL

Derechos de reproducción reservados por el Comité Nacional Español de la Conferencia Mundial de la Energía.

All rights reserved by the Spanish National Committee of the World Power Conference.

Droits de reproduction réservés par le Comité National Espagnol de la Conférence Mondiale de l'Energie.

Depósito legal: M. 1.714-1960

Impreso en España por Sucesores de Rivadeneyra, S. A. — Madrid

SECCION II A₂

Eficacia de la Producción y Utilización de la Energía Obtenida de los Combustibles Tradicionales. Aplicaciones Varias.

Efficiency of Production and Utilization of Conventional Fuels. Different Applications.

Efficacité de la Production et Utilisation de l'Energie Obtenue à partir des Combustibles Traditionnels. Autres Applications.

Chairman

Presidente

Président

J. AGREST

1st Vice-Chairman

Vicepresidente 1º.

1^{er} Vice-Président

A. J. MIJNLIEFF

2nd Vice-Chairman

Vicepresidente 2º.

2^e Vice-Président

F. MERRY DEL VAL

General Reporter

Ponente General

Rapporteur Général

F. PINTADO FE

Technical Secretary

Secretario Técnico

Secrétaire Technique

M. CHIAS

SECCION - II A₂ - SECTION

**EFICACIA DE LA PRODUCCION Y UTILIZACION DE LA ENER-
GIA OBTENIDA DE LOS COMBUSTIBLES TRADICIONALES.
APLICACIONES VARIAS.**

**EFFICIENCY OF PRODUCTION AND UTILIZATION OF CONVEN-
TIONAL FUELS. DIFFERENT APPLICATIONS.**

**EFFICACITE DE LA PRODUCTION ET UTILISATION DE L'ENER-
GIE OBTENUE A PARTIR DES COMBUSTIBLES TRADITION-
NELS. APPLICATIONS DIVERSES.**

I	Ponencia General - General Report - Rapport Général.	1.707
II	Trabajos - Papers - Rapports	1.797
III	Debates - Discussion - Discussion	2.305

I

PONENCIA GENERAL	1707
GENERAL REPORT	1737
RAPPORT GENERAL	1765

II

TRABAJOS

PAPERS

RAPPORTS

Denominación Identification Dénomination	Título Title Titre	Autor y País	Author and Country	Auteur et Pays	Pag.
1	2	3			4
II A ₂ /1	<p>The Use of Oil Refinery Products for the Manufacture of Town Gas.</p> <p>Utilisation des produits de raffinage du pétrole dans la fabrication du gaz de ville.</p> <p>El empleo de productos del refinado del petróleo en la fabricación de gas de alumbrado.</p>	J. E. DAVIS, OBE, FRIC, M, Inst. Gas E., F. Inst. F., Chief Technical Officer, South Eastern Gas Board.	GREAT BRITAIN		1797
II A ₂ /2	<p>Possibilities of Adapting the Gas Supply to Altered Bases.</p> <p>Possibilités d'adaptation de la fourniture du gaz à de nouvelles exigences.</p> <p>Posibilidades de adaptar el suministro de gas a nuevas exigencias.</p>	W. WUNSCH, Dipl.Ing., Dr.Ing. E.h., Ruhrgas AG., Essen.	GERMANY F. R.		1830
II A ₂ /3	<p>The Interchangeability Limits of Fuel Gases.</p> <p>Limites de l'interchangeabilité des gaz combustibles.</p> <p>Límites de intercambiabilidad de los gases combustibles.</p>	F. SCHUSTER, Prof.Dr., Gaswärme-Institut Essen and Technical University of Aachen.	GERMANY F.R.		1823
II A ₂ /4	<p>Back-Pressure Power Production for Industrial and District Heating Purposes in Sweden.</p> <p>Production d'énergie par contre-pression pour les besoins industriels et le chauffage domestique en Suède.</p> <p>Producción de energía por contrapresión para usos industriales y calefacción central urbana en Suecia.</p>	O. BERG, Managing Director, Stockholm Electricity Works. Ch. ELGÉRUS, Chief Engineer, Swedish Steam Users Association. S. LALANDER, Manager, Planning and Operating Department, Swedish State Power Board.	SWEDEN		1835

1	2	3	4
II A ₂ /5	<p>Gas-turbine Developments in the Federal Republic of Germany.</p> <p>Développement des turbines à gaz dans la République Fédérale Allemande.</p> <p>Desarrollo de las turbinas de gas en la República Federal Alemana.</p>	<p>K. LEIST, Prof.Dr.Ing. Professorship and Institute for Turbomachines at the Rheinisch-Westfälische Technical University of Aachen. GERMANY F.R.</p>	1853
II A ₂ /6	<p>Sobre la intercambiabilidad de los gases combustibles.</p> <p>On the Interchangeability of Fuel Gases.</p> <p>Sur l'interchangeabilité des gaz combustibles.</p>	<p>I. MARQUET TORRENS, Ingeniero Industrial. Subdirector Técnico de la Catalana de Gas y Electricidad, S. A. ESPAÑA</p>	1889
II A ₂ /7	<p>La production de gaz d'appoint pour la couverture des pointes de consommation.</p> <p>Production of Peak-Load Gas.</p> <p>La producción de gas suplementario para cubrir las puntas de consumo.</p>	<p>René de BROUWER, Ingénieur civil, Directeur de la S.A. Distrigaz (Belgique). BELGIQUE</p>	1911
II A ₂ /8	<p>Les efforts réalisés au Maroc en vue de la substitution de l'anhracite de Djé-rada aux autres combustibles.</p> <p>Efforts Made in Morocco to Substitute Djerada Anthracite for Other Fuels.</p> <p>Los esfuerzos realizados en Marruecos para sustituir otros combustibles por la antracita de Djerada.</p>	<p>A. SERFATY, H. GARREAU. MAROC</p>	1923
II A ₂ /9	<p>Progress in Heat-Power Stations.</p> <p>Les progrès dans les centrales thermiques.</p> <p>Progresos en las centrales de producción combinada de calor y electricidad.</p>	<p>H. MELAN, Prof. Dr., Vienna. AUSTRIA</p>	1939
II A ₂ /10	<p>Los combustibles y su economía en el transporte por carretera.</p> <p>Fuels and their Economy in Road Transport.</p> <p>Les combustibles et leur économie dans le transport par route.</p>	<p>M. ALVAREZ GARCILLÁN, Ingeniero Industrial. Jefe de la División Técnica de la Compañía Española de Petróleos, S. A. ESPAÑA</p>	1947
II A ₂ /11	<p>Petroleum - Basic and Complementary Uses as a Source of Industrial Energy.</p> <p>Utilisations basiques et complémentaires du pétrole comme source d'énergie industrielle.</p> <p>Petróleo. Su utilización básica y complementaria como fuente de energía industrial.</p>	<p>G. F. J. MURRAY, Technical Services Branch, The British Petroleum Company Limited. BSc, MIMechE, AMInstCE, FInstF, FInstPet. Technical Services Branch, The British Petroleum Co. Ltd. GREAT BRITAIN</p>	1973

1	2	3	4
II A ₂ /12	<p>Améliorations apportées en France dans le domaine de la combustion des gaz.</p> <p>French Improvements in Gas Combustion.</p> <p>Mejoras aportadas en Francia en el campo de la combustión de los gases.</p>	<p>P. DELBOURG. Chef du Centre d'Essais de Recherches de Gennevilliers, Gaz de France.</p> <p>FRANCE</p>	2011
II A ₂ /13	<p>The Effective Use of Coal through Gasification.</p> <p>Utilisation du charbon par la gazéification.</p> <p>La utilización eficiente del carbón a través de la gasificación.</p>	<p>A. BABA, Dr. Eng., Director, Resources Research Institute, Agency of Industrial Science and Technology.</p> <p>JAPAN</p>	2031
II A ₂ /14	<p>The Uses of Waste Heat from Diesel and Dual Fuel Engines.</p> <p>Utilisation des pertes de chaleur dans les machines Diesel ou à double combustible.</p> <p>Empleo del calor perdido en los motores Diesel y en los de doble combustión.</p>	<p>N. D. WHITEHOUSE, MSc, AMI-MechE. Chief Research Engineer, Diesel Eng. Div., The English Electric Co. Ltd.</p> <p>A. STOTTER, MSc., Dipl. Ing., Senior Research Engineer, Diesel Eng. Div., The English Electric Co. Ltd.</p> <p>GREAT BRITAIN</p>	2039
II A ₂ /15	<p>The Use of Combined Power and Heating in Industrial Plants as a Means of Increasing Energy Generation Efficiency in Poland.</p> <p>Utilisation combinée de l'énergie et du chauffage dans les centrales industrielles, comme moyen d'augmenter le rendement de la production d'énergie en Pologne.</p> <p>La utilización combinada de energía y calor en las centrales industriales como medio de aumentar el rendimiento de la producción de energía en Polonia.</p>	<p>K. KOPECKI, Prof. Dr. Tech. Sc., Technical University Gdansk, Poland.</p> <p>POLAND</p>	2061
II A ₂ /16	<p>Explotación racional e integral de los criaderos de lignito españoles.</p> <p>Rational and Total Working of Spanish Lignite Deposits.</p> <p>Exploitation rationnelle et intégrale des gisements de lignite espagnols.</p>	<p>F. VIGIL BERNARDO, Ingeniero de Minas. Subdirector del Departamento de Producción de la Empresa Nacional Calvo Sotelo.</p> <p>ESPAÑA</p>	2079
II A ₂ /17	<p>The Technical and Economic Problems of Heat and Power Economy in Towns with Highly Concentrated Industry.</p> <p>Les problèmes techniques et économiques de la chaleur et de l'énergie électrique dans les villes à grande concentration industrielle.</p> <p>Los problemas técnicos y económicos de la producción combinada de calor y electricidad en ciudades de elevada concentración industrial.</p>	<p>H. STEPIEN, Dipl. Ing.</p> <p>POLAND</p>	2119

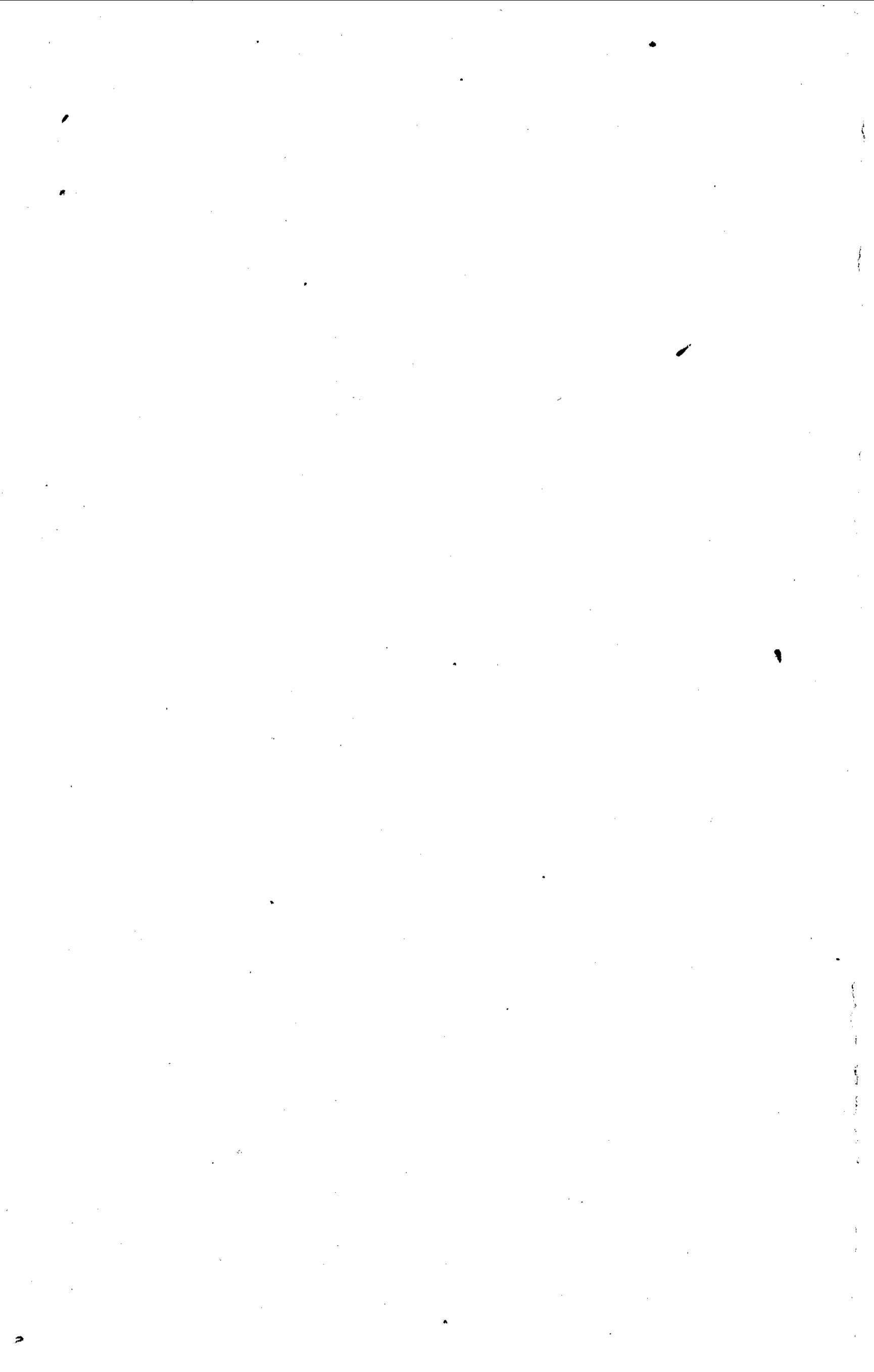
1	2	3	4
II A ₂ /18	<p>La conversión de gas manufacturado a gas natural en la ciudad de Buenos Aires (República Argentina).</p> <p>Conversion from Town Gas to Natural Gas in the City of Buenos Aires (Argentine Republic).</p> <p>La conversion du gaz de ville au gaz naturel à Buenos Aires, République Argentine.</p>	<p>E. R. PÉREZ, Ing., Administrador General de Gas del Estado.</p> <p>ARGENTINA</p>	2139
II A ₂ /19	<p>Posible aprovechamiento en España del gas natural nacional del Sahara y del Suroeste de Francia.</p> <p>Possible Spanish Use of Natural Gas of Spain, the Sahara and S. W. France.</p> <p>La possibilité d'utilisation en Espagne du gaz naturel national, et de celui du Sahara et du Sud-Ouest de la France.</p>	<p>D. SUÁREZ CANDEIRA, Ingeniero Industrial, Jefe Nacional del Sindicato de Agua, Gas y Electricidad.</p> <p>L. CASTELLANO BARRENECHEA, Ingeniero Industrial, Asesor Técnico del Sindicato Nacional de Agua, Gas y Electricidad.</p> <p>ESPAÑA</p>	2153
II A ₂ /20	<p>El gas natural combustible de la racionalización.</p> <p>Natural Gas, the Rationalization Fuel.</p> <p>Le gaz naturel, combustible de la rationalisation.</p>	<p>M. JURI, Ing., Asesor Técnico de la Gerencia General de Gas del Estado.</p> <p>ARGENTINA</p>	2221
II A ₂ /21	<p>Ways and Means to Economize Energy Supplied for Heating Purpses.</p> <p>Moyens et procédés permettant d'économiser l'énergie fournie pour le chauffage.</p> <p>Procedimientos y medios de economizar la energía suministrada para la calefacción.</p>	<p>J. VLACH, Dr. Eng., Energy Research Institute, Prague.</p> <p>CZECHOSLOVAKIA</p>	2237
II A ₂ /22	<p>Utilisation de l'Energie Obtenue par la Détente des Gaz Naturels.</p> <p>Use of Energy obtained from Expansion of Natural Gases.</p> <p>Utilización de la energía obtenida por la expansión de los gases naturales.</p>	<p>Ing. PIMSNER V. Ing. VASILESCU A. C.</p> <p>Ing. FAUR S. de l'Institut d'Energétique de l'Académie Roumaine.</p> <p>ROUMANIE</p>	2259

1	2	3	4
<p>II A₂/23</p>	<p>L'opportunité de la thermification urbaine dans les villes alimentées ou susceptibles d'être alimentées au gaz naturel.</p> <p>Space-heating Possibilities in Towns Supplied, or Capable of being Supplied, with Natural Gas.</p> <p>La posibilidad de la producción de energía eléctrica, combinada con la calefacción a distancia, en las ciudades alimentadas o susceptibles de serlo, con gas natural.</p>	<p>I. D. STANCESCO, Ingénieur, Directeur technique à la Direction Générale de l'Energie Electrique du Ministère de l'Industrie Lourde, Professeur à l'Institut Polytechnique de Bucarest.</p> <p>S. RADULESCO, Ingénieur en chef du Service de la Distribution du gaz naturel.</p> <p>M. VOINEA, Ingénieur de l'Institut d'Etudes et Projets Energétiques.</p> <p>ROUMANIE</p>	<p>2275</p>
<p>II A₂/24</p>	<p>Utilization of Secondary Power Resources in Metallurgical Industry.»</p> <p>Emploi des ressources d'énergie secondaire dans l'industrie métallurgique.</p> <p>Utilización de las fuentes de energía secundaria en la industria metalúrgica.</p>	<p>PAVLOV M. N., Ing.</p> <p>U.S.S.R.</p>	<p>2297</p>

DEBATES - DISCUSSION - DISCUSSION

Oradores Speakers Orateurs	País Country Pays	Pág.
1	2	3
AGREST, J. Ingeniero Consultor en Economía Térmica. Buenos Aires	ARGENTINA	2307
DAVIS, J. E. Chief Technical Officer. Surrey	GREAT BRITAIN	2308
DELBOURG, P. Ing. Gaz de France. Gennevilliers (Seine)	FRANCE	2308
CITROEN, B. M. Ing. Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine. Paris	FRANCE	2310
DELSOL, Directeur du Gaz de France. Paris	FRANCE	2311
LEBESCHU, L. Directeur Cie. Française du Méthane. Paris	FRANCE	2313
SANCHEZ PEREZ, M. I. N. I. Secretaría Técnica, Estudios Gas Natural. Madrid	ESPAÑA	2314
REROLLE, E. Prés. Dir. Général Soc. Commerciale du Méthane Saharien. Paris	FRANCE	2315
LAMY, J. E. Ing. de la Soc. d'Etudes du Transport et de la Valorisation des Gaz Naturels du Sahara. Paris	FRANCE	2317
CASTELLANO, I. Ing. Industrial, Ing. Asesor Sindicato Nacional Agua, Gas y Electricidad. Madrid	ESPAÑA	2318
OLIVIER MARTIN, D. Direct. de l'Equipement Electricité de France. Paris	FRANCE	2320
CHARBONNIER, A. P. Prés. de la Cie. Parisienne du Chauffage Urbain. Paris	FRANCE	2323
GEORGESCU, A. Dipl. Ing. Direct. Général Adj. de l'Energie Electrique. Roumanie	ROUMANIE	2324
BOOTH, N. Chief Executive, The British Oxygen Co. Ltd. London	GREAT BRITAIN	2325

Oradores Speakers Orateurs	País Country Pays	Pág.
1.	2	3
REEVE, Sir Cyril Wales	GREAT BRITAIN	2326
MURRAY, Th. Deputy Chairman E. S. B. Dublin	IRELAND	2327
JONES, Sir Henry Chairman, The Gas Council. London	GREAT BRITAIN	2328
FOURNIER, G. Direct. des Carburants, Ministère de l'Industrie. Paris	FRANCE	2329
ROUSSEY, P. Sté. Gle. Constructions Thermiques. Meudon S. & O.	FRANCE	2331
VESELY, V. Ing. Prof. Slovak Tech. Univ. Bratislava Chemical Faculty. Bratislava	CZECHOSLOVAKIA	2332
GONZALEZ-CONDE, C. Ing. de Minas, Dir. Cámara Minera Asturias.	ESPAÑA	2334
PINTADO FE- F. Ing. de Minas, Dir. Inst. Nal. del Carbón. Oviedo	ESPAÑA	2336
AGREST, J. Ingeniero Consultor en Economía Térmica. Buenos Aires	ARGENTINA	2337



CONFERENCIA MUNDIAL DE LA ENERGIA



WORLD POWER CONFERENCE
SECTIONAL MEETING

CONFERENCE MONDIALE DE L'ENERGIE
SESSION PARTIELLE

SESION PARCIAL DE MADRID · 5 · 9 JUNIO 1960

SECCION II A₂

PONENCIA GENERAL

**EFICACIA EN LA PRODUCCION Y UTILIZACION DE LA
ENERGIA OBTENIDA DE LOS COMBUSTIBLES TRADI-
CIONALES. APLICACIONES VARIAS**

Ponente general:

Dr. Ing. F. PINTADO,

Director del Instituto Nacional del Carbón.

Consejero de Número del Pleno del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Veinticuatro de las ponencias presentadas han sido clasificadas en la Sección IIA₂. Para resumirlas hemos agrupado los temas tratados en ellas bajo nueve epígrafes: combustibles sólidos, combustibles líquidos, fabricación de gas a partir del carbón, utilización de los productos petrolíferos por la industria de la fabricación de gas, gas natural, intercambiabilidad de gases combustibles, turbinas de gas, producción combinada de calor y electricidad, y utilización de calores perdidos y ahorro de energía.

Se refieren a combustibles sólidos las ponencias de Vigil Bernardo (IIA₂/16), que estudia la explotación racional e integral de los criaderos de lignito españoles, y la de Serfaty y Garreau (IIA₂/8), que describe los esfuerzos realizados en Marruecos para llegar al aprovechamiento máximo de la antracita del país.

Bajo el epígrafe de combustibles líquidos resumimos parte de la ponencia de Murray (IIA₂/11), sobre empleos básicos y complementarios del petróleo como fuente de energía industrial, y la ponencia de Alvarez-Garcillán (IIA₂/10), sobre los combustibles para automóviles.

En relación con la fabricación de gas a partir del carbón se resumen la ponencia de Baba (IIA₂/13), sobre las investigaciones japonesas para la gasificación del carbón, y parte de la ponencia de Wunsch (IIA₂/2), que trata de la adaptación de la industria del gas alemana a las condiciones creadas por la utilización del gas natural y la disminución de la demanda del coque (para usos no siderúrgicos) debida a la competencia de los combustibles líquidos. Según esta ponencia, en todas las ramas de las industrias del hierro y del acero, transformación de metales y vidrio, abastecidas hoy en su casi totalidad por gas de coquerías, éste mantendrá su posición aún en competencia con el fuel-oil. Pero el gas para utilidades que precisen menores temperaturas tendrá que competir también con el carbón. En las aplicaciones domésticas, el gas conservará su mercado en razón de sus manifiestas ventajas y por escasez de energía eléctrica. En la calefacción doméstica, hasta hace poco servida casi exclusivamente con combustibles sólidos, han comenzado a utilizarse los combustibles líquidos. Pero el gas puede competir con ellos, particularmente con el fuel-oil.

Refiriéndose a la utilización de los productos petrolíferos por la industria de la fabricación del gas, señala Davis (IIA₂/1) que parece que el mercado de los combustibles sólidos ha comenzado a retroceder, de una manera permanente, ante la disponibilidad de combustibles refinados. El gas es ciertamente uno de estos combustibles y su progreso es rápido en donde se dispone de gas natural. La fabricación tradicional del gas por carbonización de la hulla se ve dificultada por el problema de la venta del coque. Hasta el presente no se ha logrado la puesta a punto de un método económico de gasificación integral del carbón. Es más simple y económico acudir a la gasificación de productos del petróleo. Además de esta ponencia de Davis, que trata del empleo de los productos de refinerías del petróleo para la fabricación de gas de alumbrado, se resumen bajo el mismo epígrafe parte de la ponencia de Murray (IIA₂/11) ya indicada, la ponencia de Brouwer (IIA₂/7) sobre la producción de gas de aporte para las coberturas de las puntas de consumo en Bélgica, y parte del ya citado trabajo de Wunsch (IIA₂/2).

Las ponencias presentadas en relación con el gas natural se refieren principalmente a su utilización como combustible (en su estado natural, reformado o mezclado con otros gases). La ponencia de Wunsch alude al empleo de este gas en Alemania, indicando que a pesar de los nuevos métodos de generación de gases que puedan surgir, es indudable que el gas natural está llamado a jugar un importante papel en el sistema alemán de suministro de gas, aunque probablemente no en un futuro próximo. Las disponibilidades de combustibles convencionales, sólidos, líquidos y gaseosos, serán suficientes para hacer frente durante mucho tiempo a la demanda de energía. La parte que en este conjunto tomen los combustibles gaseosos dependerá por completo de que el gas, cualquiera que sea su origen, pueda estar disponible en cantidades suficientes y a precios que, teniendo en cuenta todas las condiciones, sean competitivos con los de los combustibles sólidos y líquidos. Hemos resumido bajo el epígrafe de gas natural, además de la parte correspondiente de la ponencia de Wunsch (IIA₂/2), la de Pérez (IIA₂/18), sobre la conversión a gas natural en Buenos Aires; la parte del trabajo de Delbourg (IIA₂/12), que se refiere al empleo del gas de Lacq, y las ponencias de Juri (IIA₂/20), sobre las ventajas del

gas natural como combustible y perspectivas del mismo en la República Argentina; Suárez Candeira y Castellano Barrenechea (IIA₂/19), sobre propiedades y aplicaciones del gas natural y su empleo en España, y Pimsner, Vasilescu y Faur (IIA₂/22), sobre el aprovechamiento de la energía obtenida por la expansión del gas natural. La ponencia de Stancesco, Radulesco y Voinea (IIA₂/23) se resume entre las relativas a la producción combinada de calor y electricidad. Además de las ponencias citadas, contienen referencias interesantes al gas natural las IIA₂/7, IIA₂/11 y IIA₂/16.

La intercambiabilidad de los combustibles gaseosos es un tema de estudio muy importante, porque las condiciones actuales de la industria gasista imponen cada vez más la mezcla y consumo de gases que, a consecuencia de sus varios orígenes o distintos procesos de fabricación, tienen características muy diferentes. La ponencia de Marquet Torrents (IIA₂/6) pasa revista a los más conocidos índices de intercambiabilidad y a los métodos empleados para la resolución práctica del problema. Se resumen también bajo el mismo epígrafe el trabajo presentado por Schuster (IIA₂/3) y parte de la ponencia de Delbourg ya citada (IIA₂/12).

Bajo el epígrafe de turbinas de gas se resume la ponencia de Leist (IIA₂/5), que trata de los desarrollos de esta máquina en Alemania, y se alude a otros trabajos que contienen datos sobre el mismo tema (IIA₂/9 y IIA₂/22).

En relación con la producción combinada de calor y electricidad se resumen la ponencia de Berg, Elgérus y Lalander (IIA₂/4), relativa al desarrollo del sistema en Suecia para aplicaciones industriales y urbanas; las de Kopecki (IIA₂/15) y Stepien (IIA₂/17), que se refieren a Polonia; la de Melan (IIA₂/9); parte del trabajo de Vlach (IIA₂/21), sobre medios estudiados en Checoslovaquia para economizar energía destinada a calefacciones, y la ponencia rumana de Stancesco, Radulesco y Voinea (IIA₂/23), relativa a la aplicación de la termificación urbana en ciudades que disponen o pueden disponer de gas natural.

Finalmente, resumimos bajo el último epígrafe la ponencia de Pavlov (IIA₂/24), sobre la utilización en Rusia de las fuentes secundarias de energía en la industria metalúrgica; el trabajo de Whitehouse y Stotter (IIA₂/14), relativo a la utilización de los calores perdidos en los motores diesel y de doble combustible, y parte de la ponencia de Vlach (IIA₂/21), ya citada.

a. Combustibles sólidos

Según la ponencia IIA₂/16, las reservas de lignito en España, hasta la profundidad de 800 metros, ascienden a unas 780×10^6 toneladas. La producción anual, que representa sólo el 0,34 % de las reservas, es susceptible de un importante incremento. Pero para ello hay que aumentar y hacer más constante la demanda de estos carbones, cuyo porvenir depende, en primer lugar, de las centrales térmicas y, en segundo término, de la entrada de los lignitos en nuevas industrias a base de su destilación, hidrogenación o gasificación, donde pueden encontrar muchas aplicaciones. El

establecimiento de fábricas de cemento y pequeñas siderurgias (con procesos tales como el de Sturzelberg) abriría nuevos campos de utilización. Suponiendo un incremento del 15 % anual en el índice de consumo de electricidad en España, es posible que en un período de 10 a 12 años llegue a ponerse en explotación todo el potencial hidroeléctrico de que se dispone, o sea unos 12.000 MW, que demandarán un apoyo térmico de unos 4.000 MW. En total, habría que incrementar en unos 2.000 MW la potencia actual de las centrales térmicas. Y en años posteriores, agotadas ya las posibilidades hidráulicas, los aumentos del consumo de energía eléctrica tendrán que atenderse por nuevas plantas térmicas. En este caso porvenir para los combustibles de todo género con destino a la producción de electricidad, es de esperar que los lignitos, si se extraen a precio adecuado, podrán competir con la energía nuclear, el gas natural y los combustibles líquidos. En general, con algunas importantes excepciones, la minería del lignito en España se realiza de un modo muy rudimentario, pero, de todas maneras, el kWh producido con lignito no resulta hoy más caro que con otros tipos de combustibles.

Es indudable la posibilidad de aumentar el rendimiento de las minas españolas mediante la puesta en práctica masiva de métodos de explotación más racionales que los que se emplean generalmente ahora, y racionalizadas convenientemente las explotaciones de las empresas más importantes no será aventurado fijar en un mínimo de 300 t por obrero/año el posible rendimiento medio total, aumentando en un 50 % la producción nacional de lignito, es decir, acercándose a los cuatro millones de toneladas con la misma mano de obra hoy empleada. El precio de costo total de la tonelada de lignito podría disminuir en un 15 %.

La gasificación "in situ" de los lignitos es el método más racional de explotación posible en el porvenir de estos carbones, cuyos yacimientos españoles, desde este punto de vista, no son menos favorables que, por ejemplo, los de Rusia, donde esta técnica ha adquirido ya un gran desarrollo. Resulta de gran interés el estudio de la aplicación en España de las realizaciones rusas e inglesas para obtener un gas de combustión destinado a la generación de energía eléctrica o utilizable como gas de síntesis. El poder calorífico del gas obtenido en Rusia en yacimientos de lignito oscila entre 750 y 859 kcal/m³. Para obtener gas de síntesis hay que emplear la inyección de oxígeno-vapor.

La ponencia IIA₂/8 describe las medidas adoptadas o en estudio en Marruecos para lograr el máximo aprovechamiento de su único recurso de combustibles sólidos, la mina de antracita de Djérada, capaz de producir con sus actuales equipos 800.000 toneladas anuales de productos vendibles, pero que las circunstancias de desarrollo y de coyuntura económica del país limitan a 500.000 toneladas, de las que una mitad aproximadamente se consume en el mercado interior.

El importante equipo instalado en esta mina en 1954 permitió un aumento del 40 % en el rendimiento del interior desde 1952 a 1958, y la puesta en marcha de un lavadero moderno garantiza contenidos constantes en cenizas en los productos vendibles. Se acude a todos los medios posibles para reducir la producción de menudo, limitada esencialmente por las necesidades de las centrales térmicas y las fábricas de cemento.

Los carbones industriales de importación, que son únicamente grasos y coques, teniendo en cuenta los derechos de aduana y otros gastos, resultan 10-20 % más caros en Casablanca que las antracitas nacionales. Los verdaderos competidores de esta antracita son los productos petrolíferos, principalmente el fuel, en el dominio industrial. La acción gubernamental se manifiesta por el establecimiento de tasas de compensación.

Los calibrados de antracita no ofrecen problemas de colocación, pero los granos, y sobre todo la abundancia de menudos, requieren una acción predominante, que se orienta hacia la creación de un mercado doméstico y la extensión de los métodos clásicos de calentamiento industrial, mediante publicaciones y propaganda y con la construcción de hogares y aparatos adaptados al combustible de que se trata.

Se han efectuado estudios sobre la utilización del menudo de antracita para el secado de los fosfatos y para la fabricación de coque metalúrgico. Para la primera aplicación se ha ensayado, con resultados muy satisfactorios, el hogar "ignifluid", de lecho fluidizado. Las investigaciones efectuadas sobre la coquización de la antracita de Djérada permiten afirmar la posibilidad de fabricar coque metalúrgico por dos procedimientos diferentes. En uno de ellos se parte de un aglomerado de antracita y brea antracénica, obtenido por una compresión elevada. Los ovoides, del tamaño de una nuez, se llévan a una cierta temperatura para llegar, sin que la brea haya destilado, a un producto que se somete a la "coquización", realizada con una elevación lenta de la temperatura en unas 10 horas. En el otro procedimiento se coquiza una mezcla de antracita (en proporción no menor del 60 %), carbón graso y brea, sometida a un apisonado previo, según una técnica análoga a la empleada en Francia con los carbones de Lorena.

b. Combustibles líquidos

La ponencia IIA₂/11 resumida en d. en su parte relativa a la aplicación de los productos petrolíferos en la manufactura del gas, trata también del empleo del petróleo en los hornos de acero Martin-Siemens, en la fabricación de cemento y en la producción de vapor.

Desde hace unos 30 años se ha desarrollado mucho el calentamiento de los hornos Martin-Siemens con fuel-oil, obteniéndose mejoras en la capacidad de producción y en el rendimiento. Con los modernos quemadores atomizadores se han logrado aumentos del 3,1 % en la producción y ahorros de combustibles del 5 %. La emisividad de la llama en el horno es fundamental para lograr rendimientos altos y rapidez de trabajo. La cuestión es de importancia cuando los hornos se calientan con gas natural o de coquerías; el uso combinado de gas y aceite permite lograr las condiciones de emisividad de llama adecuadas y obtener ahorros de calor y aumentos de producción. En las fábricas de acero integrales se emplea gas de horno alto para el calentamiento de los hornos Martin-Siemens, cuyas condiciones de emisividad de llama se mejoran convenientemente utilizando un quemador combinado de gas y un combustible líquido.

En la industria cementera el fuel-oil se utiliza en muchos lugares en alternativa con el carbón pulverizado, que es el combustible que da mejores