

## Tesis de Posgrado

# Contribución al estudio de algunas materias primas nacionales para la fabricación de gas

Richaud, Guillermo José

1922

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Química de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en [digital.bl.fcen.uba.ar](http://digital.bl.fcen.uba.ar). Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in [digital.bl.fcen.uba.ar](http://digital.bl.fcen.uba.ar). It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

**Cita tipo APA:**

Richaud, Guillermo José. (1922). Contribución al estudio de algunas materias primas nacionales para la fabricación de gas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0146\\_Richaud.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0146_Richaud.pdf)

**Cita tipo Chicago:**

Richaud, Guillermo José. "Contribución al estudio de algunas materias primas nacionales para la fabricación de gas". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1922. [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0146\\_Richaud.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0146_Richaud.pdf)

**EXACTAS** UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



**UBA**

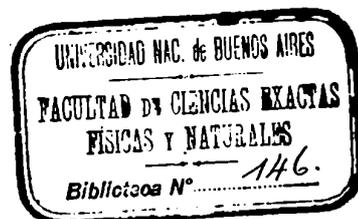
Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES.

-----  
CONTRIBUCION AL ESTUDIO  
DE ALGUNAS MATERIAS PRIMAS NACIONALES  
PARA LA FABRICACION DE GAS.

-----  
Trabajo presentado como tesis para optar  
al grado de doctor en Quimica.

por  
Guillermo J. Richaud

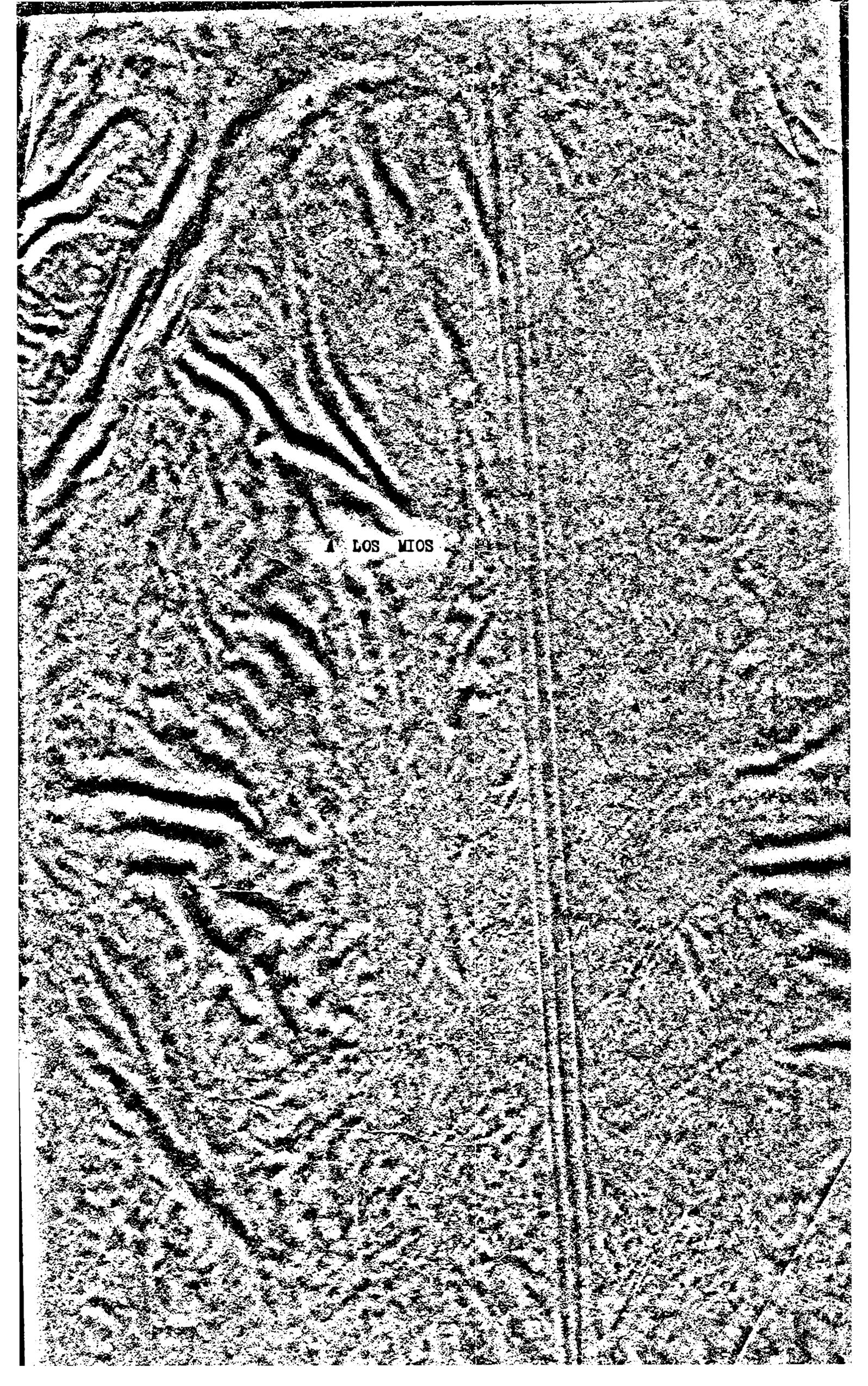


1922  
BUENOS AIRES

146

PADRINO DE TESIS

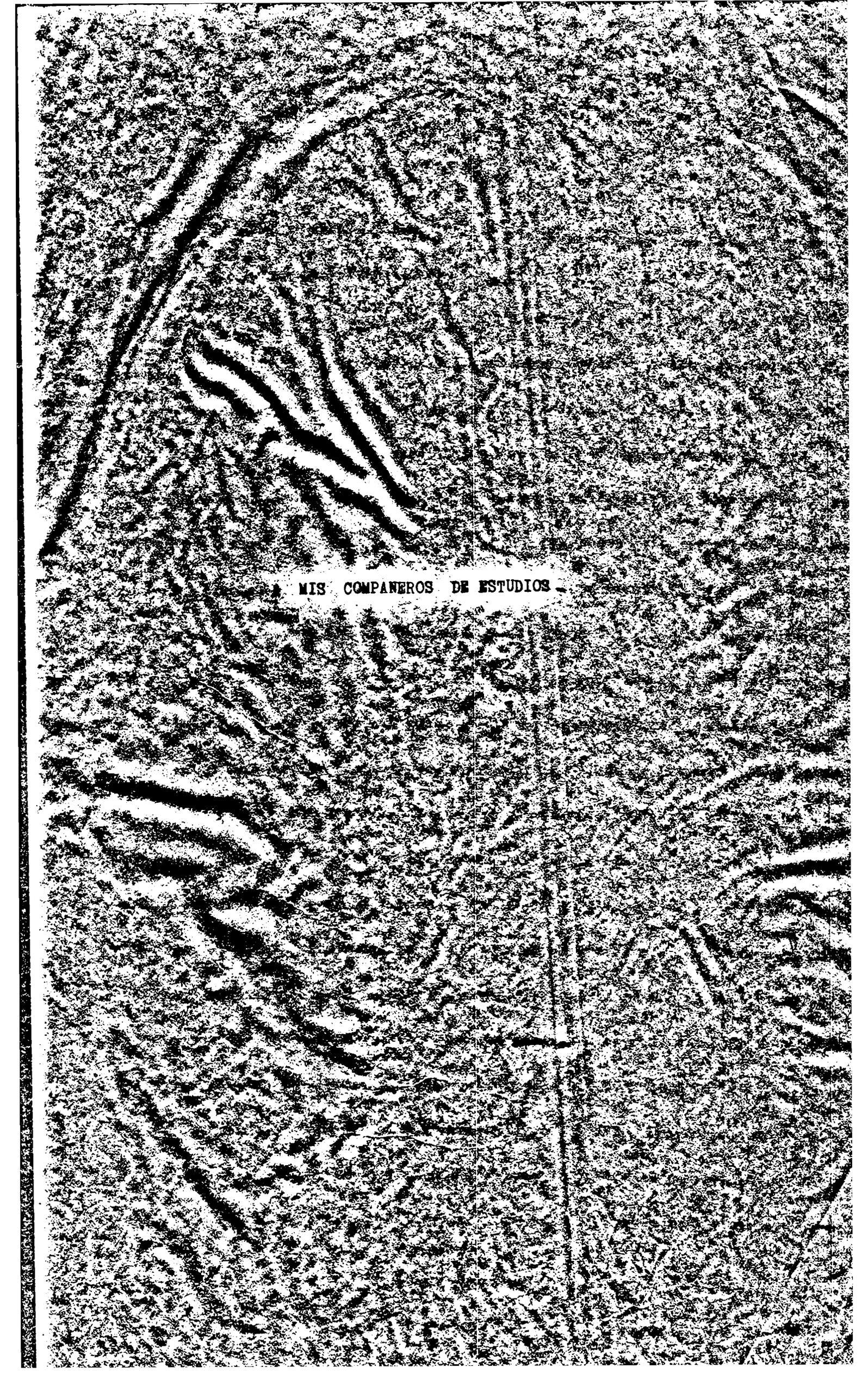
Doctor MARTINIANO LEGUIZAMON PONDAL



A LOS MIOS

A los Señores:

DOCTOR ABEL SANCHEZ DIAZ  
ING<sup>o</sup> ALEJANDRO DE ORTUZAR  
ING<sup>o</sup> EDUARDO L. EDO  
ING<sup>o</sup> ALFREDO NATALE  
ING<sup>o</sup> DELFIN RABINOVICH



MIS COMPANEROS DE ESTUDIOS

SEÑORES CONSEJEROS

SEÑORES PROFESORES

SEÑORES EXAMINADORES :

Vuelvo a esta casa presentandoos este humilde trabajo, cumpliendo con las disposiciones reglamentarias que rigen los estudios de nuestra carrera desde el principio hasta el final, con la esperanza<sup>de</sup> que sabreis juzgarla con la misma amabilidad, la misma simpatía, con el mismo afecto que me habeis hecho sentir durante varios años de labor diaria en las aulas de esta Facultad. Es este, para mi, un trabajo de orientación preparando otros mas completos que realizaré con el propósito de contribuir a detener la corriente que se observa en la actualidad en la industria del gas, que tiende a reemplazar los procedimientos clásicos por otros que transforman el combustible totalmente en gas. A mi juicio, tal orientación es perjudicial para nuestro país pues aleja toda probabilidad de ver prosperar en él una de las maravillas contemporáneas, debido al esfuerzo, inteligente y perseverante, de los químicos en todo el mundo, y a los alemanes en especial; me refiero a los productos sintéticos derivados del alquitrán. La tendencia actual ha surgido debido a las dificultades que encuentran las empresas de colocar ~~en~~ el coke, sin duda debido a la concurrencia del petróleo nacional y extranjero que ha podido substituir al coke en la mayor parte de las industrias, *á causa de* la escasez que hubo de éste durante la guerra de Europa. El terreno que perdió el coke producido por la industria del gas, como combustible industrial no ha sido recuperado a pesar de que la producción es inferior a lo que era antes de la guerra y que la actividad industrial de nuestro país es mayor. La solución de la crisis ~~de la crisis~~ por

que atraviesa la colocación económica del coke es un problema que deben resolver los químicos y los ingenieros argentinos asociados con los capitalistas creando nuevas usinas para fabricar gas de agua carturado o no, en las ciudades de regular importancia, en el interior del país.

Es una íntima satisfacción, ~~para~~ para mi, expresar mi mayor agradecimiento por el alto honor que me dispensa, el Doctor Martiniano Leguizamón Pondal al acompañarme, apadrinando este trabajo.

Agradezco al Doctor Tomás J. Rumi por haberme ofrecido la oportunidad de iniciar mis estudios sobre la industria del gas, al ser llamado por él para colaborar en la tan breve como trillante <sup>labor</sup> que realizó al frente del Laboratorio de Gas Municipal.

Al Señor Director General de Alumbrado Ingeniero Máximo D. Millán, dedico mis mejores expresiones de respeto y gratitud por las múltiples atenciones que he recibido en muchas oportunidades.

## INDICE.

Breves consideraciones históricas sobre el alumbrado y la calefacción.	pag. 1
La industria del gas en la República Argentina.	9
EXPERIMENTACION.	
Aparatos y métodos de experimentación	pag. 20
Materias primas.	23
Destilación seca de leña algarrobo	27
Destilación seca de leña Quetracho Blanco.	28
Destilación seca de leña Quetracho Blanco.	29
Destilación seca de semilla de Maiz.	30
Destilación seca de semilla de Lino.	31
Destilación seca de Afrecho.	32
Destilación seca de Afrecho.	33
Destilación seca de Afrechillo.	34
Destilación seca de hueso.	35
EXPERIMENTACION INDUSTRIAL.	
Procedimientos y materias primas.	36
Destilación de la leña Tintitaco.	40
Destilación del petróleo de C. Rivadavia y Tintitaco.	41

Destilación del petróleo de C. Rivadavia y Tintitaco. II	pag. 43
Destilación del petróleo de C. Rivadavia y Quebracho Blanco.	45
Destilación del petróleo de C. Rivadavia y Quebracho Blanco. II	47
Análisis químicos de los gases obtenidos en la experimentación.	49
Resumen de los rendimientos de los combustibles.	50
Conclusiones.	51

## BREVES CONSIDERACIONES HISTORICAS

### SOBRE EL ALUMBRADO Y LA CALEFACCION .-

"- il est certain que la conquête du feu doit figurer parmi les plus belles et les plus précieuses découvertes de l'humanité"

L.Figuier.

LA historia del alumbrado en los orígenes de la humanidad, coincide con la misteriosa conquista del fuego. El fuego rudimentario producido tal vez como lo hacen aún hoy, las tribus de America, Africa y Oceania que, viven todavía en el estado rudimentario del hombre del pasado, fue el arma mas formidable que contribuyó al triunfo definitivo del hombre sobre la naturaleza. El primer fuego fué el alumbrado para las cavernas, el calor para su cocina rudimentaria, protección en contra de los peligros de las fieras mientras descansaba, la ofrenda predilecta para la adoración de sus divinidades, el agente indispensable para la creación de la primer industria, :probablemente la alfareria. Desde la creación del fuego los progresos del hombre fueron incesantes . Con este importante factor dejó las huellas mas interesantes de su existencia a través de todas las edades de la humanidad; como ser la fundición y la elaboración de los metales, es decir, la base de las grandes industrias modernas.

La conquista del alumbrado moderno, considerando practicamente, es la obra del siglo XIX, pues apesar de que parezca indudable que a mediados de siglo XVII ya ~~los~~ algunos industriales y alquimistas, habían observado que el carbón fósil, calentado en recipientes cerrados producía gases inflamables, y de los trabajos de Halle (Vegetable Static 1729) y de Clayton (Philosophical Transaction 1739) y otros mas ; debe considerarse que la industria del gas, surgió, con el carácter de una nueva industria, a raíz de los trabajos realizados por Leton

en Francia desde 1791 y por Murdoch, apoyado por el inventor Watt, casi contemporaneamente en Inglaterra. Los historiadores ingleses y franceses reivindican para sus respectivos paises la gloria de haber sido la cuna de la industria del gas. La discusion puede tener un gran valor histórico; pero, lo cierto es que mientras la nueva industria progresaba en Inglaterra, en Francia, Felipe Lebon luchó sin éxito contra la indiferencia de sus compatriotas, a pesar de haber sido con toda probabilidad el descubridor, y de haber tenido y expuesto en el origen de la industria, la concepción mas clara de lo que representaba el nuevo descubrimiento, "se podia obtener calefacción alumbrado y fuerza motriz."

El descubrimiento del gas ha tenido la gran importancia de representar el surgimiento de la centralización de la producción de la energía calorífica y luminosa necesaria para el alumbrado publico, la calefacción y el alumbrado domésticos en cantidad suficiente, higiénica, y económica.

Como la luz de la cual la humanidad es insaciable; pues satisface a una necesidad sentida en todos los tiempos, la de prolongar las actividades mas allá de la puesta de sol, de llenar como condición indispensable ciertas necesidades de la higiene del cuerpo y de la habitacion, es facil comprender el lugar preponderante que el arte del alumbrado adquirió durante todo el siglo XIX, máxime si se tiene en cuenta que en este siglo surgió también como factor de alumbrado las aplicaciones de la electricidad y el petroleo explotado intensivamente en los Estados Unidos, además del carturo de calcio, del alcohol, etc. La otra emprendida en siglo pasado, en la cual la ciencia y la industria se han aliado inseparablemente, y que se continua en el presente, tiene por finalidad producir mas, mejor, mas barato para que los beneficios del progreso sean accesible al mayor número posible.

El alumbrado a gas puede dividirse en dos épocas bien distintas; en esto están de acuerdo todos los historiadores; Comprende el primer período, desde su implantación, desplazando definitivamente al aceite una parte de su antiguo dominio, hasta el año 1878 en que apareció la tujia de Jablochkoff. Es decir, después de ocho años de haber sido introducida la máquina de Gramme, considerada como el punto de partida de las aplicaciones industriales de la electricidad.

Hasta 1878 los mecheros utilizados fueron de la categoría de la llama libre en las condiciones rudimentarias, obteniendo así pobres rendimientos. Los mecheros principales de este período son los que se denominan con los nombres de mechero-vela o tujia, mechero-mariposa, y mechero-Manchester. Un perfeccionamiento de estos resulta ser los llamados de doble corriente de aire en los cuales una combustión más perfecta del gas produce una llama de mayor temperatura y mayor poder luminoso. Tales fueron los mecheros Argand, Bengel, Macaud etc. en los cuales también se han adoptado los tubos de vidrio.

En el siguiente cuadro, se hace un resumen, de los rendimientos luminosos de los mecheros mencionados que demuestra el rendimiento pobre que se obtenía, con el gas, en épocas relativamente recientes al aparecer en el campo comercial, la luz eléctrica.

Mechero	Mariposa	Manchester	Argand	Bengel
Litros de gas consumido por Carcel-hora.....	127	135	110	105

La segunda etapa se inicia con la aparición del mechero intensivo llamado IV de Setiembre, por haber <sup>sido</sup> ensayado por primera vez en la calle del mismo nombre en París. Con este mechero se obtenía un carcel hora <sup>con 100 f. de gas.</sup> y un progreso relativamente grande en el arte del alumbrado público a gas, debido o provocado por la competencia de la electricidad. El éxito fue relativamente pe-

queño; pues el progreso revelado por la electricidad, tres años después en la exposición internacional de París (1881), fué tan sorprendente que, parecía un hecho inevitable la desaparición completa de la industria del gas. Pero una industria tan arraigada, en la cual había muchos capitales en juego, además de la importancia que estaban adquiriendo los sub-productos en las nuevas industrias de los productos químicos sintéticos, encontró sus defensores. Así es, como aparecen nuevos aparatos para el alumbrado, donde los rendimientos mejoran mediante la aplicación de los principios de la recuperación del calor, tales son los mecheros Siemens (1881), Schülke, (Viena 1882); (aparecido en París bajo el nombre de Foyer Parisien en 1886); Wenham (1882). Los rendimientos de estos artefactos oscilan alrededor de un carcel-hora con 60 litros de gas, que representa lo mejor logrado en los artefactos para alumbrar con la llama libre del gas, antes de la aparición del descubrimiento del doctor Auer von Welbach quien introdujo el alumbrado por incandescencia, mediante la introducción, en la llama de un bunsen, de una malla compuesta por un esqueleto de óxidos metálicos extraídos de la monacita. El descubrimiento de Auer, vino a cumplir un anhelo de la época y a coronar esfuerzos más o menos felices en la vía del alumbrado por incandescencia, iniciados en 1826 con la luz Drummond, continuados por Tessié du Motay y Marechal en 1868-1869. El primer ensayo con platino fué ensayado por Gillard en 1848 para aplicar el gas de agua con una llama de poder luminoso nulo en el alumbrado público de París; pero sin resultado práctico debido a la alteración que sufre el platino expuesto en la llama, se torna frías, se rompe y debe ser reemplazado con frecuencia. Una modificación de éste es el mechero Sellon en el cual los alambres de Gillard fueron reemplazados por una cestilla de platino con 10 % de iridio. Clamond substituyó la cestilla de platino-iridiado por otra de magnesia con 20 % de circonio, sc

tre un mechero de Bunsen, con el cual un Carcel-hora se producía con 80 litros de gas. La aplicación de los artefactos Clamond tuvo un éxito muy relativo y el alumbrado por incandescencia no se generalizó hasta que apareció en el comercio la luz Auer. La mezcla Auer constituida por 99 % de óxido de Torio y 1 % de óxido de Cerio, definitivamente establecida por el químico vienés en el año 1892 marca el punto de partida de la nueva serie de lámparas y faroles modernos a gas en el alumbrado público y doméstico. Si bien la mezcla de Auer no ha sido modificada pues hasta hoy es la combinación que rinde mas luz, no ha ocurrido lo mismo con el primitivo mechero Auer y aun con la mecha, en los cuales se han producido perfeccionamientos sobresalientes a raíz de los estudios realizados para conocer y explicar los fenómenos de la incandescencia. Es una ley bien establecida que el poder emisor de los cuerpos incandescentes aumenta en relación directa con la quinta potencia de la temperatura; <sup>absoluta</sup> de donde resulta que cuanto mayor sea la temperatura alcanzada por la llama, mayor será también el rendimiento del foco luminoso. Como consecuencia se han creado un gran número de lámparas, cuya finalidad era recuperar lo mejor posible el calor desprendido de la combustión del gas. Otra serie de mecheros con el mismo propósito de aumentar la temperatura de la llama, han sido ideados para emplear el gas y el aire con altas presiones. Estos son los llamados Mecheros de luz intensiva. Mas adelante con la lámpara Farkas se sucede otro sistema, el de la luz invertida con el cual obtiene una aproximación del alumbrado a gas, al eléctrico en lo que respecta a efectos decorativos difíciles sino imposible de conseguir con el mechero vertical. En cuanto a las mechas puede deducirse de la breve exposición que antecede respecto al progreso registrado en los mecheros, cual debió ser el esfuerzo realizado por los técnicos para perfeccionar la primitiva mecha de Auer. Lo primero fue aumentar la

solidez, la duración, la resistencia de la mecha para las bajas presiones que se empleaban entonces ; después adaptar las mechas a las distintas formas de llama, obtenidas en los mecheros, a las presiones de los gases, en los artefactos de luz intensiva, a los artefactos de luz invertida y finalmente adaptaciones especiales para contrarrestar las oscilaciones producidas en los vehículos en movimiento cuando debían ser utilizadas para alumbrar vagones etc, o por el tráfico, en el alumbrado público.

Comparando todavía las ventajas respectivas de los alumbrados eléctrico y gas se observa que aun resta a favor del primero la facilidad con que puede, mediante contactos simples mas o menos bien combinados, obtenerse luz instantaneamente en cantidad deseada, sin recurrir a ningun medio especial de ignición. Y en lo que respecta al alumbrado público : la ignición automática y a distancia. Para salvar esta deficiencia del gas, se han realizado tentativas que representan soluciones imperfectas aun, transitorias, pero pueden considerarse como dignos antecedentes de la solución del problema enunciado. Las tentativas responden a tres orientaciones distintas, a saber: 1<sup>o</sup> manteniendo una llama economica y permanente. 2<sup>o</sup> Utilizando una instalación especial eléctrica para producir una chispa oportuna que provoque la ignición del gas. 3<sup>o</sup> Por medio del empleo de agentes catalíticos pirofóricos que provocan la formación de la llama con la mezcla de gas y aire. Tales agentes estan constituidos casi siempre por esponja o musgo de platino diversamente dispuesto o por metales raros formando mezclas pirofóricas mantenidas en secreto por sus inventores, por ejemplo, la mezcla Auer.

La calefacción por el gas, como dijimos fue planteada por Leton en los orígenes de la industria; pero quizás debido al precio elevado del gas y a

La suficiencia de los otros combustibles sólidos empleados entonces que no eran en la práctica tan defectuosos como los sistemas de alumbrado hicieron que el gas fuera aplicado en la cocina y calefacción mucho después que para el alumbrado. Los primeros ensayos de aplicación en la cocina fueron practicados en el año 1837 utilizando al efecto la llama luminosa. Para la calefacción de habitaciones fue empleado por primera vez en Hamburgo el año 1847 adaptando a la llama una camisa de hierro que desempeñaba el papel de radiador. La generalización de la aplicación del gas para la calefacción, si bien estaba en Inglaterra; donde según Gaudry la aplicación del gas con este fin era más general que para el alumbrado; no tomó su rumbo definitivo hasta el descubrimiento del mechero de Bunsen con el cual se obtuvo la llama calorífica. Desde entonces la variedad y cantidad de aplicaciones que obtuvo el gas en la calefacción doméstica é industrial es innumerable. El renglón calefacción es considerado hoy por hoy el más sólido sosten de la industria del gas.

Los mejores sistemas de alumbrado deben considerarse como transitorios para ser substituidos en un porvenir más o menos cercano, pues los actuales transforman en energía luminosa una parte mínima, de la energía suministrada: tres por ciento para el arco voltaico y algo más de dos por ciento para el mejor mechero de luz incandescente a gas. Si como observa Daniel Berthelot es verdad que el rendimiento de luz con la incandescencia, aumenta con la temperatura, de acuerdo con la ley ya mencionada, también es poco probable que se obtengan temperaturas más elevadas que las que nos suministra el arco voltaico y por lo tanto hay pocas esperanzas de mejorar considerablemente los rendimientos actuales. En los estudios modernos de la Biología parece estar la solución.

Dubois en sus estudios sobre el "Mecanismo intimo de la producción de la luz fisiologica" nos ilustra acerca del alto rendimiento -casi cien por cien- de luz que se obtiene en la fisiologia animal afirmando profeticamente que la luz fria es la luz del porvenir!

LA INDUSTRIA DEL GAS

EN LA

REPUBLICA ARGENTINA

La primera vez que los poderes públicos del país se han preocupado de reemplazar el antiguo alumbrado público a aceite en la ciudad de Buenos Aires ha sido en el año 1853 cuando la Cámara de Representantes de la Provincia de Buenos Aires autorizó al Poder Ejecutivo para contratar el alumbrado de la capital por medio del gas hidrógeno. Posiblemente como consecuencia de estas actuaciones la concesión fue acordada a los Señores Federico Jauret y Hermanos, en el año 1855. Según se desprende de las leyes y decretos que he podido reunir de las actas de las cámaras de Diputados y Senadores de la Provincia y del Registro Público de la Provincia de Buenos Aires en el Año 1856 parte de la ciudad ya estaba alumbrada con gas y la empresa atendía el servicio de alumbrado doméstico. Posteriormente la provincia otorgó concesiones a particulares para la provisión de alumbrado a gas, como ser, al Doctor Dn. Jose Olguin en el año 1871 (para el alumbrado de Belgrano) y en 1873 a los Señores Hernandez y Salvañach para el alumbrado público del municipio de Barracas al Sud. En el año 1877, los poderes públicos concedieron autorizar la existencia de la "Compañía de Gas de Buenos Aires" con el carácter de persona jurídica. Esta era una sociedad anónima formada en Inglaterra "con el propósito de suministrar gas a esta ciudad, comprando al efecto las existencias de la Sociedad denominada "Consumidores de gas" "

Esta breve reseña del desarrollo de la industria del gas, hasta la creación de la primera empresa con capitales británicos, con los cuales la industria del gas ha llegado a ocupar el primer puesto en la América del Sud, tiene por obje-

to hacer resaltar la importancia que tuvo el gas en Buenos Aires desde la caída de Rosas.

La compañía sucesora de la sociedad "Consumidores de gas" fué la que se denominó "La Nueva de Buenos Aires". La compañía "Primitiva" es desde el año 1887 la sucesora de la que fué fundada en 1855.

La tercer compañía que en el año 1909 entró a formar parte de la "Primitiva de Gas" fue comenzada en el año 1868 en Almagro, aprovechando la destilación seca de las grasas, seto y otros residuos de mataderos que podían obtenerse muy baratos en esa época; esta era la compañía de gas del Oeste que en el año 1870 se transformó en la "Compañía Argentina de Gas" que se desarrolló hasta el año 1890. En esta época empezó a construirse la usina de "Corrales" por cuenta de una compañía con capitales argentinos que se denominó "Compañía Cooperativa de Gas"; esta empresa al final del año 1890 se encargó de la explotación de la usina de Almagro perteneciente a la Compañía Argentina de Gas.

En el año 1897 se constituye en Inglaterra una sociedad bajo el nombre de "Compañía de Gas Río de la Plata" que adquiere las instalaciones de "La Compañía Cooperativa" y la compañía de gas de Belgrano concedida al D.<sup>r</sup> Olguin.

Las tres empresas que se denominaron "Primitiva", "La Nueva" y "Río de la Plata" tuvieron cada una por su lado un desarrollo ascendente, disputándose el favor del público hasta que prácticamente no debieron vencer la competencia de la electricidad. Intensificadas las canalizaciones eléctricas trataron de fusionarse para así mejor defender sus intereses, reducir los gastos de administración unificar las redes, etc. Así lo hicieron en virtud de un contrato de concesión sancionado en 1909 por el Hon. Concejo Deliberante Municipal que concedía ventajas a la compañía Primitiva de Gas haciéndolas extensivas a las que se fusio-

naron. Desde entonces en la Capital Federal una sola compañía ha monopolizado el servicio de la provisión de gas. Y desde el año 1918 reemplaza los servicios que prestaba la compañía de Barracas al Sud, en Avellaneda.

La producción de gas por la compañía "Primitiva" se realiza por medio de tres usinas que se denominan "Patricios" "Corrales" y "Belgrano".

La capacidad máxima de producción de las usinas de la compañía "Primitiva de Gas" es la que revela el siguiente cuadro:

Usinas	número de retortas	producción de gas de hulla por 24 horas M <sup>3</sup>	generadores de gas de agua carturado	producción de gas de agua cart. por 24 horas M <sup>3</sup>
Corrales	248	114.000	4	57.000
Patricios	248	99.000	3	42.472
Belgrano	96	42.472	1	14.157
Producción diaria de las tres usinas:			369.203	M <sup>3</sup>
Producción anual de las tres usinas:			134.759.695	M <sup>3</sup>

Pero en la actualidad la empresa mantiene en servicio una quinta parte de las instalaciones de destilación y generadores de gas de agua carturado. En la época mas floreciente para la industria del gas en Buenos Aires, la capacidad de producción de la compañía, señalada en el cuadro de cifras estadísticas que se agrega al final, alcanzó a ser la mitad del máximo. (año 1912-1913)

La causa de la merma en la producción es debida a la desaparición del alumbrado público en primer lugar, a la sustitucion progresiva del alumbrado particular a gas por la electricidad, en segundo lugar, y finalmente debido a las dificultades que ha encontrado la compañía Primitiva de Gas, para proveerse del combustible necesario para fabricar el gas de buena calidad, durante la guerra europea. Esta merma de la producción y por consiguiente del consumo del gas

representa un evidente perjuicio para la compañía, a la vez que para los consumidores; pues se trata de una gran compañía que para subsistir, debe vender mucho gas o bien vender poco, pero caro.

Los sistemas empleados en estas usinas son de origen británico.

El sistema de retortas empleados es en general el: horizontal, salvo un plantel de retortas de: oblicuas, que existen en Patricios.

La condensación del alquitrán, se realiza todavía por las torres: scrubber la separación del amoníaco, por medio de los lavadores a ácido sulfúrico y la purificación del hidrógeno sulfurado por medio de grandes cajones conteniendo óxido de fierro. Los purificadores de hidrógeno sulfurado tanto en Corrales como en Belgrano son sub-terreos y suspendidos sobre columnas en la usina de Patricios.

La distribución del gas a los consumidores, se realiza por intermedio de las usinas y por los gasómetros tales como el de Malabia y el de Flores.

La cantidad de los gasómetros que atienden el servicio de distribución son: siete incluyendo el gran gasómetro de Malabia construido en el año 1912 con una capacidad de 132.000 metros cúbicos. El mas grande de Sud América.

CUADRO DE CIFRAS ESTADISTICAS .-  
Buenos Aires

Años	Total de gas fabricado M <sup>3</sup>	Medidores colocados en el Municipio	Total de gas vendido M <sup>3</sup>
1910	64.135.620	96.831	52.083.908
1911	64.467.785	98.409	53.909.802
1912	67.346.503	103.768	57.012.455
1913	70.936.796	106.078	57.490.610
1914	63.529.003	107.577	51.663.613
1915	59.760.644	105.113	47.975.174
1916	58.800.203	100.262	46.796.193
1917	58.273.146	93.507	45.894.477
1918	56.690.869	88.975	44.826.111
1921	35.535.216	79.763	27.685.315

## COMPANIA DE GAS DE BERNAL.-

Esta compañía es la única en el país formada con capitales alemanes, perteneciente a la Sociedad Explotadora de Usinas de Gas (sucursal Argentina). Tiene su asiento en el pueblo de Bernal (F.C.S.).

La usina ha sido creada en el año 1912 con un capital de \$600.000m/n con una capacidad máxima de producción de 3.000 M<sup>3</sup> diarios; consta de una cámara de retortas con cuatro bancos de los cuales se hallan instalados completamente tres, el primero con cuatro retortas, el segundo con seis y el tercero con ocho. Las retortas son horizontales con puertas de fundición, el material refractario de las retortas es de marca "Silica".

Los hornos son generadores y recuperadores de calor.

Para las cargas y descargas del carbón en las retortas no se emplea ningún sistema mecánico.

La purificación del gas se realiza por medio de un barrilete común, un condensador vertical de aire el cual comunica por medio de un extractor-regulador con el separador de alquitran; de este a dos lavadores de amoníaco verticales funcionando el primero con agua amoniacal diluida y el segundo con agua clara, finalmente abandona el hidrógeno sulfurado pasando por cuatro purificadores de óxido de hierro "Lux".

El gasómetro de la usina es de 2.000 M<sup>3</sup> de capacidad susceptible de ser aumentado a 4.000 M<sup>3</sup> adoptando la forma de telescopio.

La Empresa ha instalado 38 Km. de cañería de distribución para proveer de gas a Quilmes y Bernal. El gas es exclusivamente destinado a la calefacción no atendiendo por lo tanto alumbrado público. El precio del gas es de 0.28\$ el M<sup>3</sup>.

La producción actual es de la usina oscila alrededor de 1.000 a 1.500 M<sup>3</sup>.

El principal cliente es la "Cervecería Quilmes"

El principal cliente es la "Cerveceria Quilmes" que lo emplea para secar barriles. Las imprentas para fundir linotipos y las cristalerias para la fabricacion de cristales finos. Debido a su pequeña densidad (0.360) Ha sido varias veces utilizado para inflar globos aerostaticos.

Tiene una instalacio para destilar el alquitran del cual extrae los aceites livianos, cresoles y bleck. En cuanto al coke procura fabricar el de fundicion.

El contrato de concesion que ha celebrado con la Municipalidad de Quilmes es por 20 años y vence en 1932.

## COMPANIA DE GAS DE LA PLATA.-

La compañía de gas de La Plata, fue fundada en el mes de Setiembre del año 1886 habiendo empezado la construcción de la usina y parte de la red de canalizaciones en el año 1.887. Desde el 1<sup>o</sup> de Marzo de 1.888 inicio la venta de sus productos. Actualmente gira con un capital de 1.566.821\$ m/n incluyendo los fondos de reserva, prevision y amortizaciones.

La usina tiene seis hornos a grilla de seis retortas horizontales de tierra refractaria con una sola boca. La carga y la descarga se realiza a mano; cada retorta tiene una capacidad para 180k kilos de hulla pero las cargas ordinarias solo son de 120 a 150 kilos durando la destilacion seis horas.

El combustible empleado hasta 1.916 fue hulla exclusivamente obteniendo gas de 4.500 calorías pero desde 1.917 utilizaron mezclas de carbon y quebracho blanco en cantidades variables obteniendo gas que oscilata alrededor de 3.500 calorías.

La purificacion del gas se practica por medio de un condensador compuesto por ocho columnas refrigerantes para extraer el alquitran que aun contiene el gas al pasar por los barriletes de donde por medio de un extractor el gas pasa a una torre Scrubber que lava al gas despojandolo del amoniaco. El hidrogeno sulfurado se elimina pasando a traves de los purificadores que contienen oxido de fierro.

La Compañia de gas de La Plata ha utilizado capas de cal del Azul en los purificadores para reducir el alto porcentaje en anhídrido carbonico que contenia el gas de leña a un 10 % y aun menos.

El gasometro de la usina tiene una capacidad para 5.000 M<sup>3</sup> compuesto de dos cuer-

pés.

La fuerza motriz necesaria para la usina esta provista por dos motores a vapor acoplados a los extractores. La capacidad maxima de la usina oscila alrededor de 15.000 M<sup>3</sup> <sup>diaria</sup> pero la producción durante el año pasado no alcanzó a 3.500 M<sup>3</sup> incluyendo el necesario para el servicio de 564 lámparas de mecha invertida instaladas en las calles y en las plazas de la ciudad.

La mayor parte de la producción está destinada a ser consumida con fines de calefaccion doméstica.

Los sub-productos que la compañía obtiene son el coke y el alquitran.

## USINA DE GAS DE BAHIA I BLANCA

La usina de la Compañía de gas de Bahia Blanca ha sido creada en el año 1912 con capitales británicos. ES una usina construida con grandes proyecciones, previendo desarrollos futuros de importancia que seguramente se hubieran cumplido a no haber mediado como factor contrario las malas cosechas del sud durante varios años, antes de la guerra europea.

Las instalaciones de que consta la usina son: una cámara de retortas con cuatro bancos de ocho retortas horizontales cada uno, de una sola boca de carga, tres metros de largo, sistema de carga y descarga exclusivamente a mano. Los hornos para calentar las retortas son regeneradores y subterráneos. La capacidad máxima de producción de las retortas oscila alrededor de 6000 metros cúbicos diarios.

La purificación del gas se realiza por medio del barrilete, de un sistema de condensadores verticales cilíndricos compuestos por seis columnas de fierro de un lavador de amoníaco, un separador de tleck y tres cajones purificadores conteniendo óxido de fierro para la eliminación del hidrógeno sulfurado.

El recorrido de los gases desprendidos de las retortas se realizan bajo la presión ejercida por un extractor intercalado entre el barrilete y los condensadores.

El gasómetro es de 5.000 M<sup>3</sup> de capacidad; la usina posee una pequeña instalación para la destilación del alquitran; no aprovecha las aguas amoniacales ni el azufre de los purificadores.

La compañía atiende el servicio de 110 faroles para alumbrado público en los suburbios de la ciudad de Bahia Blanca, alumbrado particular en algunas casas de comercio pero la mayor parte del gas que produce es consumido por las cocinas.

Las tarifas establecen \$0.24 el metro cúbico cuando es destinado a la calefacción y \$0.21 para las cocinas.

Debido a las dificultades acarreadas por la guerra esta empresa no pudo conseguir carton por cuya causa recurrio a la mezcla de petroleo y maderas.

Para introducir el petroleo en las retortas adopto el siguiente dispositivo : de un estante sub-terraneo el petroleo era aspirado por medio de una bomba compresora que enviaba el combustible liquido bajo una presion de 6 a 7 atm. y 70-75° de temperatura a traves de los inyectores pulverizadores colocados en la puerta de las retortas.

En los barriletes fue reemplazado el sistema de cierre hidraulico por el seco y mecanico practicado con una tapa de fierro movida desde el frente de las retortas por un sistema de palancas.

PARTE EXPERIMENTAL.

## APARATOS Y METODOS DE EXPERIMENTACION

### EMPLEADOS EN LOS ENSAYOS.

Los ensayos, cuyos resultados se consignan en las siguientes paginas corresponden a la categoria de experiencias de laboratorio, comunes en las empresas de gas, cada vez que detan resolver por medio de ensayos rapidos acerca de las cualidades de un combustible. El laboratorio de la usina de "Patricios," posee una instalacion, con la cual fueron practicados todos los analisis que siguen, (salvo el del carbon de Marayes) que reúne las siguientes características:

Consta de una retorta de fierro, cilíndrica, con una sola boca de carga en el frente, una capacidad de carga para medio kilo de carbón. Está protegida del exterior por medio de un cilindro concéntrico de tierra refractaria revestida con una chapa de fierro que le sirve de armadura. Entre la retorta y la protección exterior queda libre una cámara por donde circulan las llamas calientes que, proceden de un gran mechero a gas, llevan a la retorta a la temperatura necesaria para los ensayos de destilacion. Los gases de la destilacion de los combustibles sometidos al ensayo, escapan por un caño ascendente que desempeña el rol de columna montante y que comunica con un pequeño condensador por choque. En su camino hacia el gasómetro el gas recorre los largos tubos de Peligot los cuales obligandolo a presentar grandes superficies lo enfrían completamente, con el aire, antes de llegar a los purificadores. Los purificadores estan compuestos por unas cajas dispuestas en forma similar a los purificadores de la industria, contienen hidrato de fierro formando capas que el gas debe atravesar de abajo a arriba abandonando los sulfuros, cianuros etc. .Finalmen-

te el gas purificado se recoge en el gasómetro, para ser medido y sometido a las pruebas que justifiquen su calidad.

El ensayo del carbon de Marayes fue practicado con el aparato de Marshall, existente en el Laboratorio de Gás de la Dirección General de Alumbrado Municipal. Este aparato consiste de una retorta de fundición montada sobre un horno con calefacción a gas, por intermedio de un mechero compuesto por ocho Bunsen. Los gases de la destilación seca de los combustibles recorren desde la retorta hasta el gasómetro a través de un cuello de cisne, que conecta la retorta con el refrigerante (deflegmador) por medio de dos cierres a mercurio, con el refrigerante con circulación de agua y por una serie de frascos lavadores y separadores de alquitran los cuales purifican el gas en forma conveniente. Este aparato montado completamente sobre una mesa reúne todas las condiciones de un aparato de laboratorio.

Entre los dos aparatos descriptos existe una importante diferencia, esta consiste en que mientras en el aparato Marshall la carga de la retorta debe hacerse cuando esta se encuentra fría, en el aparato de la usina de "Patricios" se carga la retorta en forma muy cómoda, cuando esta al rojo; de donde resulta que en esta última instalación experimental los resultados sean más concordantes con los de la industria.

METODO OPERATORIO. Los gases que deban someterse al analisis se obtienen practicando dos destilaciones sucesivas, la primera tiene por objeto lavar las cañerías, purificadores, y el casquete superior del gasómetro con gas de la misma naturaleza que se va a almacenar.

Para iniciar las destilaciones se espera que la retorta adopte la temperatura del rojo y que se estabilice (se toma nota del color para

poder juzgar aproximadamente la temperatura alcanzada en la destilacion de acuerdo con la escala de Pouillet), mientras se prepara la carga de combustible a destilar y se dispone en una cuchara de forma alargada semi-cilindrica de diámetro algo menor que la retorta. Tambien se regula la presion en el gasómetro de modo que la presion en él sea igual a la atmosférica. Alcanzada la estabilizacion de la temperatura en la retorta, se introduce rapidamente la cuchara, se vuelca girando el mango de esta de modo que el carton se deposite sobre la parte inferior de la retorta, retirando inmediatamente la cuchara rozando el cielo de la retorta. Esta se cierra inmediatamente, pues ya ha empezado la destilacion.

Durante la destilacion se ha registrado cuidadosamente la velocidad de desprendimiento de los gases para poderlos traducir en forma grafica que permita hacer resaltar la diferencia de comportamiento de los diversos combustibles a la vez que poder juzgar sobre cual es el límite en el cual una destilacion puede considerarse prácticamente improductiva.

Al final de la destilacion el gaz recogido fue reducido a las condiciones normales (corregido el volumen a  $15^{\circ}$  y  $760 \text{ mm/m}$ ) y sometido al ensayo de densidad con el aparato de Shilling, al analisis quimico por el metodo de Bunte y al analisis calorimetrico con el calorimetro de Simmance-Atady.

## MATERIAS PRIMAS

Las materias primas empleadas en los ensayos de laboratorio fueron, a excepcion del lino, muestras sacadas de las pilas que la Compañia Primitiva de Gas poseia en la usina de Patricios para la produccion del fluido que suministraba al municipio de la Capital.

### MADERAS :

Quebracho blanco ( *Aspidosperma quebracho* ): Esta madera procedente en su mayor parte de la provincia de Santiago del Estero, fue el combustible vegetal que contribuyo en mayor proporcion para salvar la crisis por que tuvieron que atravesar las industrias del pais debido a la falta de importacion del carton extranjero durante la mayor parte del tiempo que duro la guerra europea. Es una buena madera de la cual existen todavia grandes bosques en Santiago del Estero, San Luis y En La Rioja; pero debido a la explotacion intensiva que se ha realizado durante varios años para las industrias y para el servicio de los ferrocarriles las explotaciones de bosques se encuentran muy alejadas de las estaciones de ferrocarril. Esta razon por una parte y la desvalorizacion de los combustibles por la competencia extranjera son las causas de la crisis que en la actualidad esta sufriendo la industria forestal.

La muestra que se ha utilizado para el ensayo procedia de un trozo de tronco al cual la gruesa corteza ya se desprendia con facilidad, lo que demuestra que el arbol habia sido trozado por lo menos seis meses atras. De este trozo fue separada una porcion de tres a cuatro Kg. para dividirla en pedazos de dos a tres centimetros cubicos. Estos pedazos, presentaban a la vez una carga facil en la retorta de experimentacion y facilidad para pesar.

Los dos ensayos practicados con esta materia prima fueron realizados con la misma muestra mediando varios días de diferencia sin proteger la muestra del aire. Esta es la causa de la diferencia en los rendimientos térmicos que se observan en los dos cuadros correspondientes.

Algarrobo (*Prosopis nigra*). La obtención y preparación de la muestra para el ensayo de destilación seca de esta madera fue realizado en la misma forma que para el quebracho blanco.

Las maderas en general en la industria del gas presentan dificultades en la carga, lentitud en las operaciones, una mano de obra sumamente penosa por una parte y por otra, la gran cantidad de agua contenida en la leña al evaporarse en los hornos de alta temperatura ocasionan grandes pérdidas de calor, Además, el gas obtenido es de bajo poder calorífico (alrededor de 3000 C.)

En cuanto a los sub-productos la diferencia fundamental entre la destilación del carbon de hulla y la leña en la industria del gas, consiste en que el primero rinde: coke, amoníaco, alquitran y gas de buena calidad; en cambio la leña prácticamente no rinde más que gas y alquitran pues el carbon que resulta de la destilación tiene poco valor debido a la técnica empleada en las empresas de gas.

Para el aprovechamiento del alquitran de leña, las empresas no estaban preparadas para hacerlo y por otra parte era necesario haber hecho estudios de carácter científico y económico respecto a la utilización de los nuevos sub-productos los cuales no se efectuaron seguramente por haber previsto una menor duración a la guerra europea. El alquitran de madera obtenido de la destilación seca de esta bajo el punto de la fabricación de gas debería ser estudiado en

la inteligencia de conocer su composición y determinar para que sirve. Es un capítulo interesante é importante para el centro del país y gran parte de las provincias del litoral que deberan instalar sus empresas de luz, calefacción, y fuerza motriz a base de la destilación seca de la leña con preferencia a las usinas eléctricas; siempre se entiende que no haya posibilidad de explotar caídas de agua importantes en cuyo caso la conveniencia de crear una usina hidroeléctrica esta fuera de toda discusión.

Semilla de maíz- semilla de lino- afrecho- afrechillo.

Las muestras que sirvieron para el ensayo de la destilación seca de estos productos fueron obtenidos de las existencias habidas en la usina "Patricios", excepción hecha para el lino que fue adquirida en plaza.

Dadas las características de estas sustancias no es necesario realizar ninguna operación previa para su destilación excepción hecha de la determinación de peso.

El afrecho, afrechillo, maíz y el lino son productos vegetales que en la experimentación y en la industria han dado excelente rendimiento en gas especialmente el lino debido a la descomposición de las materias grasas que en tales semillas se encuentran en elevada proporción. Apesar de que estas sustancias hayan constituido una buena parte de la materia prima de emergencia para la fabricación de gas (y también como combustible en varias industrias) no podría, a mi juicio, fundarse a base de ellos ninguna industria permanente debido a la importancia que tienen en la alimentación animal é industrias de otra especie.

HUESO.

Durante la guerra de Europa la Compañía Primitiva de Gas utilizo para la fabricación de fluido combustible una cantidad de huesos, de cierta importancia,

como materia prima de emergencia. Esta materia de origen animal tuvo la gran importancia, para el pais y para la empresa, de enriquecer con amoniaco las aguas de destilacion provenientes de los otros combustibles en una epoca en que este articulo tan nesesario en la industria frigorifica escaseaba en la plaza y por lo tanto tenia mucho valor. Ademas era como puede observarse en el cuadro respectivo, una materia relativamente buena para la fabricacion de gas, debido a la descomposicion pirogenada de las materias grasas y aluminoides que contiene.

A mi juicio esta materia animal podria dar lugar a una sub-industria de caracter permanente anex a los frigorificos de nuestro pais, aprovechando los huesos que no pertenecen a la categoria de los llamados de "industria" para destilarlos con el fin de obtener gas, amoniaco, carton de hueso y alquitran, ademas de los compuestos calcareos-fosforicos que resultaria del tratamiento del "coke" de hueso, con aplicacion en la agricultura.

DESTILACION SECA DE LENA ALGARROBO

Presion atmosferica promedio	767 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>
Temperatura ambiente promedio	20°
Cantidad de leña algarrobo destilada	500 gramos
Gas producido a 15° y 760 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> por Kg.	355,98 Litros
Densidad (Shilling)	-----
Poder calorifico neto (Simmance-Abady)	3.051
Metros calorias toneladas	14086.272

---

DESTILACION SECA DE LENA DE QUEBRACHO+BLANCO.

tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'
0 hora			0 hora			2 hora		
5'	31,2		55'	134,2		30'	160,3	2,5
10'	65,2		1 hora	136,1	6,1	40'	162,3	
15'	96,5	96,5	10'	139,0	4,4	50'	164,0	2,8
20'	114,3		20'	142,0		3 hora	166,0	2,9
25'	119,3		30'	145,7	5,2	10'	167,3	2,1
30'	122,5	26,0	40'	149,0		20'	169,0	
35'	125,3		50'	151,3	4,1	30'	171,0	2,9
40'	127,6		2 hora	154,3	4,3	40'	172,4	
45'	139,0	7,5	10'	156,8		50'	173,8	2,1
50'	132,0		20'	158,8	3,5	4 hora	175,8	2,7

Presion atmosférica inicial: 763 <sup>m</sup>/m  
 Presion atmosferica final 762.5 <sup>m</sup>/m  
 Temperatura ambiente promedio 23°  
 Cantidad de quebracho-blanco destilado 500 gramos  
 gas producido por Kg. a 15° y 760 <sup>m</sup>/m 342.88 Litros  
 Densidad (Shilling) 0,902  
 Poder calorifico neto(Simmance-Atady) 3.018  
 Metros-calorias-tonelada 1.034.811

DESTILACION SECA DE LENA QUETRACHO-BLANCO  
(con  $C_2(OH)_2$  en el purificador)

tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'
0 hora			0 hora			1 hora		
1'	14.8		20'	96.0		50'	116.2	2.8
2'	23.5		22'	96.7		2 hora	118.5	3.6
3'	35.7		24'	97.5		10'	121.0	
4'	48.5		26'	98.0		20'	123.2	3.1
5'	58.2		28'	98.6		30'	125.5	3.4
6'	66.8		30'	99.0	5.8	40'	127.6	
7'	74.9		35'	100.1		50'	129.0	2.8
8'	81.3		40'	101.1		3 hora	131.3	3.0
9'	85.5		45'	102.2	3.2	10'	133.3	2.9
10'	87.9		50'	103.5		20'	135.2	
11'	89.5		55'	104.3		30'	136.5	2.1
12'	90.7		1 hora	105.5	3.3	40'	138.1	
13'	91.8		5'	106.7		50'	139.0	2.0
14'	92.5		10'	107.8		4 hora	140.0	1.5
15'	93.2	93.2	15'	109.0	3.5	10'	141.3	
16'	93.8		20'	110.0		20'	142.7	2.0
17'	94.4		25'	111.3		30'	144.1	2.1
18'	95.0		30'	112.1	3.1	40'	145.1	
19'	95.5		40'	113.6				

Presion atmosferica inicial : 761.7  $\frac{m}{m}$   
 Presion atmosferica final : 759.5  $\frac{m}{m}$   
 Temperatura ambiente promedio 27<sup>o</sup>5  
 Cantidad de lena quetracho-blanco destilado 500 gramos  
 Gas producido por Kg. a 15<sup>o</sup> y 760  $\frac{m}{m}$  277.9 Litros  
 Densidad(SHILLING) 0.6969  
 Poder calorifico neto(Simmance-Abady) 4.397  
 Metros-calorias-tonelada 1.221.926

DESTILACION DE SEMILLA DE MAIZ

tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'
0 hora			0 hora			1 hora		
1'	14.7		22'	124.3		40'	178.5	
2'	24.4		24'	130.0		45'	180.0	4.4
3'	32.0		26'	135.3		50'	181.3	
4'	39.6		28'	140.0		55'	183.0	
5'	47.0		30'	144.8	46.0	2 hora	184.2	4.2
6'	53.8		32'	148.5		10'	187.0	
7'	60.0		34'	152.0		20'	189.8	4.2
8'	66.2		36'	154.8		30'	192.5	4.1
9'	71.5		38'	157.0		40'	195.3	
10'	76.7		40'	158.5		50'	198.0	4.2
11'	82.0		45'	161.0	16.2	3 hora	201.0	4.3
12'	86.7		50'	162.7		10'	204.0	
13'	90.5		55'	164.1		20'	206.6	4.3
14'	94.7		1 hora	165.8	4.8	30'	209.7	4.4
15'	98.8	98.8	5'	167.2		40'	212.5	
16'	106.3		10'	169.5		50'	216.0	4.5
17'	107.0		15'	171.0	5.2	4 hora	218.1	3.9
18'	110.9		20'	172.8		10'	221.3	
19'	114.5		25'	174.0		20'	222.1	3.6
20'	117.0		30'	175.6	4.6	30'	224.0	2.3
21'	120.9		35'	177.0		40'	224.3	0.4

Presion atmosferica inicial: 758,2 <sup>m</sup>/m  
 Presion atmosferica final : 755,0 <sup>m</sup>/m  
 Temperatura ambiente promedio 26<sup>o</sup>  
 Cantidad de semillas de maiz destilado 500 gramos  
 Gas producido por Kg. a 15<sup>o</sup>y 760 <sup>m</sup>/m 427 Litros  
 Densidad (Shilling) 0,9557  
 Poder calorifico neto (Simnace-Atady) 3.893  
 Metros-calorias-tonelada 1.359.000

DESTILACION SECA DE SEMILLA DE LINO

tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'
0 hora			0 hora			2 hora		
1'	22.1		19'	152.5		10'	187.2	
2'	35.1		20'	153.5		20'	189.0	2.6
3'	45.4		22'	155.0		30'	190.6	2.5
4'	54.2		24'	156.8		40'	192.0	
5'	62.0		26'	158.5		50'	195.3	3.0
6'	69.3		28'	159.1		3 hora	196.8	3.2
7'	76.0		30'	160.3	18.8	10'	198.6	2.3
8'	82.8		35'	162.5		20'	199.7	2.3
9'	89.9		40'	164.1		30'	201.1	2.0
10'	97.0		45'	166.3	6.0	40'	202.2	
11'	105.5		50'	167.8		50'	205.0	2.5
12'	114.0		55'	169.0		4 hora	207.7	4.1
13'	122.5		1 hora	170.3	4.0	10'	209.8	
14'	132.2		10'	173.1		20'	211.8	3.1
15'	141.5	141.5	20'	175.5	4.0	30'	213.7	2.9
16'	146.0		30'	178.1		40'	216.0	3.3
17'	148.8		40'	180.5		50'	218.0	3.3
18'	151.0		50'	182.7	3.5	5 hora	220.5	3.5
			2 hora	185.5	3.9	10'	222.0	

Presion atmosferica inicial : 764,3 <sup>m</sup>/m  
 Presion atmosferica final : 762,0 <sup>m</sup>/m  
 Temperatura ambiente promedio 26°  
 Cantidad de semilla de lino destilada 500 gramos  
 Gas producido por Kg. a 15° y 760 <sup>m</sup>/m 427,51 Litros  
 Densidad (Shilling) 0,997  
 PODER calorifico neto (Simmance-Atady) 6.164  
 Metros-calorias-tonelada 2.635.768

DESTILACION SECA DE AFRECHO

tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'
0 hora		1 hora	0 hora			1 hora		
1'	21.0		22'	77.6		30'	107.0	5.7
2'	26.9		24'	79.0		35'	108.7	
3'	33.4		26'	80.2		40'	110.5	
4'	37.4		28'	81.3		45'	111.88	4.8
5'	39.7		30'	82.2	10.5	50'	113.2	
6'	45.4		32'	83.2		55'	115.0	
7'	49.3		34'	84.1		2 hora	116.2	4.4
8'	52.5		36'	85.1		10'	119.8	
9'	56.2		38'	86.0		20'	123.3	5.3
10'	59.2		40'	86.8		30'	127.5	6.0
11'	61.7		45'	89.3	7.1	40'	131.4	
12'	64.3		50'	91.6		50'	135.6	6.0
13'	67.3		55'	93.6		3 hora	139.9	6.4
14'	69.5		1 hora	95.8	6.5	10'	143.0	
15'	71.7	71.7	5'	97.7		20'	146.5	4.8
16'	73.2		10'	99.5		30'	149.8	5.1
17'	74.2		15'	101.3	5.5	40'	152.6	
18'	75.1		20'	103.3		50'	154.5	3.7
20'	76.8		25'	105.2		4 hora	156.7	3.2
						10'	158.0	

Presion atmosferica inicial 764 <sup>m</sup>/m  
 Presion atmosferica final 763 <sup>m</sup>/m  
 Temperatura ambiente promedio 23°  
 Cantidad de afrecho destilado 500 gramos  
 Gas producido por Kg. 617.68 Litros  
 Densidad (Shilling) 0.880  
 Poder calorifico neto 3.684  
 Metros-calorias-tonelada 2.275.538

DESTILACION SECA DEL AFRECHO

(con  $(Ca(OH)_2$  en los purificadores)

tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'
0 hora			0 hora			1 hora		
1'	13.6		23'	64.5		45'	93.0	4.6
2'	25.5		24'	64.8		50'	94.5	
3'	30.0		26'	65.5		55'	95.1	
4'	34.0		28'	66.2		2 hora	97.0	4.0
5'	37.8		30'	66.8	6.4	10'	99.2	
6'	40.8		32'	67.5		20'	101.0	7.0
7'	43.7		34'	68.2		30'	102.8	2.8
8'	46.2		36'	69.0		40'	104.7	
9'	48.5		38'	69.7		50'	106.0	2.5
10'	51.0		40'	70.0		3 hora	109.0	3.6
11'	53.2		45'	72.2	5.4	10'	110.5	
12'	55.2		50'	74.2		20'	112.0	2.2
13'	57.0		55'	76.0		30'	113.3	2.1
14'	58.8		1 hora	78.0	6.6	40'	113.7	
15'	60.4	60.4	5'	79.8		50'	115.6	1.2
16'	61.2		10'	81.6		4 hora	116.0	1.5
17'	62.0		15'	83.6	5.3	10'	117.0	
18'	62.7		20'	86.5		20'	117.7	1.3
19'	63.2		25'	86.8		30'	118.7	1.4
20'	63.7		30'	88.4	5.1	40'	119.0	
21'	64.0		35'	90.0		50'	120.0	0.8
22'	64.3		40'	91.5		5 hora	120.5	1.0

Presion atmosferica inicial : 766 <sup>m</sup>/m  
 Presion atmosferica final : 765,5  
 Temperatura ambiente promedio 24<sup>o</sup>  
 Cantidad de afrecho destilado 259 \_gramos  
 Gas producido por Kg. a 15<sup>o</sup> y 760 <sup>m</sup>/m 468,95 Litros  
 Densidad (Shilling) 0,6953  
 Poder calorifico neto (Simmance-Atady) 4.299  
 Metros-calorias-toneladas 2.016.016

DESTILACION SECA DE AFRECHILLO.

tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'
0 hora			0 hora			2 hora		
1'	17,0		28'	80,7		20'	117,0	
2'	24,9		30'	82,1	11,4	25'	118,8	
3'	31,4		35'	83,8		30'	119,2	3,2
4'	36,4		40'	84,7		35'	121,0	
5'	40,9		45'	87,7	5,6	40'	122,0	
6'	42,7		50'	89,5		45'	123,7	4,5
7'	48,6		55'	91,3		50'	124,7	
8'	52,0		1 hora	92,8	5,1	55'	125,8	
9'	55,1		5'	94,6		3 hora	127,2	3,5
10'	58,0		10'	96,4		5'	128,0	
11'	61,1		15'	98,0	5,2	10'	129,2	
12'	63,5		20'	99,8		15'	130,3	3,1
13'	66,0		25'	101,2		20'	131,5	
14'	68,6		30'	102,6	4,6	25'	133,0	
15'	70,7	70,7	35'	104,4		30'	133,6	3,3
16'	72,8		40'	105,9		35'	134,5	
17'	74,5		45'	107,8	5,2	40'	135,8	
18'	75,6		50'	109,0		45'	136,2	2,6
19'	76,5		55'	119,6		50'	137,8	
20'	77,2		2 hora	111,7	3,9	55'	138,8	
22'	78,2		5'	113,2		4 hora	140,0	3,8
24'	79,2		10'	114,3		10'	141,7	
26'	80,3		15'	116,0	4,3	20'	143,0	0,96

Presion atmosferica inicial : 765  $\frac{m}{m}$   
 Presion atmosferica final : ~~764~~  $\frac{m}{m}$   
 Temperatura ambiente promedio : 23°  
 Cantidad de afrechillo destilado 250 gramos.  
 Gas producido por Kg. a 15° y 760  $\frac{m}{m}$  555,53 Litros.  
 Densidad (shilling) 0,8314  
 Poder calorifico neto(Simmance-Atady) 4.247  
 Metros-calorias-tonelada 2.359.335

DESTILACION SECA DE HUESO

tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'	tiempo	gas producido en litros	aumento de volumen cada 15'
0 hora			0 hora			1 hora		
1'	6.2		22'	59.0		50'	115.7	
2'	10.7		24'	60.3		55'	116.0	
3'	15.7		26'	61.2		2 hora	118.2	7.8
4'	20.7		28'	62.3		5'	121.2	
5'	24.9		30'	66.3	12.3	10'	123.0	
6'	29.5		35'	65.9		15'	125.3	7.7
7'	34.0		40'	68.7		20'	128.0	
8'	39.4		45'	72.8	6.0	25'	129.9	
9'	42.5		50'	74.7		30'	131.5	5.6
10'	45.8		55'	73.1		35'	133.3	
11'	48.3		1 hora	80.4	7.6	40'	135.6	
12'	51.8		5'	85.0		45'	137.5	6.0
13'	52.5		10'	88.4		50'	138.2	
14'	53.6		15'	91.8	11.4	3 hora	140.6	3.1
15'	54.5	54.5	20'	95.6		10'	142.6	
16'	55.6		25'	98.7		20'	144.4	2.9
17'	56.2		30'	100.9	10.1	30'	146.0	2.5
18'	57.0		35'	104.4		40'	147.7	
19'	57.6		40'	108.0		50'	148.3	2.0
20'	58.0		45'	110.4	9.5	4 hora	149.5	1.5

Presion atmosferica inicial	756,2 m/m
Presion atmosferica final	757,5 m/m
Temperatura ambiente promedio	24°
Cantidad de hueso destilado	500 gramos
Gas producido por Kg. a 15° y 760 m/m	289.13 Litros
Densidad (Shilling)	0.8348
Poder calorifico neto (Simmance-Atady)	4.356
Metros-calorias-tonelada	1.259.450

## EXPERIENCIAS DE FABRICACION DE GAS REALIZADOS EN BAHIA BLANCA.-

Los ensayos de produccion de gas con materias primas nacionales realizados en Bahia Blanca fueron practicados bajo la direccion del ing. Eduard L. Edo con quien fui encargado en mi caracter de segundo jefe del laboratorio de Gas por el entonces Director General de Alumbrado Ing. Alejandro de Ortuzar para estudiar los nuevos resultados que el Señor Hunter habia obtenido y publicado en un diario de la tarde de esta capital introduciendo en la industria del gas el petroleo crudo de Comodoro Rivadavia como una nueva materia prima. Los resultados obtenidos pueden consultarse en los cuadros de cifras que van a continuacion, permiten sospechar la importancia que puede adquirir esta materia prima nacional en el desarrollo futuro del alumbrado y la calefaccion a gas.

La instalacion empleada para los ensayos fue una parte de la Usina en las condiciones ordinarias de funcionamiento. En unos casos se utilizo un tanco de ocho retortas en otros dos y en un ensayo una fraccion de tanco compuesto por tres retortas independizadas de las demas por un caño colector comun alas Tres. La purificacion de los gases se realizo por medio de la instalacion general de la usina compuesta por el barrilete, los condensadores de aire compuestos por seis cilindros verticales los lavadores de amoniaco y los purificadores de hierro de oxido. Para comparar los resultados entre los dos sistemas de condensacion: rapido por medio de los condensadores y lento desviando los gases producidos de las columnas condensadoras. La refrigeracion lenta se ha obtenido conectando por medio de un caño de tres pulgadas el barrilete con el extractor intercalando un dispositivo con la mision de separar el alquitran condensado en el recorrido. A partir del extractor el gas sigue el recorrido de los aparatos comunes de purificacion. Entre los dos ensayos no se observa grandes diferencias en el gas pro-

ducido, lo que revela que en los dos casos la purificación se efectúa igualmente bien. Este hecho es perfectamente explicable si se tiene en cuenta la relación entre el volumen de gas producido y la superficie que presentan los purificadores y los lavadores. Con la instalación provisoria se ha realizado un experimento que resulta interesante pues permite concluir que puede mejorarse el rendimiento calorífico en gas de un combustible sometiendo los productos volátiles condensables a una nueva acción del calor. El ensayo fue realizado rodeando el caño colector que conduce los gases al extractor con fuego producido con leña.

En cada cuadro se encontrara enumerada las circunstancias especiales de cada ensayo.

## MATERIAS PRIMAS

### MADERAS

QUEBRACHO-BLANCO (Aspidosperma quebracho blanco Schlecht)

TINTITACO (Prosopis adesnuoides Gr.)

Estas dos maderas utilizadas en los ensayos de fabricacion de gas efectuados en Bahia-Blanca procedian de las explotaciones de bosques radicadas sobre la linea del ferrocarril al Pacifico (ramal a Villa Dolores). La caracteristica especial que reunian las dos maderas sometidas a la destilacion era que eran de un diametro no mayor de veinte centimetros, y de cincuenta a setenta y cinco centimetros de largo. Ademas tenia por lo menos cinco meses de oseo.

El rendimiento termico en gas obtenido con la leña tintitaco es muy semejante al que se ha obtenido en los ensayos de laboratorio con la leña de quebracho blanco secado al aire.

### PETROLEO DE COMODORO RIVADAVIA

El petroleo procedia de la explotacion de Comodoro Rivadavia, recibido en la usina en tambores de fierro.

La operacion de la inyeccion del petroleo en las retortas se realizaba almacenando el combustible en un estanque subteraneo, de donde era elevado por una bomba compresora que al mismo tiempo elevaba la temperatura del liquido hasta una temperatura variable de setenta a ochenta grados. La presion con la cual penetraba el petroleo en la retorta oscilaba entre tres y cuatro atmosferas.

La marcha de la operacion completa del ensayo puede dividirse para cada retorta en tres periodos con una duracion total de seis horas. El primero destilacion seca de la leña (dos horas) 2º inyeccion de petroleo sumamente dividido proyectado sobre el manto de carton de leña enrojecido 3º se prolonga la destilacion

tilacion por dos horas mas.

Analizando los resultados obtenidos en la fabricacion de gas introduciendo el petroleo crudo, llama la atencion, el alto rendimiento en poder calorifico-gas si asi puede expresarse que se obtiene del poder calorifico total del petroleo Asi mientras las maderas con un poder calorifico de 3.200 calorías rinden 1200 y un carton de hulla para gas de 8.200 calorías rinde 1.700 que representa el 37% para las primeras y el 20% para el segundo el petroleo sobre un poder calorifico de 11.000 calorías aproximadamente nos entrega 6.300 en forma de gas . Es decir el 60%. En el ensayo practicado sobrecalentando el caño colector de gases el rendimiento ha sido mayor segun puede verse en el cuadro correspondiente pero como la descomposicion debe haberse producido simultaneamente en los alquitranes del petroleo y de las maderas no es posible sacar una conclusion respecto a los rendimientos producidos por el uno o el otro separadamente; pero permite concluir que en la retorta no se produce el maximo de rendimiento en gas resultando beneficiosa la descomposicion ulterior de los productos condensados por otra parte los gases obtenidos fueron los mas ricos en hidrocarburos no saturados, metano é hidrogeno.

## DESTILACION SECA DE LA LENA TINTITACO

Ensayo efectuado utilizando tres retortas de un banco de ocho independizandolas conun caño colector comun alas tees por medio de una instalacion provisoria.

Duracion del ensayo tres horas.

Frecuencia de las cargas: una retorta cada hora con 100 kilos <sup>c</sup>/u .

GAS DE LEÑA DE TINTITACC

hora	temperat. del gas C.	factor de correc.	gas.fat. M <sup>3</sup> a 15 <sup>o</sup> /760	calorias netas por M <sup>3</sup>	metros calorias	poder lumin. Bj.dec.	densidad a 15 <sup>o</sup> /760
23.45							
24.	31.1	1.007	10.07	3.373	33.966	7.50	0.850
.15	31.1	1.007	10.07	2.905	29.253	6.50	0.870
.30	31.1	1.007	12.59	2.682	33.766	6.00	0.865
.45	31.1	1.007	15.11	2.919	44.106	6.50	0.810
1.00	31.2	1.005	10.55	2.897	30.247	6.50	0.825
.15	31.2	1.005	10.55	2.532	26.713	6.00	0.865
.30	31.2	1.995	12.06	2.745	33.105	6.50	0.855
.45	31.2	1.005	10.05	3.139	31.547	6.00	0.860
2.	31.1	1.007	9.06	2.686	24.335	6.50	0.920
.15	31.1	1.007	10.07	3.121	31.428	6.75	0.900
.30	31.1	1.007	10.07	3.008	30.794	7.00	0.889
.45	31.1	1.007	12.08	2.754	33.268	650	0.850
TOTALES:			132.33		382.528		

RESUMEN

Leña de tintitaco carbonizada	Kgs.	300
GAS producido	M <sup>3</sup>	132.33
Metros-calorias producidas		382.528
Cantidad de gas producido por tonelada de leña	M <sup>3</sup>	441
Poder calorifico promedio por metro cubico de gas	Cals	2.891
Metros-calorias-gas por tonelada de leña		1.275.093

GAS DE PETROLEO DE C. RIVADAVIA Y TINTITACO II

Ensayo practicado con la instalacion general de la usina  
empleando dos bancos de retortas.de ocho

Duracion del ensayo 7 horas.

Frecuencia de las cargas:cada hora dos retortas con 100 kilos  
de leña cadauna.

Presion atmosferica media del dia 763 <sup>m</sup>/m

GAS DE PETROLEO DE C. RIVADAVIA TINTITACO .-

HORA	PETROLEO		MEDIDOR		CARACTERISTICAS DEL GAS				
	temperat. petroleo C.	presion en atm.	temperat. del gas C.	a 150/760	gas fat. M <sup>3</sup> a 150/760	densidad a 150/760	lumin poder B.j.Dec.	calorias netas por M <sup>3</sup>	metros calorias
11.	62.5								
.15	60.0	3.3	13.5	1.006	40.64	0.820	13.0	4.558	185.247
.30	62.0	3.3	11.6	1.006	35.56	0.775	14.0	4.892	174.057
.45	65.5	3.4	11.6	1.006	43.69	0.770	14.0	5.064	221.347
12.	70.0	3.3	12.0	1.014	39.53	0.790	13.5	4.929	194.646
.15	70.0	3.3	12.0	1.014	41.57	0.810	13.0	4.726	195.927
.30	65.5	3.3	12.0	1.014	40.56	0.800	13.0	4.657	188.608
.45	68.5	3.3	12.0	1.014	40.56	0.800	13.0	4.688	189.662
13.	74.0	3.4	12.0	1.014	36.50	0.800	13.0	4.640	169.138
.15	72.5	3.4	12.0	1.014	44.62	0.800	13.0	4.613	205.509
.30	70.0	3.3	12.0	1.014	33.46	0.800	13.0	4.558	153.285
.45	70.0	3.4	12.0	1.014	47.66	0.790	13.0	4.680	222.721
14.	70.0	3.4	12.0	1.014	33.46	0.800	13.0	4.595	153.519
.15	69.5	3.4	12.0	1.014	36.50	0.800	12.5	4.542	165.556
.30	69.0	3.4	12.0	1.014	47.66	0.790	13.5	4.733	225.243
.45	69.0	3.5	12.0	1.014	45.63	0.785	13.5	4.722	215.134
15.	70.0	3.4	12.5	1.014	37.46		12.5	4.492	169.450
.15	70.0	3.4	12.5	1.0125	35.44		12.5	4.351	154.330
.30	70.5	3.4	12.5	1.0125	42.53	0.950	11.5	4.115	155.176
.45	71.0	3.4	12.5	1.0125	43.54	0.868	11.5	4.194	182.775

GAS DE PETROLEC DE C. RIVADAVIA Y TINTITACO .!

(continuacion)

HORA	PETROLEO		consumo en Kgm.	MEDIDOR		CARACTERISTICAS DEL GAS			
	temperat. petroleo C.	presion en atm.		correc. a 15°/760	temperat. del gas C.	gas fat. M3 a 15°/760	densidad a 150/760	poder lumin B.j.Dec.	calorias netas por M3
16.	70.0	3.5	16.25	12.5	22.40		12.5	4.484	145.416
.15	68.0	3.5	16.25	12.5	33.41	0.835	13.0	4.616	154.405
.30	68.0	3.5	16.00	12.5	32.40	0.840	13.0	4.718	153.005
.45	67.0	3.5	17.50	12.5	34.43	0.815	14.5	5.158	177.745
17.	70.5	3.5	16.25	12.5	46.58	0.840	14.0	5.013	233.706
.15	75.0	3.3	26.00	12.0	38.48	0.860	13.0	4.566	175.837
.30	71.0	3.3	22.75	12.0	43.54	0.870	13.0	4.578	199.509
.45	73.5	3.3	26.00	12.0	48.60	0.880	12.0	4.472	217.563
18.18	74.5	3.5	13.00	12.0	44.70	0.835	11.5	4.328	193.591
.15	74.5	3.4	16.25	12.0	32.51	0.890	11.0	4.141	134.707
.30	73.5	3.4	16.25	12.0	46.74	0.880	11.0	4.007	187.367
.45	73.5	3.4	16.25	12.0	32.51	0.880	11.5	4.035	131.258

TOTALES:

592.50

1202.41

5.644.429

Leña de tintitaco carbonizada

Petroleo inyectado

Gas fabricado por ton.de combustible mezcla

Poder calotifico promedio por M3 de gas

Metros calorias obtenidas por ton.de combustible

Kgm. 1.550

% 72.35

Kgm. 592.5

% 27.65

M3 561

Cals. 4.694

2.634.506

GAS DE PETROLEO DE C. RIVADAVIA Y TINTITACO. *II*

Operacion realizada con la instalacion provisoria empleando  
1 banco de ocho retortas.

Duracion del ensayo 7 horas

Frecuencia de las cargas : una retorta cada hora con 100 kilos  
de leña.

Presion atmosferica media : 761.7 m/m.

GAS DE PETROLEO DE C. SIVADAVIA Y TINTIACO

II

HORA	PETROLEO		MEDIDOR		CARACTERISTICAS DEL GAS				TEMPERAT. DEL GAS			
	temperat. petroleo C.	presion en Atm.	consumo en Kgm	temperat del gas C.	correc. a 150/760	gas fat. M3 a 150/769	densidad a 150/760	poter lumin Bj.Dec	calorias netas	metros calorias	barrilete C.	entrada al extractor
14.	74.5											
.15	73.5	3.5	13.00	12.2	1.013	27.35	0.860	12.0	4.452	121.762	97.0	55.0
.30	73.5	3.5	16.25	12.2	1.013	22.29	0.820	12.0	4.104	92.548		
.45	70.0	3.5	6.50	12.2	1.013	21.27	0.800	12.0	4.161	89.717	83.0	42.0
15.	69.5	3.5	6.50	12.7	1.0115	14.16	0.800	13.0	4.547	65.263	100.0	64.0
.15	69.0	3.5	16.25	12.7	1.0115	24.28	0.800		4.599	111.364	100.0	59.0
.30	68.0	3.5	6.50	12.7	1.0115	14.15	0.800	12.5	4.589	64.634	97.0	52.0
.45	67.0	3.5	6.50	12.7	1.0115	13.21	0.820	11.0	3.330	67.923	91.0	45.0
16.	66.0	3.3	6.50	12.7	1.0115	16.18	0.765	13.5	5.033	81.424	99.5	64.0
.15	64.5	3.3	8.12	12.7	1.0115	16.18	0.890	13.0	4.788	77.470	97.5	61.5
.30	62.5	3.3	11.38	12.7	1.0115	18.21	0.800	13.5	5.047	91.906	92.0	51.5
.45	61.0	3.3	9.75	12.7	1.0115	23.26	0.765	13.5	5.008	116.486	96.0	54.0
17.	59.0	3.3	6.50	12.7	1.0115	17.20	0.800	13.0	4.698	80.806	96.0	57.6
.15	64.5	3.3	9.75	12.7	1.0115	21.24	0.825	12.5	4.918	104.458	95.0	62.5
.30	69.0	3.3	9.75	12.7	1.0115	22.25	0.820	12.0	4.431	98.590	90.0	57.2
.45	70.5	3.3	9.75	12.7	1.0115	13.15	0.800	11.0	4.004	52.653	83.0	58.0
18.	71.0	3.3	6.50	12.7	1.0115	17.20	0.805	13.5	4.683	80.548	100.0	68.0
.15	69.0	3.3	6.50	12.7	1.0115	20.23	0.825	13.0	4.668	94.434	99.5	68.0
.30	68.0	3.3	3.25	12.7	1.0115	29.33	0.820	12.5	4.574	134.155	88.0	61.
.45	68.0	3.5	3.25	12.7	1.0115	18.64	0.800	10.5	3.312	41.864		



Gas de petroleo de C. Rivadavia y Queb. Blanco

Ensayo practicado con la instalacion provisoria, trabajando con un banco de ocho retortas.

Frecuencia de la carga :Cada hora una retorta con 100kilos de leña.

Presion atmosferica del dia: 767.5  $\frac{m}{m}$

Despues de las 16 horas, es decir, desde donde comienzan las cifras rojas comienza el ensayo calentando el caño colector de gases a los efectos de provocar la descomposicion de los alquitranes que se producen en la destilacion seca de la madera y del petroleo.

GAS DE PETROLEO DE C. RIVADAVIA Y QUEBRACHO BLANCO.

hora	PETROLEO		MEDIDOR		CARACTERISTICAS DEL GAS				TEMPERATURAS DE LOS GASES				
	temperat. petroleo C.	presion en atm.	consumo en Kgm.	temperat. del gas C.	factor de correc.	gas fat. M <sup>3</sup> a 15°/760	densidad a 15°/760	poder lumin E.j.dec	calorias netas por M <sup>3</sup>	metros calorías	barrilete C.	caño colector de gas	entrada al extractor
12.	83.0	3.7		34'	1.006		0.760	14.9			79.7		60.2
.15	89.0	3.7	6.50	34'	1.006	21.13	0.795	13.0	5.629	118.941	83.5		65.0
.30	87.5	3.6	3.25	34'	1.006	20.12	0.820	14.0	5.205	104.941	84.5		67.5
.45	91.0	3.5	3.25	34'	1.006	24.14	-	-	5.594	135.093	83.7		61.0
13.	92.0	3.5	9.75	35.5	1.000	23.00	0.815	18.0	6.079	139.817	90.0		73.5
.15	92.0	3.5	9.75	35.5	1.000	16.00	0.850	17.5	5.968	95.488			73.5
.30	94.5	3.4'	13.00	35.5	1.000	15.00	0.850	16.5	5.720	85.719			
.45	94.5	3.4'	13.00	35.5	1.000	15.00	0.875	14.0	5.109	76.680			
14.	90.0	3.3	13.00	36.0	0.999	14.99	0.845	14.5	4.921	73.766	87.0		66.0
.15	95.7	3.1	13.00	36.0	0.999	25.99	0.815	16.0	5.407	140.528			
.30	98.0	3.1	9.75	36.0	0.999	21.99	0.820	14.0	5.103	112.215			
.45	98.0	3.1	16.75	36.0	0.999	22.99	0.835	13.0	4.678	107.548			
15.	93.5	3.61	9.75	37.5	0.992	19.85	0.840	14.5	4.617	91.647			68.0
.15	97.0	3.0	9.75	37.5	0.992	24.81	0.830	15.0	5.315	131.895	101.0		
.30	97.0	3.0	13.00	37.5	0.992	22.83	0.830	13.5	4.912	112.141	99.5		
.45	94.5	3.1	16.25	37.5	0.992	21.84	0.820	13.0	4.685	102.320	96.0		
16.	91.0	3.1	3.25	40.0	0.936	21.70	0.870	14.5	5.213	113.773	93.0		
.15	91.8	3.1	3.25	40.0	0.936	22.69	0.860	13.5	4.869	119.478			
.30	91.0	3.0	3.25	40.0	0.936	21.70	0.860	13.5	4.967	107.784			
.45	92.5	2.7	6.50	40.0	0.936	23.68	0.865	14.0	4.967	117.519	94.5	167.0	72.0

GAS DE PETROLEO DE C. RIVDAVIA Y QUEBRACHO BLANCO.  
(continuacion)

PETROLEO			MEDIDOR		CARACTERISTICAS DEL GAS			TEMPERATURAS DE LOS GASES				
hora	temperatur. petroleo C.	presion consumo en atm.	temperat. del gas C.	factor de correc.	gas fab. M <sup>3</sup> a 15P/75C	densidad a 15°/760	poder lumin Bj.dec.	calorias netas por M <sup>3</sup>	metros calorias	barrilete C.	caño colector de gas	entrada al extractor
17.	99.0	3.1	40.5	0.985	18.72	0.860	13.0	4.791	89.688	90.0	162.	72
.15	99.0	3.1	40.5	0.985	16.75	0.845	15.0	5.306	88.876	95.5	165.	72
.30	99.0	3.1	40.5	0.985	17.75	0.855	12.25	4.816	85.858	94.0	173	73
.45	97.0	3.1	40.5	0.985	22.66	0.870	12.5	5.137	116.404	92.0	170.5	72
18.	93.5	3.3	40.5	0.985	22.66	0.895	16.0	5.556	125.899	85.0	212	72
.15	94.5	3.3	40.5	0.985	19.70	0.890	14.5	5.151	101.475	95.0	205..	73
.30	93.5	3.3	40.5	0.985	19.79	0.875	13.0	4.607	90.758	94.0	194.	73
.45	91.0	3.3	40.5	0.985	23.64	0.850	12.9	5.427	128.294	91.0	198.	80
19.	91.0	3.3	43.5	0.972	24.31	0.820	14.0	5.144	125.051	94.0	195	78
.15	92.5	3.3	43.5	0.972	23.34	0.830	13.2	4.713	110.001	95.0	184.	78
.30	92.0	3.2	43.5	0.972	22.37	0.850	13.0	4.581	102.477	93.0	200.	74
.45	93.5	3.2	43.5	0.972	22.37	0.820	14.0	4.955	110.943	93.0	195é	72
20.	97.0	3.4	38.5	0.972	22.72	0.850	14.0	5.211	113.759	83.0	205.	70
<b>TOTALES:</b>					676.19				3.471.997			

RESUMEN

Leña quebracho-blanco carbonizada	Kgm.	800.00	%	73.0
Petroleo crudo inyectado	Kgm.	295.75	%	27.0
Gas producido por ton.de comtustible mezcla	M <sup>3</sup>	617.00		
Poder calorifico por M <sup>3</sup> de gas	Cals.	5.135.00		

GAS DE PETROLEO DE C. RIVADAVIA Y QUEB-BL. II

Ensayo practicado con la instalacion general de la usina,  
empleando dos bancos de retorta de ocho retortas cada uno.

Duracion del ensayo : ocho horas

Frecuencia de las cargas : cada Hora, dos retortas con 100na  
kilos de leña cada una.

Presion atmosferica media: 753 m/m

RESUMEN.

Quebracho blanco destilado:	1.600 Kgm.	72.9 %
Petroleo inyectado	594.75	27.1%
Gas producido por ton. de combustible mezcla.	549	M <sup>3</sup>
Metros-calorias por ton. de combustible.	2.665.800	
Poder calorifico medio.	4.852	

GAS DE PETROLIO DE C. RIVADAVIA Y QUEBRACHO BLANCO .

II

HORA	PETROLIO		MEDIDOR		CARACTERISTICAS DEL GAS					
	temperat. petroleo C.	presion en atm.	consumo en Kgm	temperat. del gas C.	correc. 15°/760	gas fat. M <sup>3</sup> a 15°/760	densidad a 15°/760 B.J.Dec.	poter lumin	calorias netas por M <sup>3</sup>	metros calorias
13.	75.0	3.0	26.0	12.8	0.999	34.97	0.890	13.0	4.609	161.176
.15	72.0	3.0	13.0	12.8	0.999	38.97	0.880	13.0	4.645	157.79C
.30	68.0	3.0	9.75	12.1	0.999	30.97	0.865	13.5	4.867	150.731
.45	72.0	3.0	16.25	12.1	0.999	36.96	0.870	14.0	5.011	185.206
14.	75.0	3.0	29.25	12.0	0.999	24.98	0.880	13.0	4.921	122.927
.15	75.0	3.0	10.25	12.0	0.999	44.96	0.870	13.5	4.894	229.924
.30	75.0	3.0	19.5	12.0	0.999	38.96	0.860	14.5	5.147	200.527
.45	69.5	3.1	16.25	12.0	0.999	27.97	0.870	14.0	5.037	140.885
15.	68.0	3.1	19.5	12.0	0.999	48.95	0.880	13.5	4.956	242.242
.15	69.5	3.0	19.50	12.0	0.999	25.07	0.865	14.0	4.946	128.448
.30	75.0	3.0	22.75	12.0	0.999	46.95	0.867	14.5	5.197	243.999
.45	72.0	3.0	16.25	12.0	0.999	31.97	0.870	13.5	4.934	157.740
16.	75.0	3.0	22.75	12.0	0.999	39.96	0.870	13.5	4.810	192.208
.15	75.0	3.0	19.50	12.0	0.999	41.96	0.870	14.0	5.075	212.947
.30	75.0	3.0	22.75	12.0	0.999	30.97	0.880	14.0	5.075	157.175
.45	75.0	3.0	13.00	12.0	0.999	37.96	0.870	14.0	4.995	189.610
17.	73.5	3.0	19.5	12.0	0.999	34.97	0.875	14.0	4.995	174.675
.15	72.5	3.0	19.5	12.0	0.999	45.95	0.870	14.0	4.955	229.520
.30	73.5	3.0	19.5	12.0	0.999	36.96	0.877	13.5	4.956	183.174

GAS DE PETROLEO DE C. RIVADAVIA Y QUEBRACHO BLANCO.

II.

(Continuación)

HORA	PETROLEO		MEDIDOR		CARACTERISTICAS DEL GAS					
	temperatura petroleo C.	presión en atm.	consumo en kgm.	temperat. del gas C.	correc. δ 15°/760	gas fab. M <sub>3</sub> á 15°/760	densidad á 15°/760	poder lumin. Ej. Dec.por M <sup>3</sup>	calorías netas <sup>3</sup> por M <sup>3</sup>	metros calorías
18.	74.5	3.0	19.50	12.0	0.999	41.96	0.885	12.5	4.639	194.652
.15	75.0	3.0	13.00	12.0	0.999	37.96	0.885	12.0	4.502	170.896
.30	68.0	3.0	16.25	12.0	0.999	41.96	0.885	12.0	4.338	182.072
.45	76.5	3.0	19.50	12.0	0.999	42.96	0.885	12.0	4.338	186.360
19.		3.0	13.0	12.0	0.878	30.97	0.885	12.0	4.573	141.626
.15	69.0		16.25	12.0	0.999	36.96	0.885	12.0	4.801	177.445
.30		3.1	19.50	12.0	0.999	36.96	0.885	12.0	4.283	158.300
.45	68.0		19.50	12.0	0.999	39.96	0.880	13.0	4.742	189.490
20.	69.0		19.50	12.0	0.999	39.96	0.880	13.5	4.930	197.003
.15	69.0		16.25	12.0	0.999	29.97	0.870	14.50	5.274	158.062
.30	70.0		22.75	12.0	0.999	45.95	0.870	14.0	5.103	234.483
.45	73.5		22.75	12.0	0.999	38.96	0.880	13.5	4.988	194.332
21.	73.5	2.9	16.25	12.0	0.999	44.95	0.880	13.0	4.776	214.729

ANALISIS QUIMICOS

DE LOS GASES OBTENIDOS EN LOS ENSAYOS .

MATERIAS PRIMAS	COMPONENTES GASEOSOS						
	C O <sub>2</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>3n</sub>	O <sub>2</sub>	C C	C H <sub>4</sub>	H <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
(Ensayos industriales)							
Tintitaco	30.1	4.0	0.8	15.6			
Tintitaco y petroleo I	14.0	7.2	1.6	3.6	23.9	29.3	20.4
Tintitaco y petroleo II	16.0	7.2	0.8	7.4	21.0	32.3	15.3
Quet.Rl. y petroleo I	13.5	8.7	1.0	8.1	30.3	33.8	4.6
Quet.rl. y petroleo II	15.5	7.5	1.0	5.3	26.9	30.4	12.5
(Ensayos de laboratorio)							
Afrecho	26.94	7.69	0.81	13.42	12.39	29.63	3.62
Afrechillo	22.00	9.60	0.20	13.40	18.21	32.58	4.01
Huesos	25.00	9.75	0.40	9.55	15.08	35.74	4.48
Maiz	23.18	8.06	0.20	20.36	21.03	21.58	5.54
Lino	22.80	19.20	0.00	12.00	9.55	29.82	6.63
Afrecho (1)	0.60	8.60	0.00	23.60	15.67	44.34	7.19
Quetracho blanco (2)	0.00	5.66	1.62	26.70	22.74	37.50	5.78

(1) (2) gas fabricado con hidrato de calcio en los purificadores.

CUADRO

RESUMEN DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS COMBUSTIBLES ENSAYADOS .

MATERIAS PRIMAS	METROS CALORIAS	PORCENTAJES	
		LEÑA	PETROLEO
(Ensayos Industriales)			
Tintitaco	1.275.093		
Quech.-bl.-petroleo II	2.665.800	72.9	27.1
Quech.-bl.petroleo I	3.471.997	73.0	27.0
Tintitaco-petroleo I	2.634.506	72.35	27.65
Tintitaco-petroleo II	2.559.540	73.4	26.6
(Ensayos de Laboratorio)			
Lino (semilla)	2.635.788		
Maiz	1.359.000		
Afrecho	2.016.016		
Afrechillo	2.359.335		
Quetracho blanco	1.034.811		
Algarroto	1.036.272		
Carton de Marayes(S.J.)	911.500		
Quetrachó blanco (1)	1.221.926		
Afrecho (2)	2.021.896		
Huesos	1.259.450		

(1) (2) :Ensayos practicados con hidrato de calcio en los purificadores

## CONCLUSIONES.FINALES.

De los trabajos practicos consignados en las paginas precedentes se desprende:

1<sup>o</sup>-Que las maderas constituyen una materia prima para fabricacion de gas de un poder calorifico que oscila alrededor de 3.000 calorías netas conteniendo en su composicion 30% de anhídrido carbonico, ahora eliminando este el poder calorifico se eleva a 4.400 calorías ( semejante a un gas de carton de mediana calidad).

La transformacion del poder calorifico de las maderas en forma de gas oscila alrededor de 37% quedando un 63% repartido entre carton de leñay alquitranes.

2<sup>o</sup>-Los gases obtenidos del maiz, del afrecho y afrechillo son de superior calidad a los que producen las maderas debiendo atribuirse este hecho al porcentaje de materias grasas que contienen los productos vegetales mencionados, como tambien al estado de mayor division en que se encuentran estos productos cuya influencia puede observarse comparando los resultados de la destilacion seca de dos productos comerciales muy similares como son el afrecho y el afrechillo.

3<sup>o</sup>-Los resultados de la destilacion seca del hueso nos revelan que es un buen combustible para la fabricacion de gas debido a la descomposicion pirogenada de las materias grasasy proteicas.

Esde mencionar el alto porcentaje en anhídrido carbonico que contiene el gas de hueso asemejandolo por este concepto al gas obtenido con los cereales.

4<sup>o</sup>-Los resultados obtenidos combinando las maderas y el petroleo crudo de Comodoro Rivadavia para la fabricacion de gas me inducen a pensar que es factible contar para el desarrollo futuro de la industria del gas en el pais con materia prima nacional abundante con los cuales es posible producir

fluidos de un poder calorífico similar al producido por el mejor carbon.

En las condiciones experimentales en que se operó en la usina de gas de Bahía Blanca la descomposición pirogenada del petróleo crudo transforma el 60 % del poder calorífico de este combustible en forma de gas produciendo alrededor de 870 metros cúbicos de un gas cuyo poder calorífico oscila cerca de 7500 calorías

5°- El carbon de Maraves (San Juan F.C.C.N.A.) no es una buena materia prima para la fabricación de gas debido al poco rendimiento en gas en calorías-gas y al elevado contenido en azufre que obligaría al empleo de grandes purificadores de óxido de hierro, además de producir un carbon coke de escaso valor.

He ensayado también sin resultados prácticos que merezcan mencionarse tal o cual punto de vista de la fabricación de gas muestras de carbon de las minas de Salagasta (MENDOZA), de San Juan (Santa Cruz) y los esquistos bituminosos de San Rafael (Mendoza).

*[Handwritten signature]*  
Buenos Aires, Abril 8 de 1922  
Presentado en la fecha presente.

*[Handwritten signature]*  
Secretario

Buenos Aires, Abril 8 de 1922

Pase a la Comisión examinadora N° 23 para que se sirva estudiar la presente tesis

*[Handwritten signature]*

Duque

*[Handwritten signature]*

Secretario

*[Handwritten signature]*