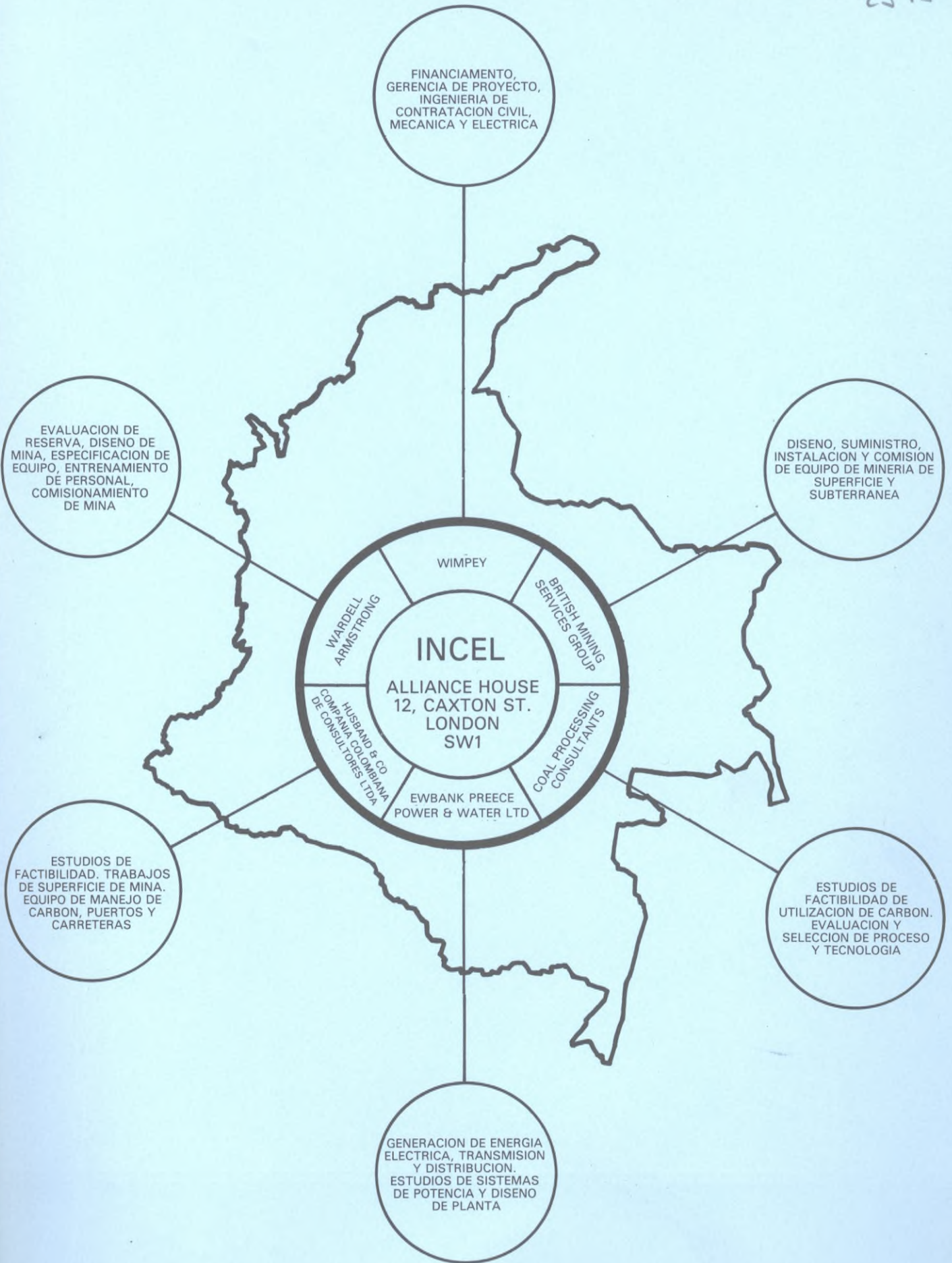


MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

COAL PROCESSING CONSULTANTS

Coal Processing Consultants

2595



423

I N C E L

Ingeniería Internacional del Carbón y Energía Eléctrica (INCEL) es un grupo de empresas capaces de proporcionar conjuntamente los servicios requeridos por las industrias mineras hulleras en todo el mundo. Estos servicios atañen a la conquista del carbón y a su utilización como combustible y en la fabricación. Abarcan también el diseño y la construcción de obras de ingeniería requeridas por el transporte por carretera, ferrocarril, río y mar, así como el arreglo de facilidades financieras internacionales.

INCEL se compone de siete departamentos principales, encabezados por seis empresas británicas y nuestro miembro colombiano, Compañía Colombiana de Consultores Ltda. de Medellín (CCC). Estos departamentos son:

<u>Finanzas</u>	George Wimpey International Ltd.
<u>Obras mineras</u>	Wardell Armstrong, Ingenieros Consultores.
<u>Obras del exterior e ingeniería</u>	Husband & Co., Ingenieros Consultores. Compañía Colombiana de Consultores Ltda. (CCC)
<u>Contratación de minería y construcción</u>	George Wimpey International Ltd.
<u>Energía eléctrica y agua</u>	Ewbank Preece Power & Water Ltd.
<u>Fabricación de productos hulleros</u>	Coal Processing Consultants
<u>Material y maquinaria de minería</u>	British Mining Services Group

Aunque cada departamento es dirigido por una de nuestras empresas componentes, hay muchos campos en donde dos o más miembros de INCEL colaboran para llevar hasta el máximo la calidad de servicio prestado, lo que está ejemplificado en el diagrama (fig. 1) donde se verá que las más de las funciones designadas en el círculo exterior de casillas están vinculadas con hasta tres de las empresas del grupo.

INCEL puede proporcionar servicios dentro de las categorías principales siguientes:

- Estudios de factibilidad
- Tasaciones económicas
- Exploración, evaluación y reconocimientos
- Arreglo de financiación
- Diseño y planeación de minas de cielo abierto, de galerías y de gran fondo
- Diseño de las obras del exterior para la maniobra y el tratamiento del carbón, el transporte, el bienestar del personal, etc.
- Servicios mecánicos y eléctricos para minas y edificios
- Medios de manejar el carbón y medios de transporte (de todos modos de transporte)
- Servicios de contratación para la extracción del carbón y todas formas de construcción
- Suministro de material y maquinaria de minería
- Centrales térmicas con inclusión de la conversión del combustible
- Tratamiento del agua y control de la polución
- Transmisión y distribución eléctrica
- Todas formas de utilización del carbón, incluso la fabricación de derivados.

Cada departamento de INCEL ha hecho un resumen de sus capacidades. Estas declaraciones se presentarán en orden, bajo forma abreviada, con ejemplos de proyectos pasados que indican cada aspecto con la ayuda de diagramas, dibujos y fotografías, Cada departamento proporciona un informe más extenso en forma de folleto que puede uno llevarse para estudiar en sus ratos libres. En una sumisión anterior que hicimos a CARBOCOL, resumimos las ventajas que creemos ofrecer a patronos presuntos tales como CARBOCOL cuando confían un trabajo al organismo INCEL:

1. Creemos que los miembros no colombianos del grupo, actualmente todos británicos, representan los niveles más altos alcanzables en los servicios profesionales y de ingeniería.
2. Se piensa que el grupo sería considerado favorablemente por el gobierno del Reino Unido o la C.E.E. si se tratase de ayudarlo a financiar proyectos relacionados con el carbón en Colombia.
3. Hace muchos decenios que el Reino Unido extrae, transporta y utiliza con eficiencia más de 100 millones de toneladas de carbón por año la gama entera de los mercados industriales y domésticos,
4. El grupo tiene igualmente experiencia de proyectos de minería, planeación y ejecución de diseño, y utilización del carbón, incluyendo generación de energía eléctrica.
5. El grupo dispone de toda la gama de servicios que CARBOCOL puede necesitar, desde los estudios iniciales y consulta hasta la contratación y control financiero. Ofrece también su pericia en financiación de proyectos de inversión de capital importante.

6. Todos los miembros del grupo tienen experiencia de proyectos internacionales; muchos de ellos tienen experiencia de la América del Sur y algunos han trabajado directamente en Colombia.
7. El grupo es flexible: se podría pedir a otras empresas que entrasen a él si fuera necesario.
8. Los servicios que ofrece el grupo abarcan las tecnologías en desarrollo así como la tecnología sólida y probada.
9. A todos los miembros del grupo les entusiasma la posibilidad de colaborar estrechamente con CARBOCOL y de asociarse en el desarrollo de la industria minera de Colombia.

El grupo INCEL comprende ya un miembro colombiano, a saber la Compañía Colombiana de Consultores Ltda., e INCEL está dispuesta a entablar relaciones apropiadas no sólo con autoridades empleadoras, sino también con otras entidades colombianas cuando sea mutuamente ventajoso y sea preciso cumplir con la ley y con el interés público de Colombia.

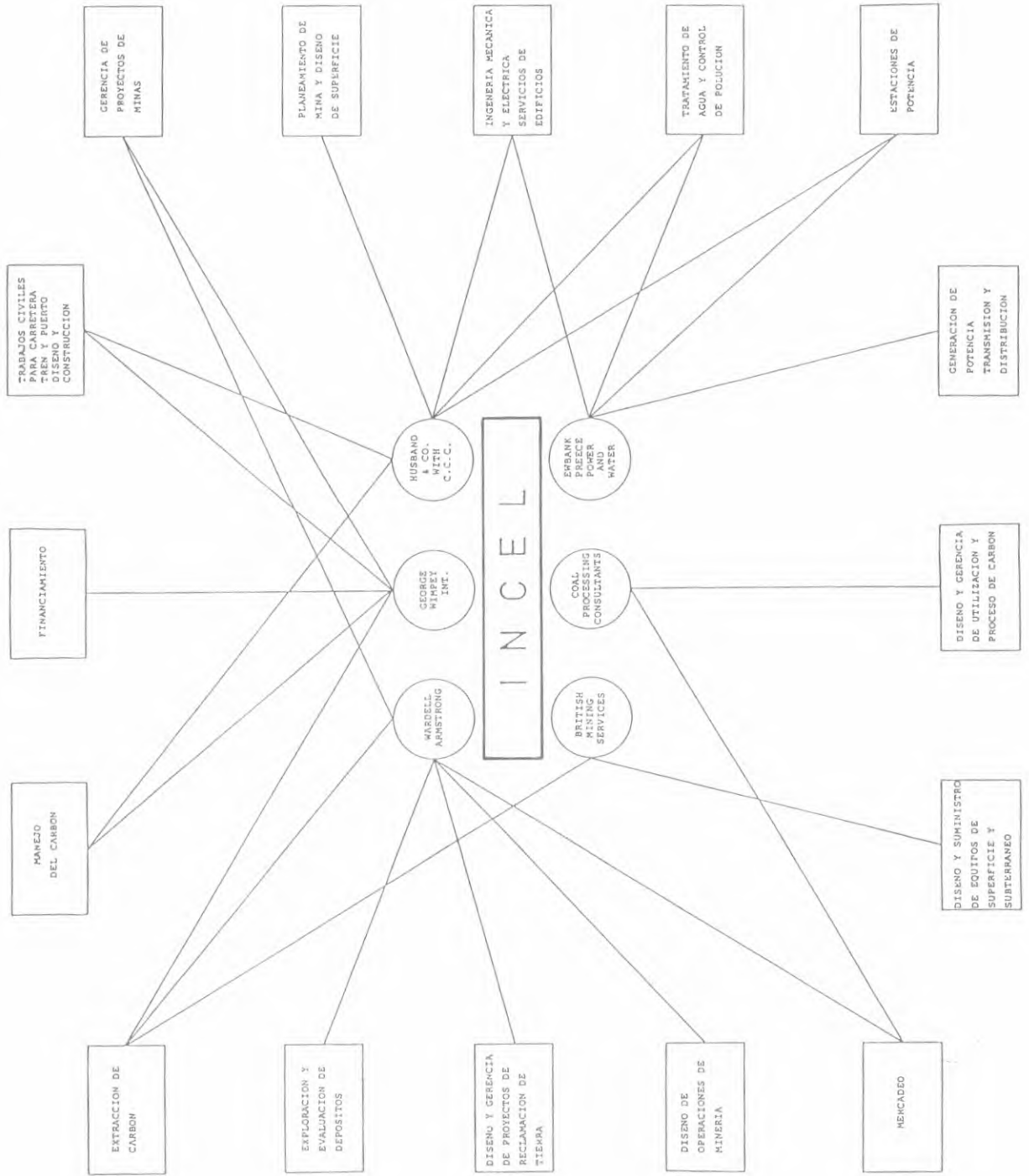


Figura 1. LA GEOGRAFIA DE COLOMBIA.



Coal Processing Consultants



INTRODUCCION

Tradicionalmente, Gran Bretaña ha sido un gran consumidor de carbón y la National Coal Board es la entidad pública responsable de la minería y explotación de los recursos hulleros del Reino Unido. A pesar de la disponibilidad de petróleo y gas natural nativos provenientes del Mar del Norte, el carbón sigue aportando en torno al 40% de todas las necesidades energéticas de la nación y más del 70% de la energía eléctrica de ésta. A fin de mantener su aportación al mercado energético, la NCB ha invertido, a lo largo de los años, un empeño muy considerable en la evolución y mejoramiento de la tecnología del carbón. Estos trabajos han sido patrocinados no sólo por el Gobierno Británico, sino también por la Comunidad Económica Europea, la Agencia Energética Internacional, Agencia Gubernamentales Estadounidenses así como por primeros productores de petróleo en Gran Bretaña, Estados Unidos y Europa.

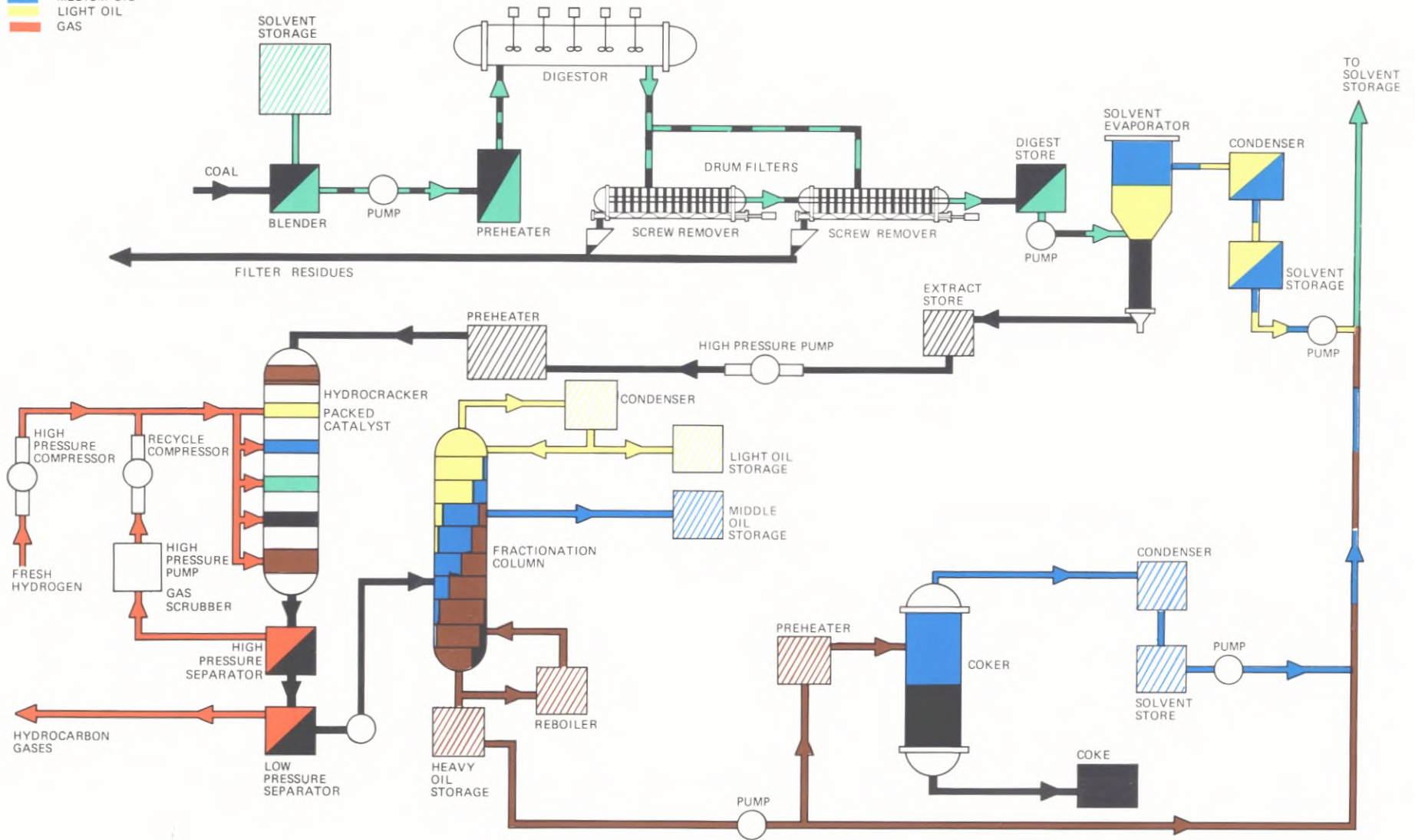
La National Coal Board es una corporación pública responsable de la explotación de los recursos carboníferos de Gran Bretaña y es uno de los operarios de minería y procesado de carbón más grandes y tecnológicamente avanzados del mundo. Produce en exceso de 100 millones de toneladas de carbón por año con unas 157 minas profundas y 50 minas de tajo abierto. También fabrica, en gran escala, combustibles refinados sólidos y una amplia gama de productos carboquímicos. Sus principales facilidades para la investigación del carbón llevan a cabo trabajos evolutivos en apoyo de sus operaciones y en nombre de agencias exteriores.

Coal Processing Consultants (CPC) es una compañía de la National Coal Board. Su propósito es el de prestar consejos independiente sobre todos los aspectos del procesado y aprovechamiento del carbón.

CPC puede, por ende, ayudar a los clientes en los problemas energéticos y de aprovechamiento del carbón de éstos, por medio de un servicio inclusivo que abarca la evaluación de proyectos, planificación, financiación y ejecución de proyectos. También se prestan consejos sobre problemas operacionales asociados con plantas existentes basadas en carbón.

Además de los conocimientos periciales y recursos que pueden obtenerse de su compañía matriz, CPC tiene acceso a las tecnologías de terceros. CPC es miembro, además, de la British Coal International, así como de otros varios grupos asociados con la exploración, minería, preparación, transportación, marketing y aprovechamiento del carbón.

- COAL SOLIDS
- HEAVY OIL
- SOLVENT OIL
- MEDIUM OIL
- LIGHT OIL
- GAS

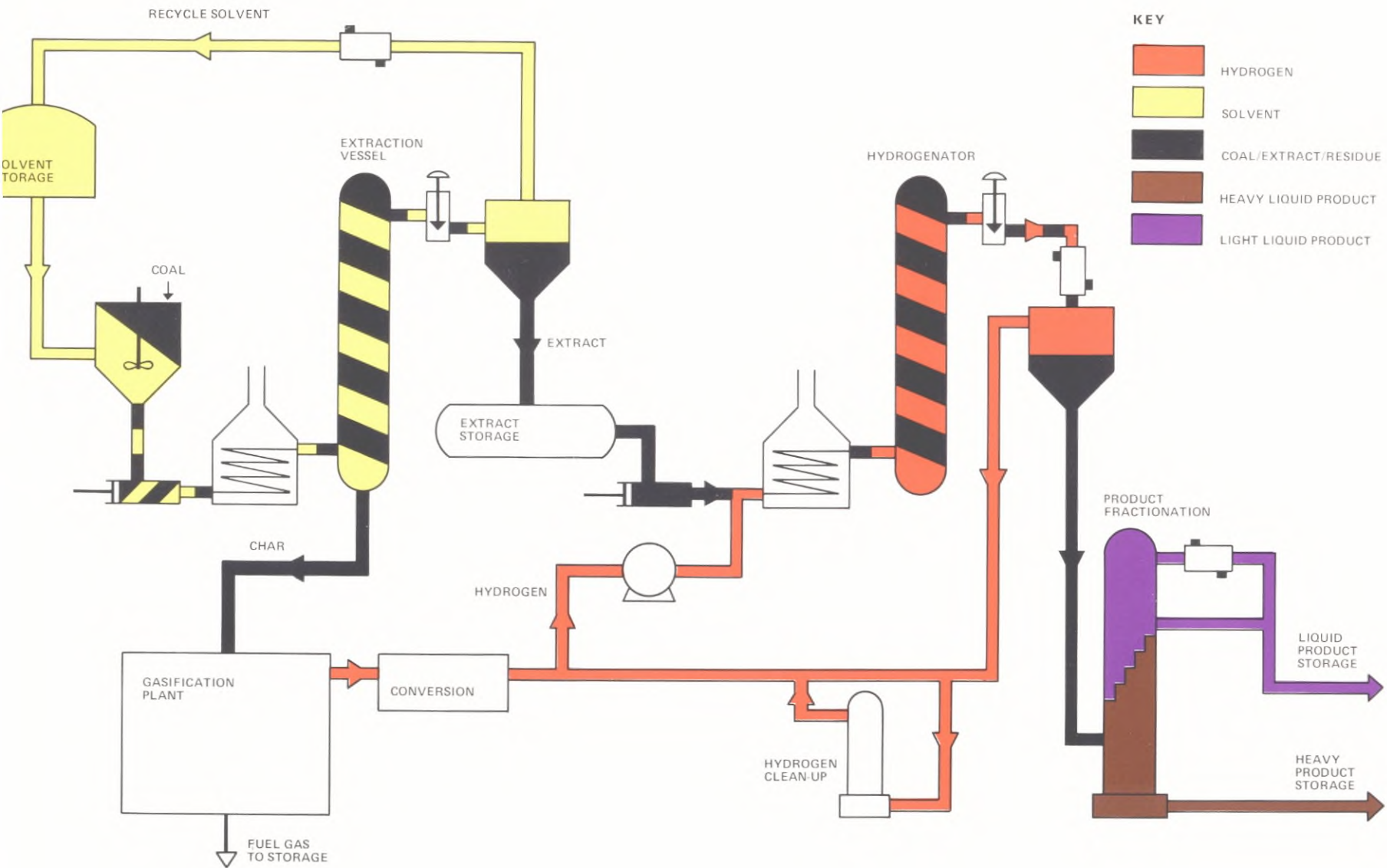


Coal refining based on liquid extraction

Refinación de Carbón Basada en Extracción con Líquido

Coal solids	Sólidos de carbón
Heavy oil	Aceite pesado
Solvent oil	Aceite solvente
Medium oil	Aceite medio
Light oil	Aceite ligero
Gas	Gas
High pressure compressor	Compresor de alta presión
Fresh hydrogen	Hidrógeno nuevo
Hydrocabon gases	Gases hidrocarbúricos
Recycle compressor	Compresor de reciclaje
High pressure pump	Bomba de alta presión
Gas scrubber	Lavador de los gases
Coal	Carbón
High pressure separator	Separador de alta presión
Filter residues	Resíduos de filtración
Solvent storage	Almacenaje del solvente
Blender	Mezclador
Low pressure separator	Separador de baja presión
Pump	Bomba
Hydrocracker	Torre de cracking
Packed catalyst	Catalizador empaquetado
Preheater	Precalentador
Preheater	Precalentador
Heavy oil storage	Almacenaje del aceite pesado
Fractionation column	Torre de fraccionamiento
Digestor	Digestor
Reboiler	Rehervidor
Condenser	Condensador
Screw remover	Extractor de tornillo helicoidal
Drum filters	Filtros de tambor
High pressure pump	Bomba de alta presión

Light oil storage	Almacenaje del aceite ligero
Middle oil storage	Almacenaje del aceite medio
Pump	Bomba
Preheater	Precaalentador
Extract store	Almacenaje del extracto
Coker	Coquizador
Digest store	Almacenaje del digesto
Pump	Bomba
Solvent evaporator	Evaporador del solvente
Coke	Coque
Condenser	Condensador
Solvent store	Almacenaje del solvente
Condenser	Condensador
Pump	Bomba
Solvent storage	Almacenaje del solvente
Pump	Bomba
To solvent storage	Al almacenaje del solvente



Coal refining based on gas extraction

Refinación de Carbón Basada en Extracción con Gas

Solvent storage	Almacenaje del solvente
Recycle solvent	Solvente de reciclaje
Coal	Carbón
Gasification plant	Planta de gasificación
Fuel gas to storage	Gas combustible al almacenaje
Char	Carbón de extracción
Extraction vessel	Vasija de extracción
Extract	Extracto
Extract storage	Almacenaje del extracto
Hydrogen	Hidrógeno
Conversion	Transformación
Hydrogenator	Hidrogenador
Hydrogen clean-up	Limpieza del hidrógeno
Key	Clave
Hydrogen	Hidrógeno
Solvent	Solvente
Coal/Extract/Residue	Carbón/Extracto/Residuo
Heavy liquid product	Producto líquido pesado
Light liquid product	Producto líquido ligero
Product fractionation	Fraccionamiento del producto
Liquid product storage	Almacenaje del producto líquido
Heavy product storage	Almacenaje del producto pesado

FIG.21 POTENTIAL COAL PRODUCTION LEVELS IN ANTIOQUIA

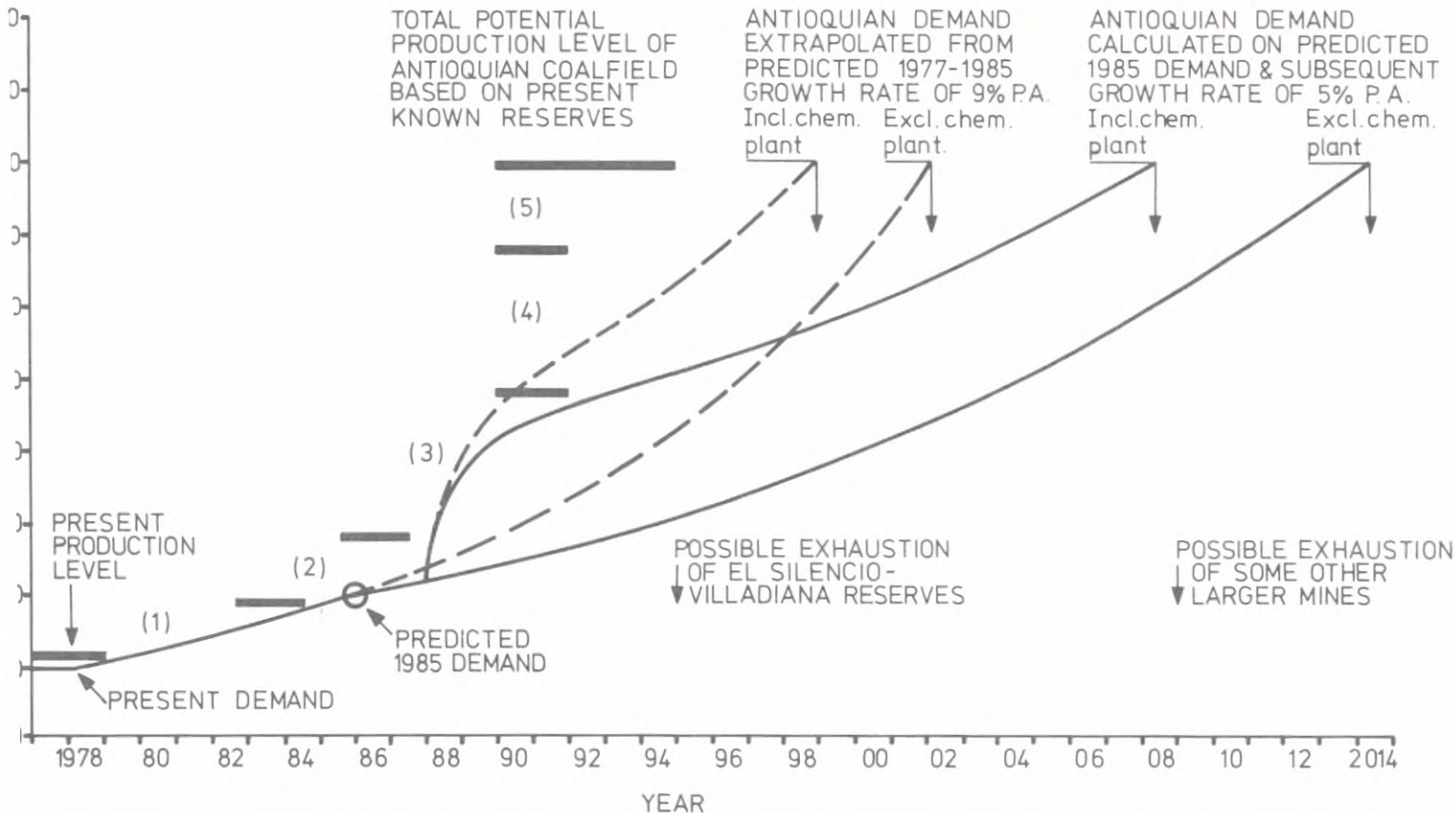


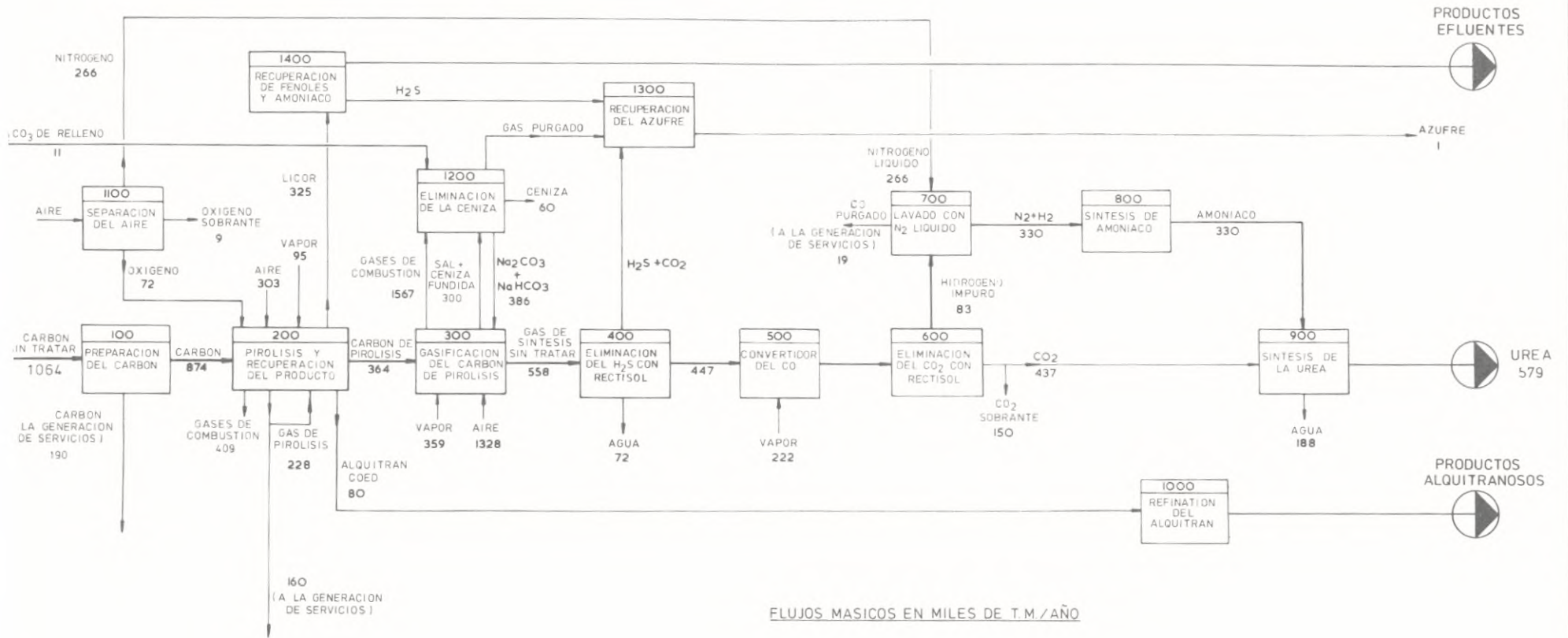
Coal Processing Consultants

PRODUCTION LEVEL INCREASES

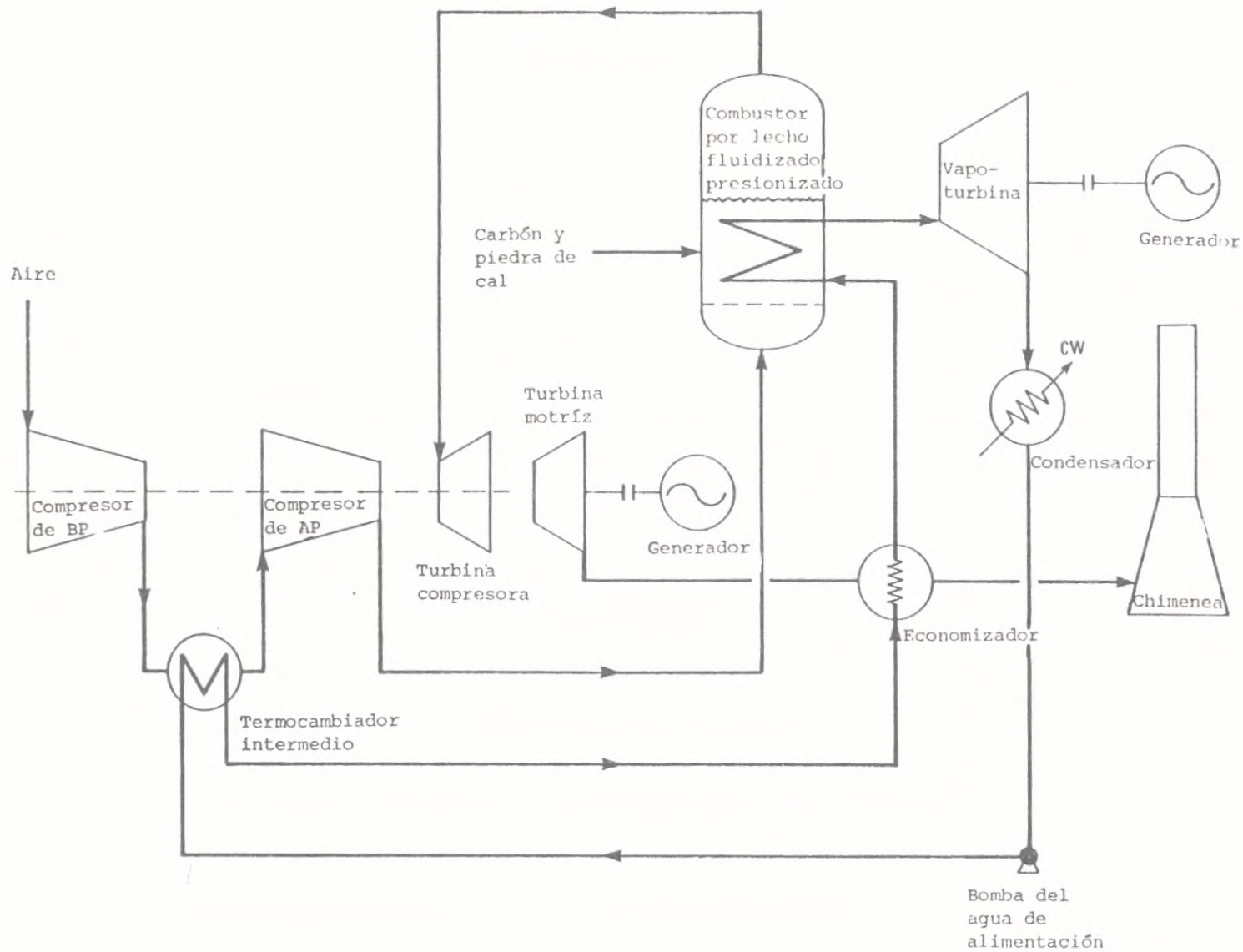
- (1) Conversion to longwall operation of larger existing mines and increased capacity of small mines in response to higher prices.
- (2) Increase to maximum production in existing mines.
- (3) Amaga new mine development No.1.
- (4) Amaga new mine development No.2.
- (5) Possible new mine development in Titiribi-Venecia area.

THE DEMAND FIGURES EXCLUDE COAL BASED POWER GENERATION

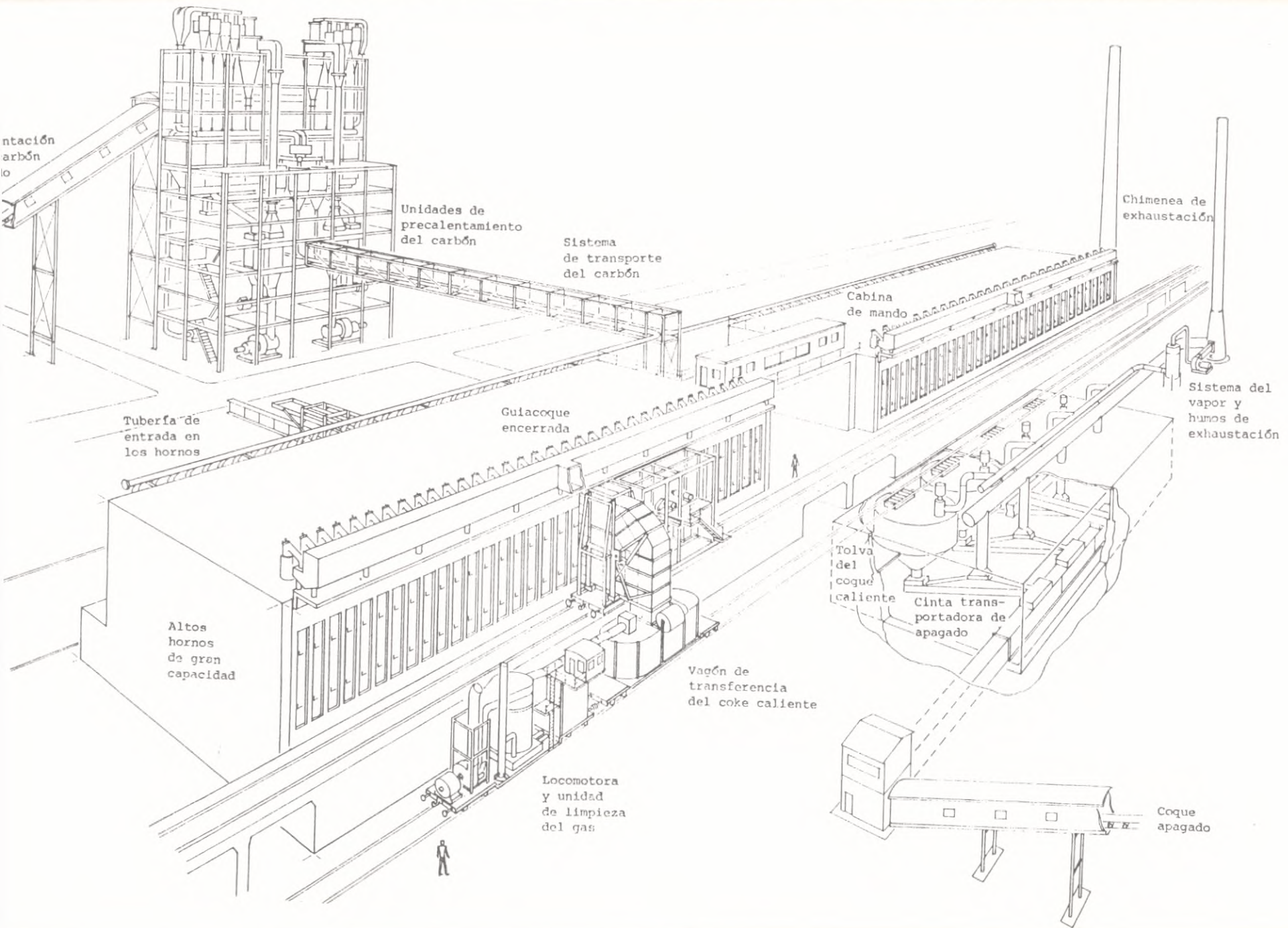




ESQUEMA DE LOS AVANCES DE ELABORACION-COED MAS GASIFICACION MEDIANTE SAL FUNDIDA PARA EL SINTESIS DE UREA.



GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA EMPLEANDO COMBUSTION POR LECHO FLUIDIZADO PRESIONIZADO



0005854

0005854



Experimental coal gasification rig

This rig is for the gasification of coal in air or air/steam mixture at temperature up to 1050°C and pressures to 6 bar. The reactor, 0.1 m diameter, 1.2 m high, is contained within the brickwork showing below the platform.

PRESENTACION INCEL

EMBAJADA BRITANICA

BOGOTÁ, COLOMBIA

25 de octubre 1985

TRATAMIENTO Y USO DEL CARBÓN

Quisiera demostrar la amplia experiencia que INCEL puede ofrecer, haciendo una breve reseña de unos pocos de los muchos proyectos que hemos acometido en varios aspectos del tratamiento y uso del carbón, por todo el mundo.

Dado el corto tiempo disponible, he seleccionado unos pocos tópicos que espero sean de interés para la audiencia reunida hoy.

En 1977 acometimos un estudio de viabilidad sobre la producción de gas y productos químicos en base a los yacimientos de carbón de Antioquia. Parte del trabajo comprendía la evaluación de las reservas de carbón. Después se hicieron estudios para identificar una gama de productos que puedan ser requeridos por el mercado local (diapositiva 1). Luego se evaluó cada producto, por turno, y una de las opciones más prometedoras fue la producción de Urea (diapositiva 2) según proyecciones de la demanda hasta el año 1995. El estudio continuó con una evaluación económica de las varias rutas de tratamiento (diapositiva 3) disponibles, para poder determinar un plan de conjunto para el aprovechamiento de los yacimientos de carbón de Antioquia.

Este estudio demuestra en líneas generales el tipo de servicio técnico, de comercialización y económico que hemos acometido en muchos y diferentes proyectos. Se puede tomar otro ejemplo de la producción química de un estudio para el gobierno húngaro cuando deseó producir metanol, amoniaco, sucedáneo del gas natural (SNG) y un gas de síntesis apropiado para la producción de alcohol-OXO. Estos productos iban a ser manufacturados por la gasificación y tratamiento subsecuente de un gran yacimiento de lignito descubierto recientemente. Las diapositivas 4 a 7 muestran los balances de materiales para los procesos necesarios en base al uso de gasificadores Lurgi. Igualmente se evaluaron también otros sistemas de gasificación para asegurar la obtención de la máxima eficiencia de la energía, en conjunto.

Asimismo actualmente estamos metidos en la cuestión de gasificación del carbón en un estudio acometido para el gobierno de la India. En este caso el objetivo es producir productos diesel y de petróleo mediante una ruta indirecta de liquefacción del carbón, como lo hace SASOL en Sudáfrica. Los gasificadores que estamos evaluando en este proyecto son Lurgi de cenizas líquidas (diapositiva 8) y Texaco (diapositiva 9).

Se puede usar también la gasificación del carbón para producir gases combustibles para sustituir al petróleo, especialmente en países sin suministro de petróleo interno o que disponen de sólo una producción limitada. Un tal proyecto completado recientemente para un cliente en Israel se basa en el uso de gasificadores de 2 fases (diapositiva 10), mientras que un proyecto más complejo en Hungría (diapositiva 11) se basa en el uso de calderas de gas, a presión, que producen electricidad en una instalación de ciclo combinado.

Una última diapositiva (diapositiva 16), que puede ser de interés, muestra un combustor de 80MW, de lecho fluidizado, que ha sido fabricado como equipo experimental en el Reino Unido. Ahora se opera esta instalación para obtener datos de diseño para plantas térmicas de ciclo combinado para la próxima década.

La limitación del tiempo de esta presentación me impide dar más ejemplos de nuestra experiencia en proyectos que suponen tales procesos como carbonización, fabricación de briquetas, lechadas de carbón-agua, etc., pero en nuestras listas seleccionadas de referencia se pueden encontrar breves detalles de proyectos que hemos llevado a cabo.

Para terminar esta breve exposición quisiera agradecerles a todos ustedes su asistencia y la atención que me han prestado aquí hoy.

POTENTIAL CHEMICAL PRODUCTS
FROM ANTIQUIAN COAL

FUELS:

SNG, LPG, GASOLINE, DIESEL FUEL, FUEL OIL, CHAR.

BULK CHEMICALS:

AMMONIA, METHANOL, UREA.

TAR PRODUCTS:

LIGHT OIL, PHENOL, CRESOLS, XYLENOLS, CRESYLIC ACIDS, CRESYLIC CREOSOTE, WOOD PRESERVATION OIL, ROAD BINDERS, PITCH, COATING COMPOUNDS.

CARBON PRODUCTS:

FORMED COKE, ABSORPTIVE CARBON.

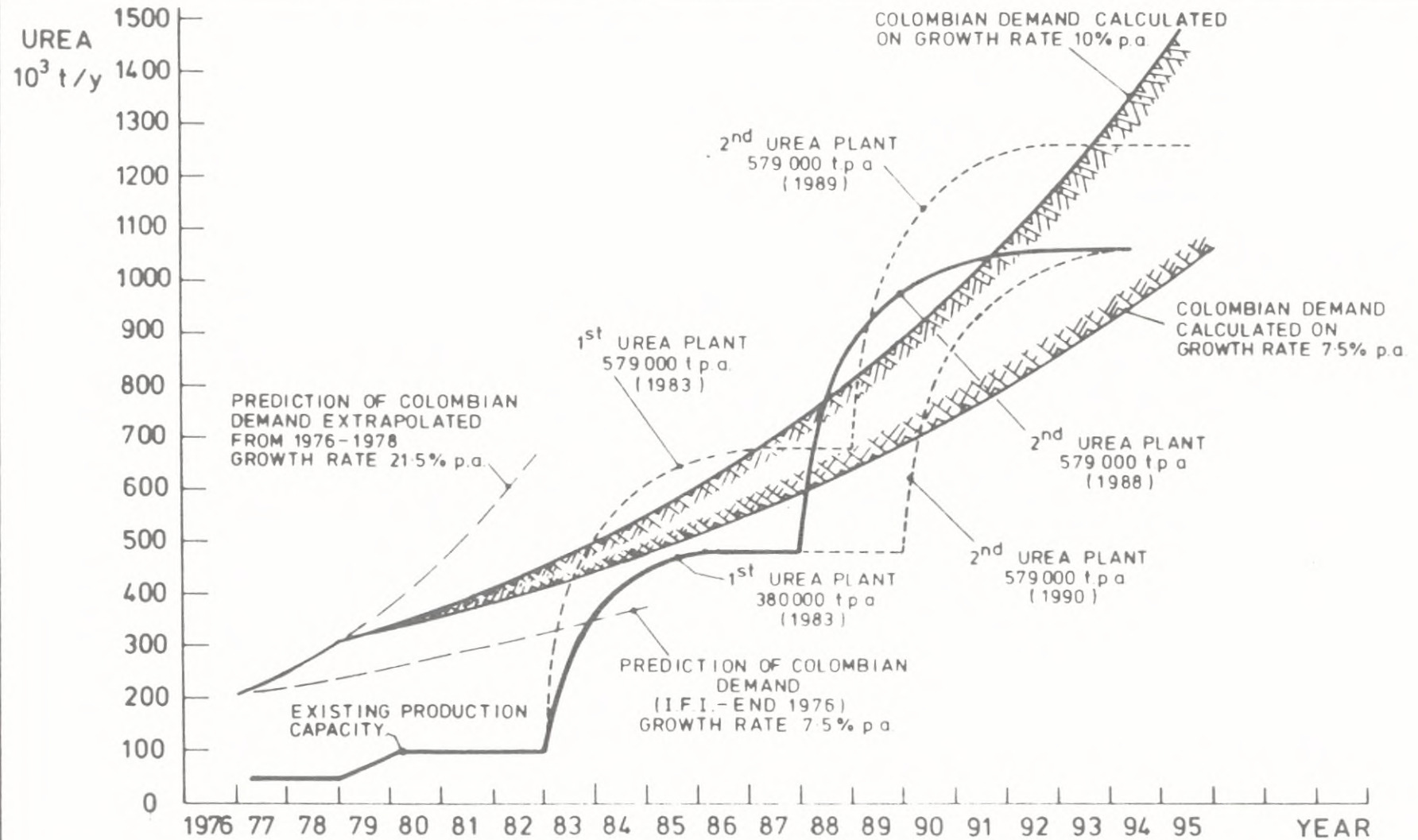
INORGANIC BY-PRODUCTS:

AMMONIUM SULPHATE, SODIUM SULPHATE, AQUEOUS AMMONIA, SULPHUR.

POSSIBLE PHASING OF UREA PRODUCTION.



Coal Processing Consultants



- Comparison of Urea Production Costs and Selling Price (All costs relate to mid-1977 conditions)

Production Route	Process	Fuel Source	Fuel Cost	Urea Cost \$/tonne	Notes
Gasification with Cogeneration of Tar	COED/Cogas Pyrolysis and Hot Char Gasification	Coal	\$/tonne		
		New mines - Antioquia	20	136	(1)
		New mines - Antioquia	20	148	(2)
		Imported into Antioquia	30	155	(1)
	Opencast	10	117/137	(1)(3)	
	Conventional Lurgi	New mines - Antioquia	20	160-165	(1)(4)
Total Gasification	Koppers-Totzek	New mines - Antioquia	20	182	
		Imported into Antioquia	30	198	
		Opencast	10	166/186	(3)
	Texaco	New mines - Antioquia	20	160	(4)
Production from Natural Gas		Natural Gas	\$/10 ⁶ Btu		
		Guajira Pipeline to Antioquia	0.9	132/152	(3)
			2.1	166	
Imports				185/205	(5)

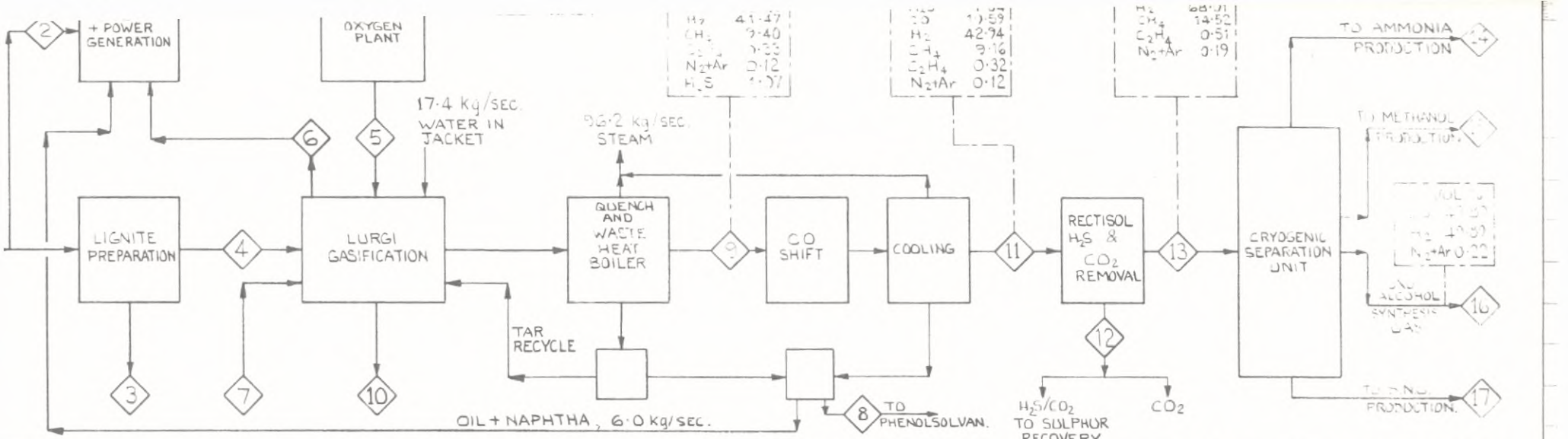
(1) For tar products as Disposal Pattern 2.

(2) For tar products as Disposal Pattern 3.

(3) Urea cost indicated as Cost ex plant/Cost in Antioquia, for plant located outside Antioquia.

(4) Order of magnitude urea cost only.

(5) Urea cost indicated as Cost landed Colombian Port/Cost in Antioquia.



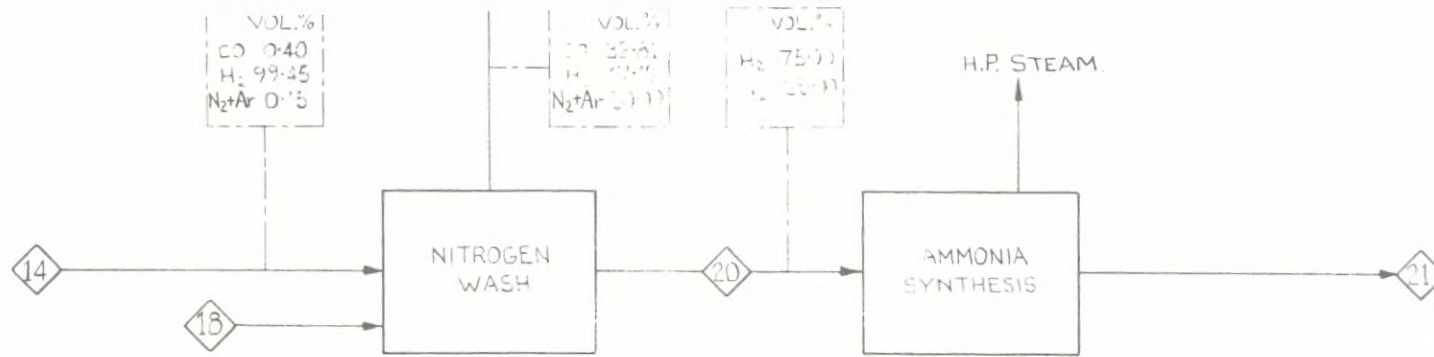
1	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WINTER	SUMMER	WINTER	SUMMER															
SOLID	SOLID	SOLID	SOLID	VAPOUR	SOLID	GAS	GAS	STEAM	LIQUID	GAS	SOLID	GAS	GAS	GAS	GAS	GAS	GAS	GAS
96.7	101.0	8.5	12.8		88.2						57.4							
57.3	59.8	5.1	7.6		52.2		TRACE	118.8	125.5	64.5		0.2						
120.0	125.2	10.5	15.7	74.4	35.1		4.7			39.7		96.5	96.5					
							1.2			22.4		13.1			18.1	0.2	10.6	0.4
							0.3			5.0		5.3			5.3	3.0	1.5	0.3
							0.5			9.0		9.0			9.0			0.0
							TRACE			0.6		0.6			0.6			0.0
							TRACE			0.2		0.2			0.2			0.04
							0.1			2.2		2.2			2.2			
							23.1											
274.0	286.0	24.1	36.1	74.4	175.5	23.3	6.8	118.8	125.5	193.6	57.4	132.1	98.7	33.2	3.3	12.2	7.4	10.3
				100		130		400	LIQUOR WITH PHENOL AMMONIA ETC.	180		30						
				1		33	1	35		28		27	1	26	25	25	25	25

NOTES. SLIDE 4

- ALL QUANTITIES ARE kg/SEC.
- QUANTITIES SHOWN IN STREAM POINTS 3 TO 17 ARE FOR WINTER AND SUMMER CONDITIONS.

Drawn: M.L.B. Date: 5.12.79 Approved: Date: Scale: Project: TORONY CHEMICAL PLANT.
 Title: BLOCK FLOW DIAGRAM FOR LURGI GASIFICATION: GAS PREPARATION. SHEET 1.
 Drawing no. 5L5546-002-003 REV.

CPC
Coal Processing Consultants Ltd




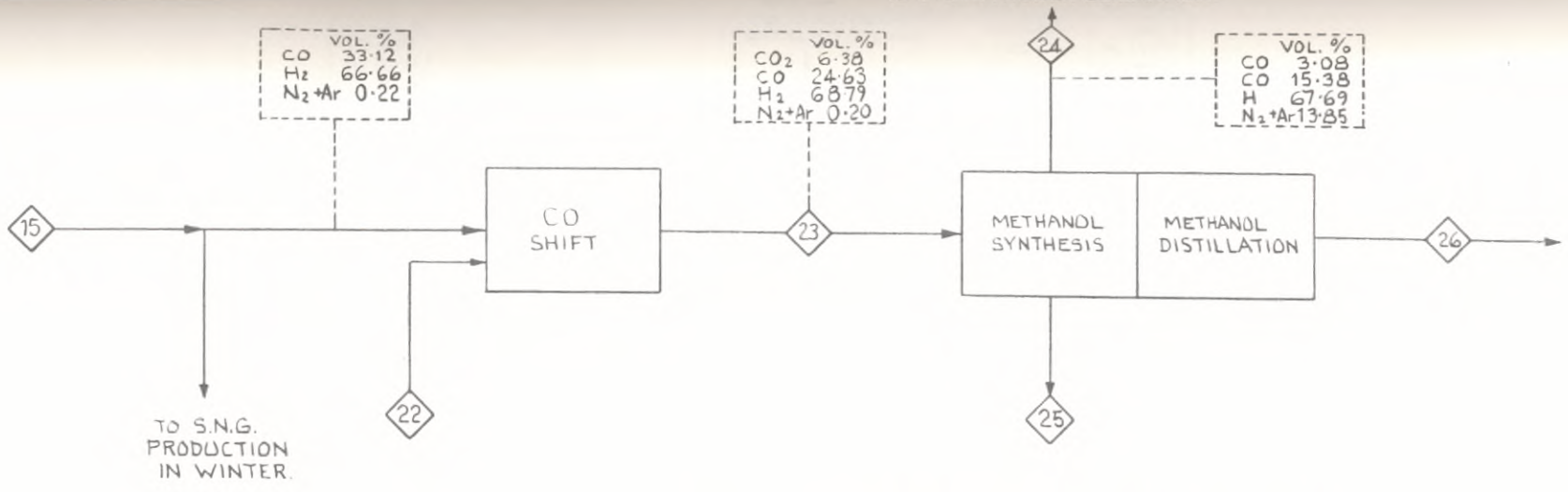
STREAM POINT	14	18	19	20	21
DESCRIPTION	GAS	GAS	GAS	GAS	LIQUID
H ₂ O					
CO ₂					
CO	0.2		0.2		
H ₂	3.0		0.1	2.9	
CH ₄					
C ₂ H ₄					
N ₂	0.08	13.7	0.2	13.6	
H ₂ S					
AMMONIA					16.5
TOTAL	3.3	13.7	0.5	16.5	16.5
TEMPERATURE °C.					
PRESSURE BARS ABS.	25			220	

NOTES.

1. ALL QUANTITIES ARE kg/SEC.
2. QUANTITIES SHOWN ARE FOR WINTER AND SUMMER CONDITIONS.

SLIDE 5

Drawn M.L.B.	Date 7.12.79	Approved	Date	Scale	Project TORONY CHEMICAL PLANT.
 Coal Processing Consultants Ltd					Title BLOCK FLOW DIAGRAM FOR LURGI GASIFICATION: AMMONIA PRODUCTION. SHEET 2.
					Drawing no. SL 5546-002-003




SUMMER OPERATION ONLY

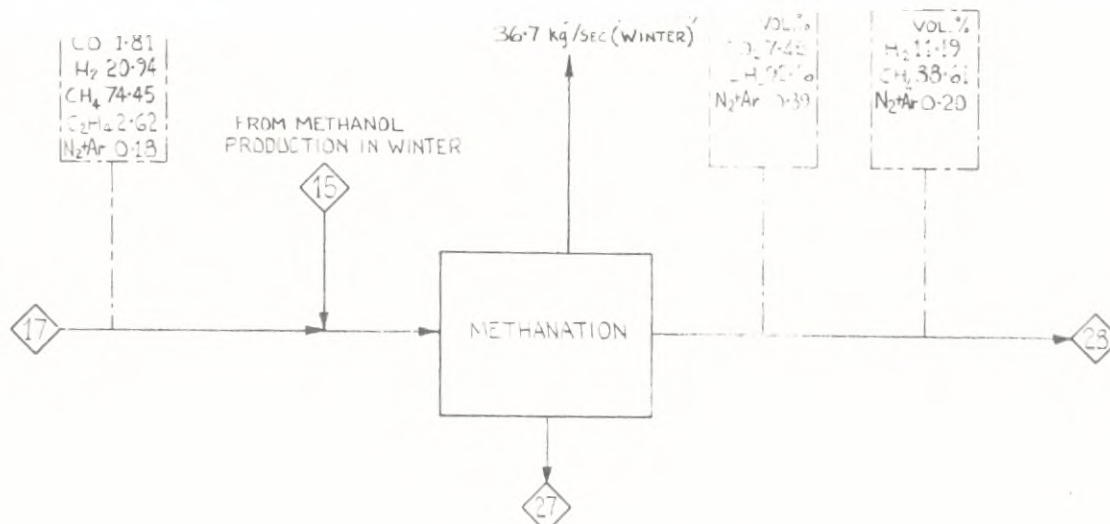
STREAM POINT.	15	22	23	24	25	26
DESCRIPTION	GAS	STEAM	GAS	GAS	LIQUID	LIQUID
H ₂ O		1.4			1.4	
CO ₂			3.4	TRACE		
CO	10.6		8.5	0.1		
H ₂	1.5		1.7	TRACE		
CH ₄						
C ₂ H ₄						
N ₂ +Ar	0.07		0.07	0.07		
METHANOL						12.1
TOTAL	12.2	1.4	13.7	0.2	1.4	12.1
TEMPERATURE °C						
PRESSURE BARS ABS.	25		100	95		1

NOTES.

ALL QUANTITIES ARE kg/SEC.

SLIDE 6

Drawn M.L.B.	Date 1-2-80	Approved	Date	Scale	Project TORONY CHEMICAL PLANT.
 Coal Processing Consultants Ltd					Title BLOCK FLOW DIAGRAM FOR LURGI GASIFICATION. METHANOL PRODUCTION. SHEET 3
					Drawing no. SL 5546-002-003




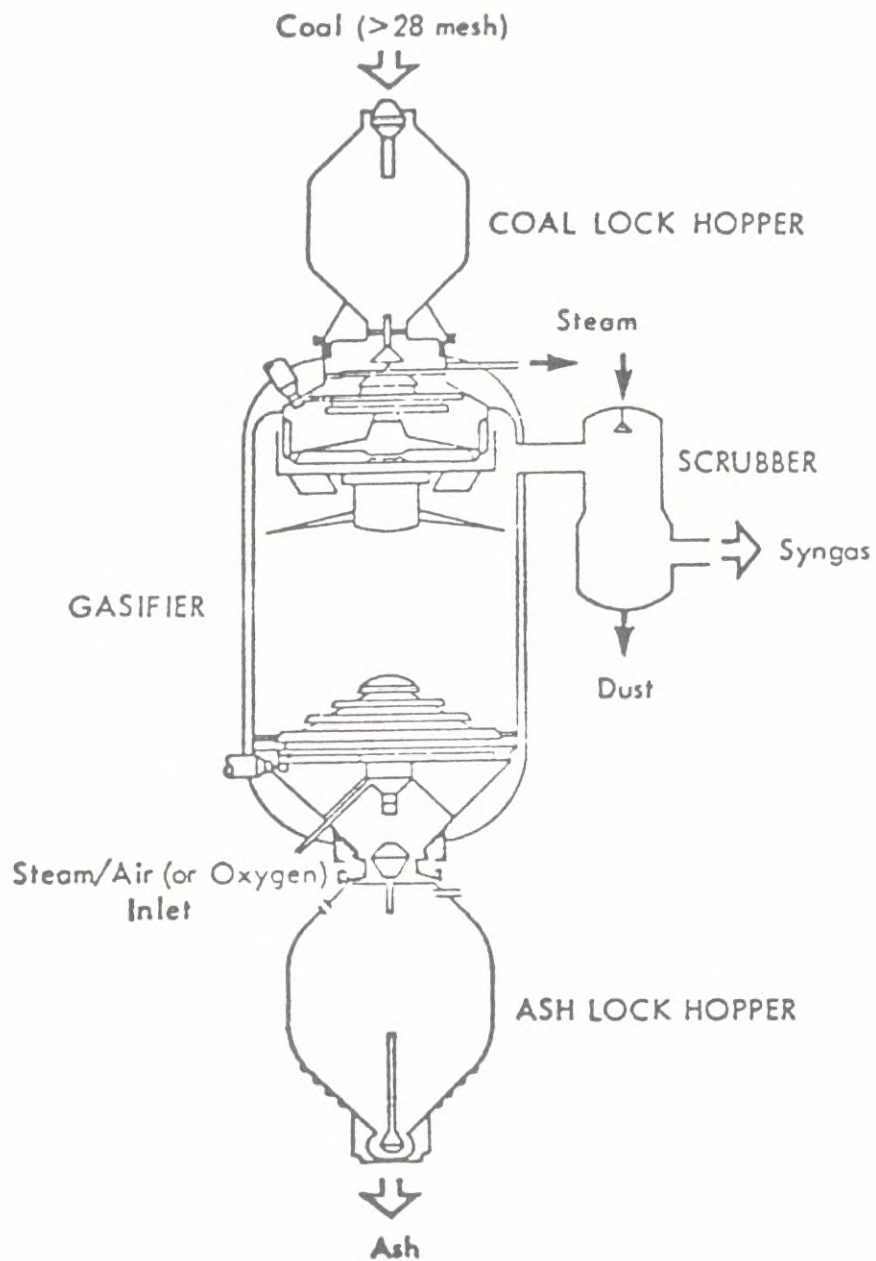
STREAM POINT	WINTER OPERATION			SUMMER OPERATION			
	15	17	27	28	17	27	28
DESCRIPTION	GAS	GAS	LIQUID	GAS	GAS	LIQUID	GAS
H ₂ O			4.4			0.2	
CO ₂				3.3			
CO	10.6	0.4			0.4		
H ₂	1.5	0.3			0.3		0.2
CH ₄		9.0		14.7	9.0		9.8
C ₂ H ₄		0.6			0.6		
N ₂ + Ar	0.07	0.04		0.1	0.04		0.04
TOTAL	12.2	10.3	4.4	18.1	10.3	0.2	10.1
TEMPERATURE °C.							
PRESSURE BARS ABS.	25	25		23	25		23

NOTE.

ALL QUANTITIES ARE kg/SEC.

SLIDE 7

Drawn M.L.B.	Date 6-12-79	Approved	Date	Scale	Project TORONY CHEMICAL PLANT.
 Coal Processing Consultants Ltd					Title BLOCK FLOW DIAGRAM FOR LURGI GASIFICATION: S.N.G. PRODUCTION. SHEET 4
					Drawing no. SL 5546-002-003



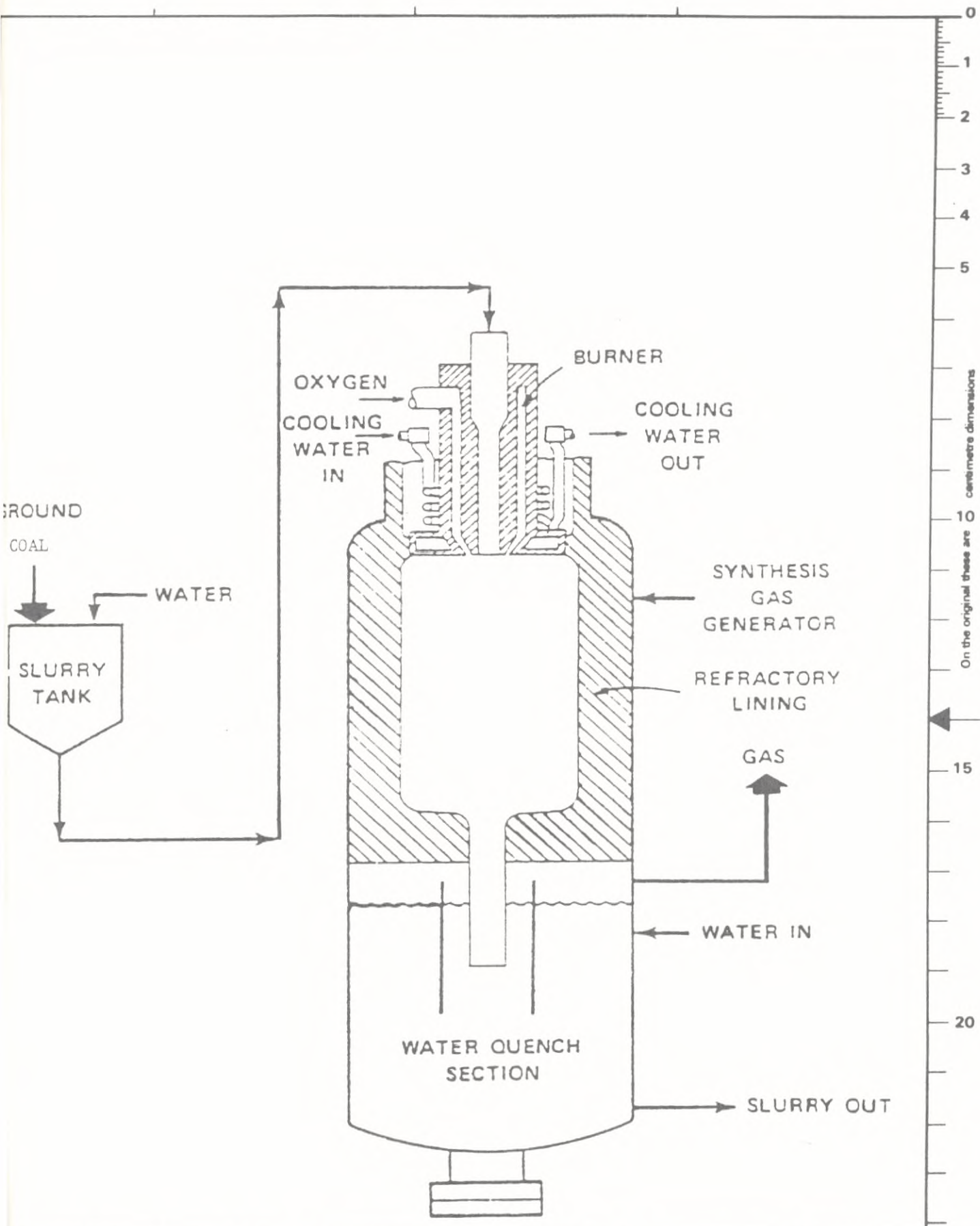
Drawn	Date	Approved	Date	Scale	Project
				NTS	7/SA 5571



SLIDE 8

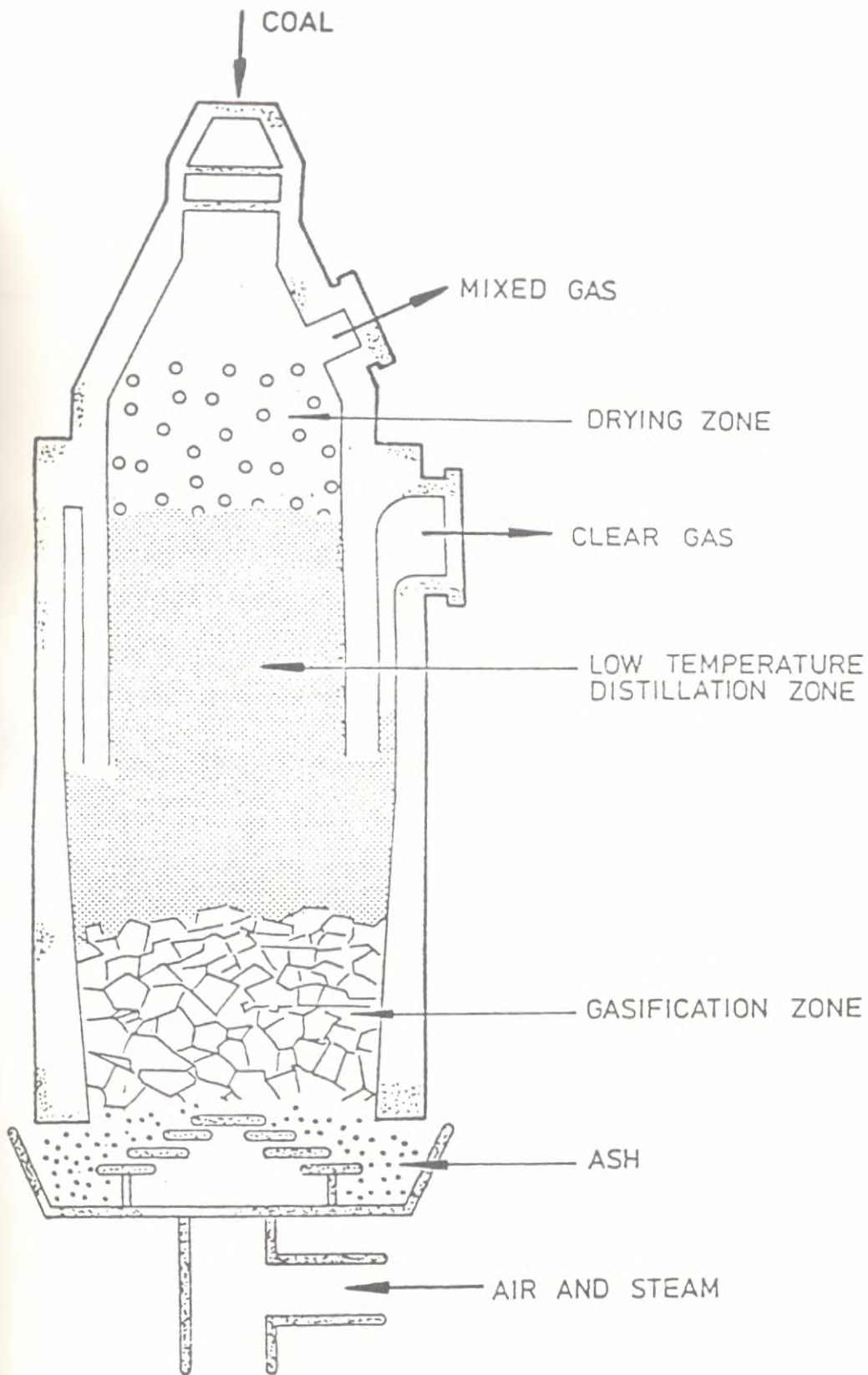
Title

SCHEMATIC DRAWING OF TYPICAL
MODERN LARGE GASIFIER



On the original these are centimetre dimensions

Drawn	Date	Approved	Date	Scale	NTS	Project	7/SA 5571
-------	------	----------	------	-------	-----	---------	-----------



0
1
2
3
4
5
10
15
20
25

On the original these are centimetre dimensions

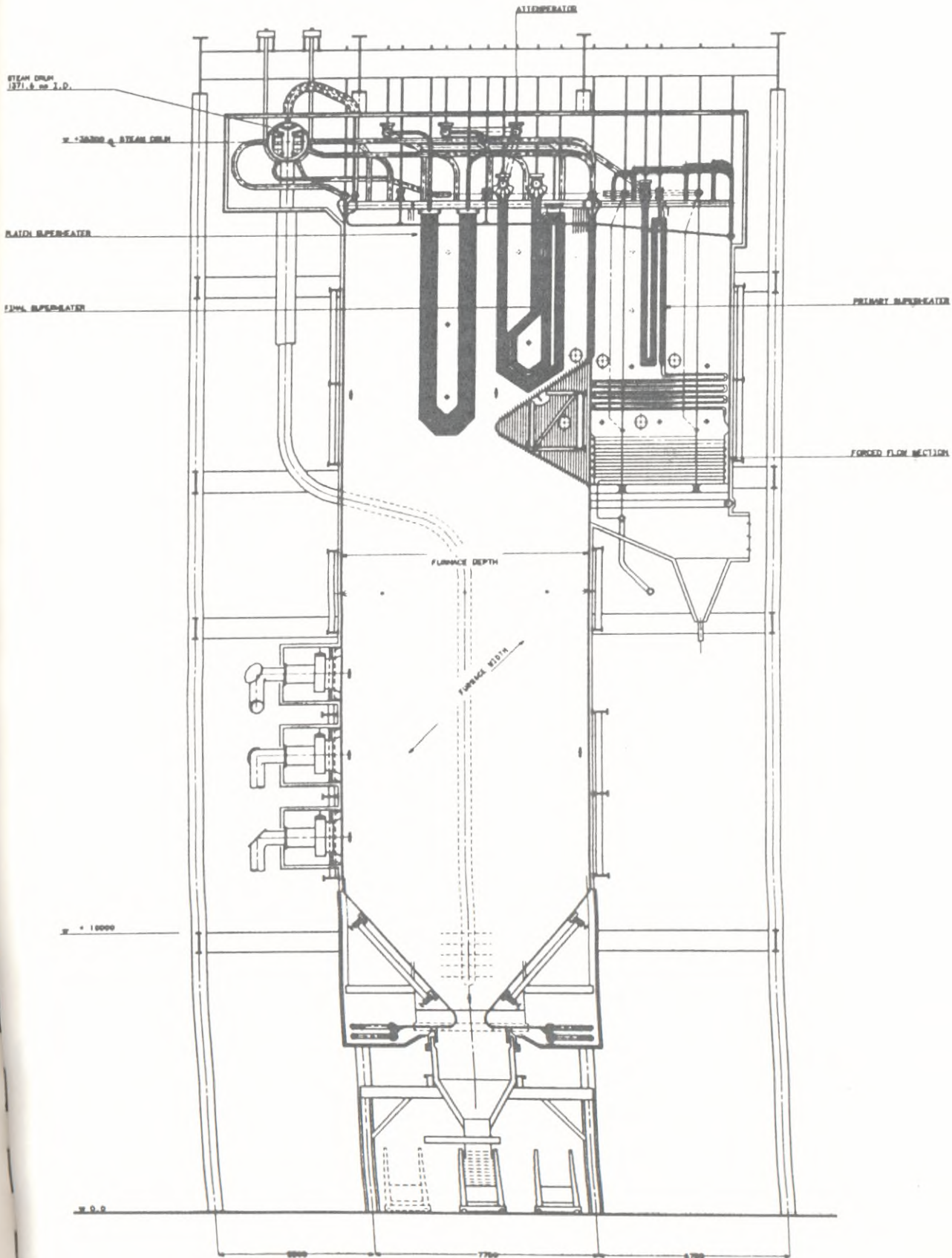
Drawn	Date	Approved	Date	Scale	NTS
-------	------	----------	------	-------	-----

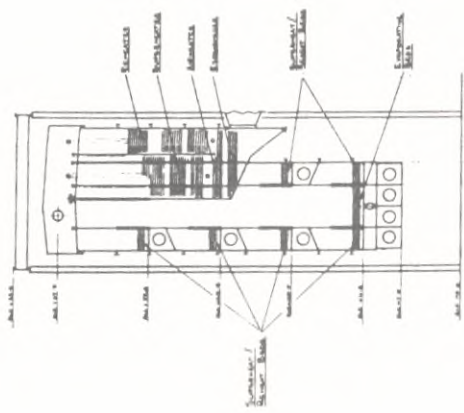
Project 7/SA 5571



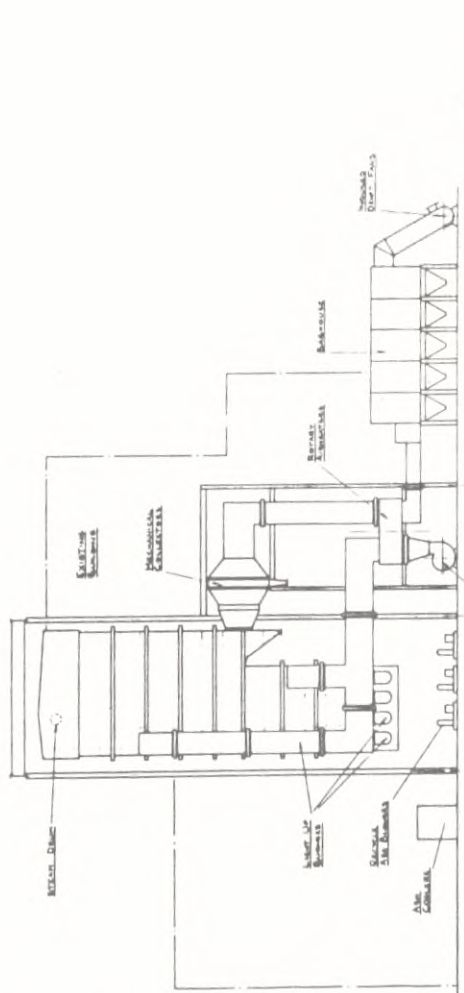
SLIDE 10

Title
PRINCIPLES OF THE TWO-STAGE PRODUCER

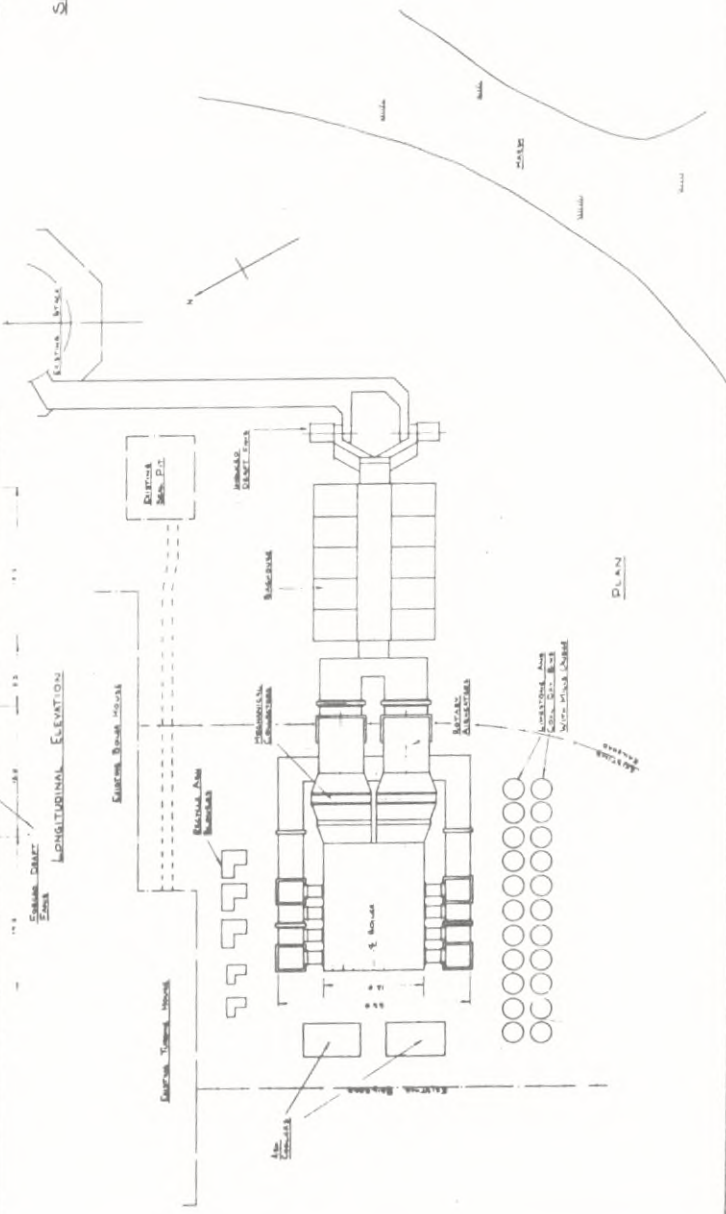




SECTIONAL VIEW THROUGH DRIVE



LONGITUDINAL ELEVATION



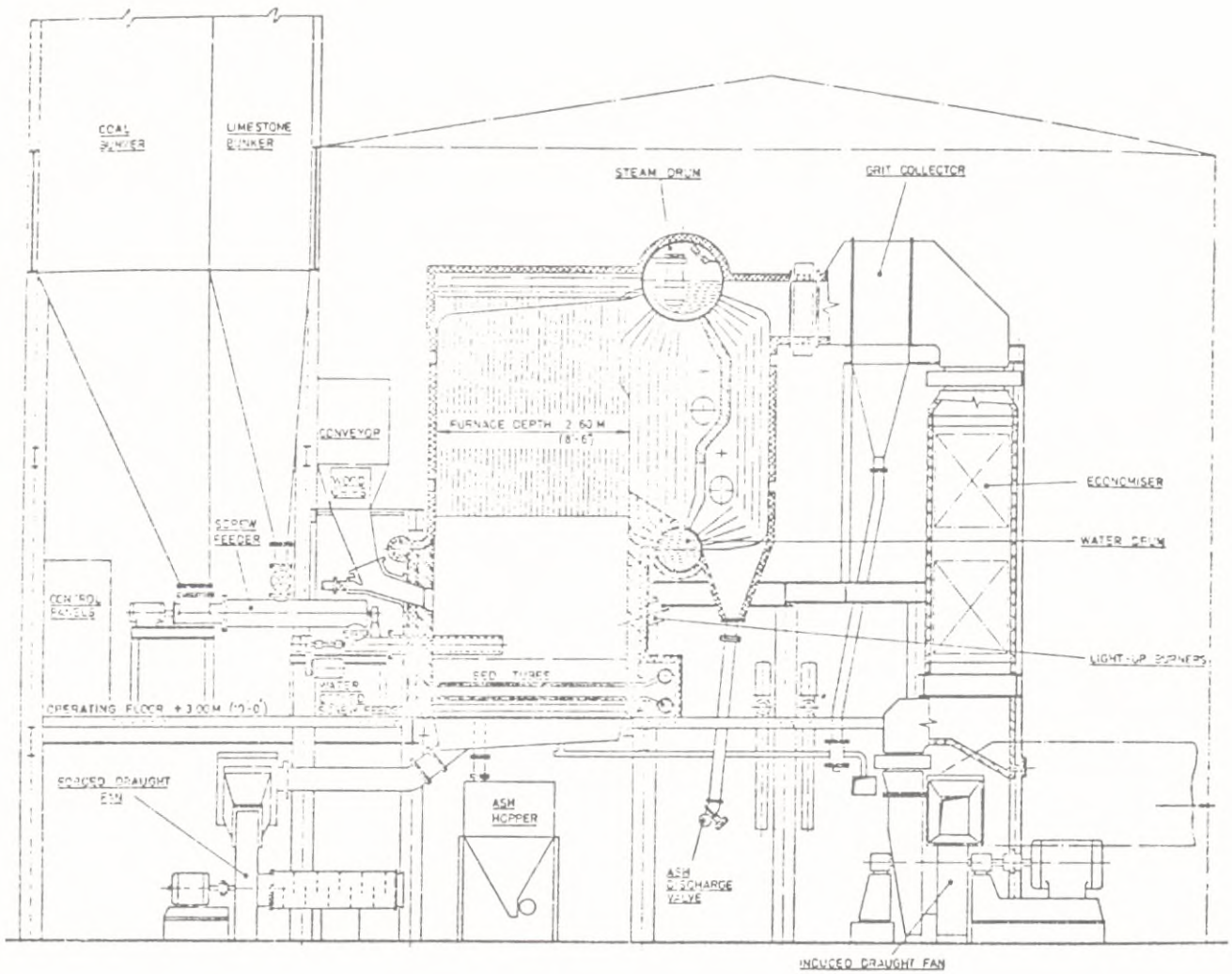
PLAN

Novo Sigma Plastics Corporation
 GENERAL ARRANGEMENT OF
 POWER PLANT (Dr. Turner)
 Scale: 1/4" = 1'-0"

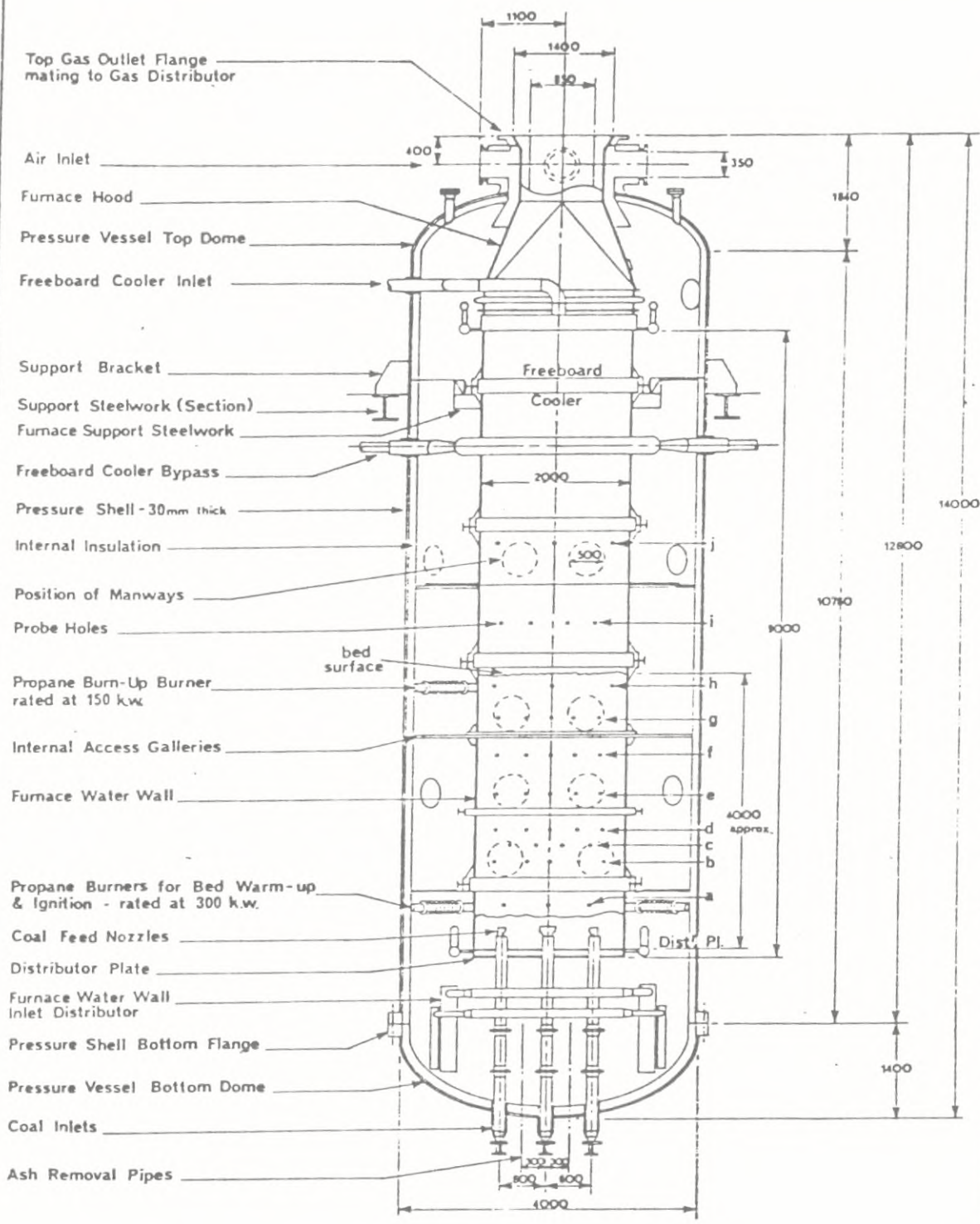
CPC
 Civil Processing Consultants Ltd
 Drawing No. SC 5565/004

See Description in Slides

SLIDE 14



SLIDE 15



a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
505	1095	1295	1680	2265	2850	3270	3770	4880	6000

all dimensions in m.m.

Pressurised Combustor for Grimethorpe Test Facility

Coal processing consultants/INCEL

338 2724 146c Ej.1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA

PRESTADO A

FECHA