

# INFORME SOBRE LUBRICANTES PARA LOS FERROCARRILES DEL ESTADO

POR

WENCESLAO SIERRA

(Conclusion)

Es indudable que si el líquido es calentado lentamente, los vapores que se desprenden tienen tiempo para difundirse en el aire exterior, i la cantidad de calor necesaria para indicar la inflamación i quema, llega a obtenerse con una temperatura mas alta.

Por otra parte, un líquido calentado rápidamente, el punto de inflamación i quema llegan a ser, prácticamente el mismo, i muchos grados mas bajo que los indicados en calentamiento lento.

La escala de calor usada en el Laboratorio del Ferrocarril Pensilvania, es como sigue:

Para Petróleo de 150° (punto en que arde),	12° F.	por minuto
"    "    "    30:0	15° F.	"    "
"    aceite parafina.....	15° F.	"    "
"    Well Oil (Petróleo).....	15° F.	"    "
"    Petróleo de 500° (punto en que arde),	15° F.	"    "
"    aceites de preservar maderas..	12° F.	"    "
"    todo otro combustible líquido de alto		
punto de quema.....	15° F.	"    "

El modo de obtener el calentamiento indicado, puede aprenderse del mejor modo por experiencias i constantes observaciones del termómetro.

Si la cantidad de arena en el platillo es moderada, la temperatura de la sala constante, i el punto en que se ensaya está libre de corrientes de aire, la llama puede ser arreglada despues de algunas experiencias, de modo a dar aproximadamente una eleva-

cion de temperatura como la que se ha indicado en el cuadro anterior.—Pero el termómetro debe, naturalmente, ser constantemente observado, i muchas veces es necesario repetir un ensayo dos o tres veces, con nuevos arreglos de la llama en relacion a obtener la propia cantidad de calor.

Por lo demas, cada vez que el líquido es inflamado, una pequeña cantidad de calor se genera, la cual afecta al termómetro, i si la inflamacion se hace mui frecuente, esto puede ser una séria causa de perturbacion del calentamiento regular.

Cuando los puntos de inflamacion i quema del líquido por ensayar son mui bajos, lo mas difícil es asegurar la regularizacion del calor.

En vista de las dificultades introducidas por frecuentes ensayos de inflamacion, es mejor limitar el número de veces que se aplica la llama de ensayo tanto como sea posible, i de acuerdo con lo que usa el Laboratorio del Ferrocarril Pensilvania la llama de ensayo principia a aplicarse a los siguientes puntos:

Para Petróleo de 150° (punto en que arde),	a 123° F.
» » » 300° » » » »	a 242° F.
» aceite parafina.....	a 291° F.
» Well Oil (Petróleo).....	a 242° F.
» Petróleo de 500° (punto en que arde),	a 487° F.
» Preservativos de madera .....	a 165° F.

En todos los casos, despues de aplicar por primera vez la llama de ensayo, se aplicará cada 7° de elevacion de la temperatura, hasta que el punto en que arda sea alcanzado.—Esto es de acuerdo con una antigua lei del Ferrocarril Pensilvania, establecida en los primeros tiempos de la industria del petróleo.

El método para aplicar la llama de ensaye tiene gran influencia. Por una intelijente i diestra manera de pasar la llama de ensaye a lo largo del termómetro i hácia abajo, a 6 mm del líquido i retirando rápidamente la llama hácia afuera del disco en el mismo sentido del tubo que la produce, se puede obtener considerable mayor altura en los puntos de inflamacion i quema, que con el sistema indicado ántes.

Aparentemente, cerca del centro del disco, alrededor del termómetro, el aire i el vapor no se mezclan bien, o por lo ménos no están en condiciones de arder tan fácilmente como en la orilla del disco.—Por la manipulacion descrita, las probabilidades para juzgar del resultado disminuyen, desde que la llama de prueba pasa dos veces al traves de la parte donde se hace bien la mezcla de vapor i aire, la cual es mas fácil de inflamarse, la parte de los bordes del disco.

Es imposible hacer un ensayo satisfactorio de inflamacion i punto en que arde un líquido en un lugar sujeto a corrientes de aire.

Entre las variables que afectan los puntos en que se inflaman i arden los combustibles líquidos, los cuales se han hecho constantes por los aparatos especificados ántes, puede mencionarse la cantidad de superficie espuesta, la profundidad del líquido en el disco, i la cantidad total de líquido. Si alguna o todas estas condiciones se cambian, los mis-

mos resultados no aparecen, aunque el manejo en cada operacion se haga como se ha descrito.

Ademas, una diferencia de 25 mm o mas en la presion barométrica, la cual podria ocurrir en diferentes partes del pais, tendrá tambien su influencia en los resultados obtenidos; la mas baja presion da menores resultados.

Es sabido que los termómetros cambian con el uso, especialmente si ellos no están bien arreglados a la estacion ántes de entrar en servicio. Es esencial, por consiguiente, compararlo con un termómetro de primer órden o usar otro nuevo.

Ocasionalmente se encontrará la anomálfa de tener un mas bajo punto en el ensaye al fuego del producto petróleo.—Los puntos en que se inflama i arde están casi juntos, apesar de la escala de calentamiento.—Aparentemente el líquido es casi fraccionado, o se le encuentran diferencias pequeñas en el punto de vaporizacion i consecuentemente no es conforme con la característica del líquido, teniendo un mayor rango en sus constitutivos.

Es evidente que una taza abierta de combustible para ensaye, aun cuando se tomen todas las precauciones, está sujeta a algunas incertidumbres. Duplicar los ensayes con el mismo líquido, el mismo aparato i el mismo operador, puede desagregar un punto, o 7°; tender a obtener duplicados numéricos representando los puntos en que se inflama i arde un líquido, tan aproximado como 1° a 2° F., probablemente no se obtendrá.

COMPañÍA FERROCARRIL PENNSILVANIA.—INSTRUCCIONES RELATIVAS A LUBRICANTES  
I ACEITES DE ILUMINACION.

Las instrucciones que siguen deben observarse en el uso de los lubricantes i aceites para iluminacion. En cada caso, cuando las entregas son recibidas directamente de los fabricantes, una muestra de un poco mas de medio litro tomada al azar de un barril en cada entrega, debe ser marcado i enviado al Laboratorio del Ferrocarril para ser analizado, i ningun material será usado miéntras no se haya hecho el análisis ordenado, en consecuencia, que puede ser recibido, escepto por especial permiso del jefe de traccion. Las muestras deben enviarse con papeles especiales indicando los datos correspondientes.

ACEITE DE GRASA DE CHANCHO «EXTRA»

El aceite de grasa de chanco «Extra» debe usarse para hacer aceites de señales i esperma naval i para hacer lubricantes para los cilindros de locomotoras. No debe usarse para otros propósitos. Este aceite pesa 7½ libras por galon americano (3.756 litros).

ACEITE DE GRASA DE CHANCHO «EXTRA NÚMERO 1»

Este aceite debe ser usado para hacer aceites para máquinas i carros de pasajeros. Aceite de grasa de vaca i aceite de patas pueden ser combinados con el aceite de grasa de chanco «Extra número 1», como lo permita el mercado. Este aceite pesa 7½ libras por galon americano.

## ACEITE PARAFINA

El aceite parafina debe usarse para hacer aceite de máquinas i pesa  $7\frac{1}{2}$  libras por galon americano.

## ACEITE 150° (QUE ARDE A 150° APLICANDO LA LLAMA DE ENSAYE)

Este aceite debe usarse en la luz delantera de las locomotoras i en antorchas, para iluminar torres telegráficas, boleterías i otras oficinas en las estaciones; no para otros usos.

Este aceite pesa 6,6 libras por galon.

Para la luz delantera de las máquinas deben usarse los quemadores especiales, así como para las antorchas i demas casos, o bien los números 1 o 2, quemadores «Sol» o sus equivalentes.

## ACEITE DE 300° (QUE ARDE A 300° APLICANDO LA LLAMA DE ENSAYE)

Este aceite debe usarse para iluminar los coches de pasajeros no iluminados de otro modo, para hacer aceites de señales i de esperma naval, tambien para las lámparas de los cambios, alta i baja, para las lámparas de las semáforas de señales: tambien en las lámparas de las locomotoras. Este aceite pesa 6,9 libras por galon. Los quemadores Dual o Argand se deben usar para este aceite en los coches de pasajeros, el quemador delgado para las luces de señales altas o bajas i para las semáforas de señales, i en las lámparas de clasificacion.

## ACEITE PETRÓLEO (WELL OIL)

Debe ser en el aceite lubricante para carros de carga; aceite para máquinas o cambiadoras; para hacer aceite de coches para los engranajes de las fundiciones i otros propósitos. Este aceite pesa 7,4 libras por galon.

## ACEITE DE 500° (QUE ARDE A ESA TEMPERATURA CON LA LLAMA DE PRUEBA)

Este aceite de 500° debe usarse solamente como el mejor aceite para lubricar los cilindros de las máquinas marinas, i en las máquinas estacionarias; para hacer lubricantes para los cilindros de las locomotoras; para hacer aceite de máquinas i aceite para coches de pasajeros. Este aceite pesa 7,5 libras por galon americano.

## ACEITE DE SEÑALES

El aceite de señales debe hacerse con la siguiente fórmula:

Aceite de grasa de chanco «Extra».....	1 parte
Aceite de 300° (que arde a esa temperatura con la llama de prueba).....	2 »

El aceite de señales debe usarse en las linternas, en las lámparas colocadas al fin de los trenes. Este aceite pesa 7,1 libras por galon americano.

ACEITE DE MÁQUINAS

El aceite de máquinas debe hacerse por la fórmula siguiente, para ser usado en los meses de invierno:

Aceite de grasa de chanco, «Extra número 1» . . . . .	1 parte
Aceite de 500° (que arde a esa temperatura con la llama de prueba) . . . . .	1 »
Aceite parafina . . . . .	4 » vol.

Para ser usado en los meses de primavera i otoño:

Aceite de grasa de chanco «Extra número 1» . . . . .	1 parte
Aceite de 500° (que arde a esa temperatura con la llama de prueba) . . . . .	1 »
Well Oil (petróleo) . . . . .	2 » vol.

Para ser usado en los meses de verano:

Aceite de grasa de chanco «Extra número 1» . . . . .	1 parte
Aceite de 500° (que arde a esa temperatura, etc) . . . . .	2 »
Well Oil (petróleo) . . . . .	1 » vol.

Este aceite pesa 7,5 libras por galon i debe usarse para lubricar los coches de pasajeros.

El lubricante para los cilindros de locomotoras debe hacerse con la siguiente fórmula:

Aceite de grasa de chanco «Extra» . . . . .	1 parte
Aceite de 500° (que arde a la temperatura, etc) . . . . .	4 » vol.

Aceite de grasa de chanco «Extra número 1» no debe usarse en esta mezcla.

El lubricante para cilindros, debe ser usado en los cilindros de vapor de las locomotoras. Este aceite pesa 7,5 libras por galon.

## ACEITE NAVAL DE ESPERMA

Este aceite debe hacerse con la siguiente fórmula:

Aceite de grasa de chanco «Extra» .....	2 partes
Aceite de 300° (que arde a la temperatura, etc).....	3 » vol.

Debe ser usado en los equipamientos a flote i en las linternas de mano, en las lámparas cercanas a las grandes chimeneas para el humo, i como aceite de señales. Este aceite pesa 7,2 libras por galon americano.

Aceite para el F. C. Pensilvania, luz de petróleo.

Aceite de 150° (que arde a esa temperatura con la llama de prueba).....	50 partes
Aceite de 300° (que arde a esa temperatura, etc).....	40 » vol.
Aceite de grasa de chanco «Extra número 1».....	5 » »
Benzina.....	5 »

Este aceite pesa 6,5 libras por galon americano.

*Mezclas de soda para usarlas en las herramientas de las máquinas de los talleres.*—Esta mezcla se puede hacer en cada taller en la forma siguiente:

Disuelva 5 litros de sal de soda comun en 40 galones americanos de agua i revuelva el conjunto. Cuando se necesite para usarlo ponga  $\frac{1}{2}$  litro de aceite de maquinas en un tiesto cualquiera i agréguele 1 litro de solucion de soda. Ajite el conjunto que llegará a parecer leche, i estará listo para el uso. Esto debe ser usado en las partes de las máquinas en que las herramientas cortan o trabajan los metales.

FERROCARRIL PENNSILVANIA.—MÉTODO PARA DETERMINAR LOS ÁCIDOS LIBRES EN LOS ACEITES I GRASAS

I. *Materiales que se requieren.*—Media docena de botellas de prueba.

Tres pipetas de 10 cm<sup>3</sup>, o una balanza de miligramos.

Una bureta de 30 cm<sup>3</sup>, graduada en décimos (Bureta Holder, es mui buena) con tubo libre i pequeña llave para graduar el líquido.

Dos onzas de solucion alcohólica de Turmeric.

Dos porciones de 25 libras de alcohol de 95%, al cual se le ha agregado 1 onza de carbonato de sodio i ajitado el conjunto.

Una porcion de 25 libras de una solucion de potasa cáustica, de tal fuerza que 31<sup>3</sup> cm<sup>3</sup> exactamente neutralizan 5 cm<sup>3</sup> de una mezcla de ácido sulfúrico i agua, la cual contiene 49 miligramos de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) por centímetro cúbico.

II. *Operacion.*—Tome alrededor de 2 onzas de alcohol claro i añada unas pocas

gostas de solución Turmeric, la cual pondrá al alcohol rojo, caliéntelo al rededor de 150° Fahrenheit, entónces añada 8,9 grs. del aceite por ensayar i sacuda el conjunto. El color de la solución se cambia en amarillo. Llene la bureta hasta el tope de la graduacion con solución de potasa cáustica, entónces eche la solución de esta bureta a la pequeña botella, con frecuentes sacudidas hasta que el calor cambie a rojo de nuevo. El color debe mantenerse despues de la última sacudida. Ahora saque un número de centímetros cúbicos i décimos iguales a los de la solución de potasa cáustica que habia usado ántes, i esto mostrará si el material encuentra especificaciones o no.

Para determinar el ácido libre en la grasa, cada cosa se hace exactamente como lo descrito, escepto que la grasa es derretida ántes que se añada el alcohol.

Diez centímetros cúbicos de aceite lubricante «Extra», a la temperatura ordinaria, i la misma cantidad de grasa derretida a 100° Fahrenheit, pesan casi exactamente 8,9 grs. En trabajo ordinario talvez no es necesario pesar el aceite o la grasa. Las medidas de pipetas de 10 cm<sup>3</sup> darán suficiente aproximacion, siempre que la pipeta sea calentada a 250° F., i libre para gotear (las últimas gotas se soplarán para espulsarlas). En caso de disputa, sin embargo, se usará la balanza.

Nueva York, Abril de 1904.

WENCESLAO SIERRA.

## UNION PACIFIC. RAIL ROAD COMPANY

ESTADO DEL KILOMETRAJE HECHO POR LAS LOCOMOTORAS, CARROS DE PASAJEROS I DE CARGA; CANTIDAD USADA I VALOR DE LOS ACEITES DE CILINDROS, MÁQUINAS, COCHES I CARROS, CORRESPONDIENTE AL MES DE OCTUBRE DE 1903.

SERVICIO I KILOMETRAJE	Clase de lubricante	Litros usados	Precio por litro	Valor	Kilómetros recorridos por un litro aceite.	Costo por 1 000 km
Kilometraje de locomotoras: 2 780 132	Aceite perfeccionado para cilindro.....	14 538	c. 38,2	\$ 5 546,92	191	\$ 1,99
	Aceite galena para máquinas.....	23 448	22,1	5 150,59	118	1,85
	Aceite galena para carros .....	15 446	14,6	2 266,81	179	0,815
	Grasa para manubrios	Lb. 53 42	Lb. 20,1	1 075,53	.....	0,39
	Totales de litros	58 774	.....	14 039,85	.....	5,045
Carros de pasajeros, kilometraje: 6 230 495	Aceite galena para carros.....	4 769	14,6	700,22	1 304	0,11
	Total.....	4 769	14,6	700,22	1 304	
Carros de carga incluso trenes de trabajo, kilometraje: 38 416 104	Aceite galena para carros.....	198 250	14,6	2 909,18	1 938	0,076
	Total.....	198 250	14,6	2 909,18	1 938	0,076
Carros de todas clases, kilometraje: 44 649 599	Aceite galena para carros.....	24 595	14,6	3 609,40	1 815	0,080
	Total.....	24 595	14,6	3 609,40	1 815	0,080



THE KANSAS CITY SOUTHERN RAIL ROAD COMPANY

ESTADO DEL KILOMETRAJE HECHO POR LAS LOCOMOTORAS, CARROS DE CARGA I PASAJEROS; CANTIDAD DE ACEITE USADO EN LOS CILINDROS, MÁQUINAS, COCHE I CARROS, DURANTE EL MES DE NOVIEMBRE DE 1903.

SERVICIO I KILOMETRAJE	Clase de lubricante	Litros usados	Precio por litro	Valor	Kilómetros recorridos por un litro aceite.	Costo por 1 000 km
Kilometraje de locomotoras: 724 592	Aceite perfeccionado para cilindro.	4 176	C. 38,2	\$ 1 593,50	173	\$ 2,20
	Aceite galena para máquinas.....	8 058	22,1	1 798,02	90	2,48
	Aceite galena para carros.....	4 545	14,6	667,45	161	0,92
	Grasa, libras.....	94	1,72	161,43	.....	0,22
	Total de litros.	16 873	76,62	4 220,40	424	5,82
Carros de pasajeros, kilometraje: 717 332	Aceite galena para carros.....	942	14,6	138,21	761	0,191
	Total.....	942	14,6	138,21	761	0,191
Carros de carga, kilometraje: 8 501 177	Aceite galena para carros.....	4 545	14,6	667,03	1 870	0,079
	Total.....	4 545	14,6	667,03	1 870	0,079
Carros de todas clases, kilometraje: 9 239 862	Aceite galena para carros.....	5 484	14,6	805,24	1 684	0,087
	Total.....	5 484	14,6	805,24	1 684	0,087

## ESTADO QUE DEMUESTRA EL COSTO DE LUBRICANTES DURANTE

FERROCARRILES	Kilometraje	
<i>New York Central &amp; Hudson River</i>		
Locomotoras.....	91 399 491	Aceite de válvula..... » » máquinas..... » » carros.....
Coches de pasajeros..... Carros de carga.....	171 540 902 961 243 301	Aceite de coches..... » » carros.....
<i>Lake Shore &amp; Michigan Southern</i>		
Locomotoras.....	37 148 916	Aceite de válvulas..... » » máquinas..... » » carros.....
Coches de pasajeros..... Carros de carga.....	68 322 037 532 239 548	Aceite de coches..... » » carros.....
<i>Illinois Central</i>		
Locomotoras.....	64 222 294	Aceite de válvulas..... » » máquinas..... » » carros.....
Coches de pasajeros..... Carros de carga.....	88 464 690 733 063 533	Aceite de carros..... » » » .....

1 Galon Americano = 31 785 Litros

UN AÑO EN LAS LÍNEAS AMERICANAS SIGUIENTES

1 » » = 8 000 Pint

1 Pint = 0 473 Litro

Litros	Valor por litros en oro americano sin barriles	Kilómetros recorridos por litro	Costo por 1 000 km oro americano
489 597	\$ 61 609 02	186	
1 025 167	73 129 69	89	
232 660	11 064 56		
	\$ 145 803 27		\$ 1 595
473 144	\$ 39 493 59	363	0.2285
704 702	33 512 97	1 364	0.0348
169 704	\$ 21 521 40	218	
329 938	24 407 47	112	
197 069	9 372 70		
	\$ 55 301 57		\$ 1 526
139 008	\$ 11 018 05	491	161
626 417	29 787 88	850	559
282 361	\$ 37 300 44	228	
613 586	45 390 77	104	
172 806	8 218 45		
	\$ 90 909 66		\$ 1 415
207 512	\$ 9 868 59	432	0.1113
804 626	38 265 00	911	0.522

FERROCARRILES	Kilometraje	
<i>Chicago, Milwaukee &amp; St. Paul</i>		
Locomotoras.....	61 372 339	Aceite de válvulas..... » » máquinas.....
Coches de pasajeros..... Carros de carga.....	90 750 686 726 964 471	Aceite de carros..... » » » .....
<i>Chicago &amp; Northwestern</i>		
Locomotoras.....	72 794 645	Aceite de válvulas..... » » máquinas..... » » carros.....
Coches de pasajeros..... Carros de carga.....	110 470 941 678 103 433	Aceite de carros..... » » » .....
<i>Great Northern System</i>		
Locomotoras.....	26 409 517	Aceite de válvulas..... » » máquinas..... » » carros.....
Coches de pasajeros..... Carros de carga.....	48 605 768 412 225 346	Aceite de carros..... » » » .....
<i>Pennsylvania R. R. Division P. R. R.</i>		
Locomotoras.....	71 043 754	Aceite de válvulas..... » » máquinas..... » » carros.....
Coches de pasajeros..... Carros de carga.....	86 840 363 1 053 130 390	Aceite de coches..... » » carros .....

Litros	Valor por litros en oro americano sin barriles	Kilómetros recorridos por litro	Costo por 1 000 km oro americano
230 439 654 286  166 880 472 345	\$ 30 443 80 48 401 80  \$ 78 845 60  \$ 7 936 20 22 462 92	266   547 1 540	\$ 1,244 0.0877 0.0317
258 875 196 552 930 731  241 857 658 014	\$ 32 830 02 1 454 25 44 262 03  \$ 78 546 30  \$ 11 501 91 30 817 48	284 3 113  458 1 030	\$ 1,088 008 46 00.46
182 925 276 214 41 498  77 036 400 282	\$ 23 662 78 21 571 48 4 170 51  \$ 49 404 77  \$ 4 254 62 22 100 25	145 96  631 1 030	\$ 1,928   0.0885 0.0485
655 891 944 649 326 740  101 199 1 056 726	\$ 83 033 82 69 881 56 12 640 33  \$ 165 564 71  \$ 8 823 21 50 253 82	108 75  860 996	\$ 2,332   1.1088 0.0479

