



ES	11	NÚMERO	751244
	12	FECHA DE PRESENTACION	4-9-76

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NÚMERO	32 FECHA	33 PAIS
36636/75	5 septiembre de 1.975	Inglaterra
36637/75	5 de septiembre de 1.975	Inglaterra
36638/75	5 de septiembre de 1.975	Inglaterra
36639/75	5 de septiembre de 1.975	Inglaterra
47 FECHA DE PUBLICIDAD	48 CLASIFICACION INTERNACIONAL	49 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	D21C	
54 TÍTULO DE LA INVENCION		
PROCEDIMIENTO PARA LA DESLIGNIFICACION DE MATERIAL CELULOSICO		
71 SOLICITANTE (S)		
CANADIAN INDUSTRIES, LIMITED, entidad canadiense		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
OIL House, Box 10, Montreal, Provincia de Quebec, CANADA H30 2R3		
72 INVENTOR (ES)		
Harry Hutchinson HOLTON		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
GOMEZ-AGUIBO		

POOR
QUALITY

- 1 -

Esta invención se relaciona con un procedimiento para la deslignificación de material lignocelulósico tal como madera, paja, bagazo, etc.

El procesado del material lignocelulósico para producir celulosa adecuada para la fabricación de productos de papel, comprende la separación de lignina y otros componentes no celulósicos tales como gomas. Para esta finalidad, se prefieren los reactivos que atacan la lignina sin aceptar de modo apreciable al componente celulosa. En el proceso al sulfato o proceso kraft, el material lignocelulósico se somete a cocción con una mezcla de hidróxido sódico y sulfuro sódico. En el proceso a la sosa, la cocción se efectúa con solo hidróxido sódico. En la Patente canadiense No. 895.756 concedida el 21 de marzo de 1.972 a H. E. Worster y M. F. Pudek, se describe un proceso de pulpación a la sosa-oxígeno, en dos etapas, que comprende, en una primera etapa, una digestión con hidróxido sódico, seguido por desfibrilación del producto de la digestión con hidróxido sódico y, en una segunda etapa, una digestión con hidróxido sódico en presencia de oxígeno en exceso. Este proceso produce pulpa en un rendimiento comparable al de un proceso kraft convencional. Aunque estos procesos son eficaces en la separación de lignina del material lignocelulósico tal como madera, el componente celulosa del material es atacado también en cierto grado, lo que se traduce en una disminución del rendimiento y en la degradación del producto.

La contribución a la contaminación del aire de mercaptanes volátiles y sulfuro de hidrógeno, es un grave inconveniente del proceso kraft. El proceso a la sosa es superior a este respecto; sin embargo, el proceso a la sosa es inadecuado para la pulpación de maderas coníferas a causa de los largos

tiempos de cocción y bajo rendimiento. Incluso en el caso de maderas duras, los rendimientos son normalmente inferiores a los conseguidos utilizando el proceso kraft. Una reciente publicación (B. Baxh y G. Fiehn, Zellstoff Papier 21, No. 1,3-7, enero 1972), así como una patente de Alemania del este relacionada, No. 98.549 del 20 de junio de 1.973, describen el empleo de ácido antraquinona-2-monosulfónico (AMS) como medio para mejorar el rendimiento del proceso a la sosa. Más recientemente (Patente USA No. 3.888.727) se utilizó este aditivo en la primera etapa de un proceso a la sosa-oxígeno, resultando rendimientos superiores a los obtenidos con el proceso kraft convencional; la pulpa poseía propiedades de resistencia comparables a las del proceso kraft. Desafortunadamente, el proceso de pulpación a la sosa-ASM no elimina el problema de olor, ya que el azufre derivado del aditivo se convierte a sulfuro en los sistemas de recuperación de productos químicos de la pulpación y a continuación en mercaptanes o sulfuro de hidrógeno durante el siguiente ciclo de cocción. Las ventajas económicas resultantes de rendimientos mayores son grandemente equilibradas por el costo relativamente alto del AMS. Fueron ensayados otros derivados libres de azufre mediante Bach y Fiehn (la reciente publicación anterior) encontrándose que eran sustancialmente menos eficaces que el AMS.

Se ha encontrado ahora que el material lignocelulósico se puede deslignificar en un elevado rendimiento mediante un proceso que comprende una digestión con un licor de pulpación alcalino en presencia de un compuesto ceto cíclico elegido del grupo consistente en naftoquinona, antraquinona, antrona, fenantrenoquinona, los derivados alquilo, alcoxi y amino de dichas quinonas, 6,11-dioxo-1H-antra[1,2-c]pirazol,

antraquinona-1,2-naftacridona, 7,12-dioxo-7,12-dihidroantra-
[1,2-b]pirazina 1,2-benzantraquinona y 10-metilenantraquinona.
Opcionalmente, la digestión con el licor de pulpación alcalino
puede seguirse mediante una digestión de una segunda etapa
5 en un medio alcalino con oxígeno o un gas que contiene oxígeno,
bajo presión. El nuevo proceso proporciona una pulpa en rendi-
miento más elevado y a una mayor velocidad de deslignificación,
en comparación con los procesos similares sin dicho aditivo.
En adición, los aditivos ceto cíclicos propuestos en esta
10 invención están libres de azufre y por consiguiente tienen la
notable ventaja con respecto al proceso que emplea ácido antra-
quinona-monosulfónico propuesto en la Patente de Alemania del
Este No. 98.549 para no producir compuestos de azufre contami-
nantes. En adición, las concentraciones requeridas de los adi-
15 tivos ceto cíclicos se encuentran en un nivel económicamente
ventajoso y con frecuencia son inferiores a las requeridas con
el ácido antraquinona-sulfónico conocido.

De este modo, el objeto principal de la invención
es proporcionar un proceso de pulpación que proporciona un ren-
20 dimiento mayor de pulpa celulósica. Otro objeto consiste en
proporcionar un proceso de pulpación que tiene una mayor velo-
cidad de deslignificación, permitiendo así un menor consumo
de energía y un mayor caudal. Otro objeto consiste en propor-
cionar un proceso de pulpación que tiene un menor potencial
25 de contaminación. Otros objetos serán evidentes a partir de
la siguiente descripción.

El proceso de esta invención comprende las etapas
de (1) tratar el material celulósico en un recipiente de reac-
ción cerrado con un licor de pulpación alcalino que contiene
30 de 0,001 a 10 % en peso, basado en el material celulósico, de

un compuesto ceto cíclico elegido del grupo consistente en naftoquinona, antraquinona, antrona, fenantrenoquinona, los derivados alquilo, alcoxi y amino de dichas quinonas, 6,11-dioxo-1H-antra/1,2-g/pirazol, antraquinona-1,2-naftacridona, 5 7,12-dioxo-7,12-dihidroantra/1,2-b/pirazina, 1,2-benzantraquinona y 10-metilenantrona, teniendo lugar el tratamiento lugar a una temperatura máxima del orden de 150 a 200°C, durante un periodo de 0,5 a 480 minutos; y
(2) desplazar el licor de pulpación del material lignocelulósico con agua o un licor acuoso inerte al material lignocelulósico. 10

El material lignocelulósico producido por las dos etapas anteriores se puede utilizar, sin tratamiento adicional o puede someterse a las etapas de blanqueo convencionales.

Alternativamente, el material lignocelulósico se puede someter a las siguientes etapas de tratamiento adicionales: 15

(3) tratamiento del material, en suspensión acuosa, a una concentración de 2 a 40 % en peso, durante 0,5 a 60 minutos, 20 a 20-90°C, con 2 a 20 % en peso de una base de metal alcalino; y

(4) tratamiento del material alcalino, en un medio acuoso, a una concentración de 3 a 40 % en peso, con oxígeno o un gas que contiene oxígeno, durante 0,5 a 120 minutos, a una temperatura de 80 a 150°C y una presión parcial de oxígeno de 1,4 25 a 14 kg/cm².

Cuando el material lignocelulósico empleado es madera, ésta se convierte primero en trozos pequeños. Esta etapa no es necesaria cuando el material lignocelulósico tiene forma fibrosa. 30

POOR
QUALITY

El material lignocelulósico puede refinarse entre las etapas 1 y 2 o entre las etapas 2 y 3. El refino se puede efectuar con los equipos conocidos, tal como refinadores de un solo disco o de doble disco.

5 El proceso de esta invención se puede utilizar para deslignificar especies coníferas o deciduas de madera. Por el término coníferas se quiere dar a entender especies tales como pino, abeto y abeto balsámico. Por el término deci-
10 duas se quiere dar a entender especies tales como abedul, chopo, madera de algodón oriental, arce, haya y roble. Cuando se trata una madera decidua de alta densidad, tal como abedul, es preferible utilizar un mayor tiempo para alcanzar la máxima temperatura de cocción en la primera etapa y añadir una base alcalina en la tercera etapa opcional mientras la
15 pulpa se encuentra a baja consistencia, por ejemplo 2 a 6 %.

Por las razones dadas anteriormente, el licor de pulpación alcalina idealmente adecuado para utilizarse en la primera etapa del proceso de la invención, es licor de sosa. Sin embargo, pueden usarse otros licores de pulpación alcalinos
20 convencionales, por ejemplo el licor kraft o de polisulfuro, en cuyo caso se presentan aún efectos ambientales pero, debido a la presencia de los aditivos de la invención, la acción de pulpación se acelera y se aumentan los rendimientos.

25 El licor de sosa contiene de 8 a 20 % en peso de base de metal alcalino, expresado como porcentaje de álcali eficaz, basado en el peso del material lignocelulósico, y normalmente contiene también un carbonato de metal alcalino. La digestión con este licor, en presencia de los compuestos ceto cíclicos, según la invención, se traduce en ciertos casos
30 en una disminución del tiempo de cocción en un factor de 4.

El licor kraft o al sulfato contiene de 8 a 15 % en peso de base de metal alcalino, expresado como porcentaje de álcali eficaz (TAPPI T-1203 S-61) y de 5 a 40 % en peso de sulfuro de metal alcalino, expresado como porcentaje de sulfidez (TAPPI T-1203 OS-61), basado en el material lignocelulósico. Este licor de pulpación contiene normalmente sulfato de metal alcalino y carbonato de metal alcalino. El licor de pulpación puede contener azufre en exceso, es decir disulfuros. La presencia de polisulfuro se traduce en un rendimiento mejorado y por consiguiente constituye una ventaja definitiva una cantidad de 1 a 5 %, con preferencia 2 % de los mismos (expresado como azufre) en el licor.

El álcali eficaz es la suma de la totalidad de hidróxido alcalino en solución expresado como Na_2O incluyendo el formado por hidrólisis del sulfuro alcalino, expresado también como Na_2O .

La sulfidez es el sulfuro total, expresado como Na_2O , calculado como porcentaje de álcali favorable total, incluyendo el formado por hidrólisis del sulfuro, expresado también como Na_2O .

Puesto que el tratamiento de la primera etapa del procedimiento se efectúa en un recipiente de reacción cerrado, a una temperatura del orden de 150 a 200°C, en presencia de agua, la reacción tendrá lugar bajo presión supra atmosférica.

Como anteriormente se ha mencionado, los compuestos que son adecuados para utilizarse como aditivos en el proceso de la invención son las cetonas cíclicas seleccionadas del grupo consistente en naftoquinona, antraquinona, antrona y fenantrenoquinona, los derivados alquilo, alcoxi y amino de

estas quinonas, 6,11-dioxo-1H-antra/1,2-c/pirazol, antraqui-
nona-1,2-naftacridona, 7,12-dioxo-7,12-dihidroantra/1,2-b/
pirazina 1,2-benzantraquinona y 10-metilenantrona. Entre
los derivados alquilo que pueden mencionarse, se encuentran
5 cualquiera de las anteriores quinonas sustituidas con uno o
dos grupos alquilo conteniendo de 1 a 4, con preferencia 1 a
2, átomos de carbono. Entre los derivados alcoxi que son ade-
cuados para utilizarse como aditivos, se encuentran cualquiera
de las anteriores quinonas que están sustituidas con al menos
10 un grupo alcoxi que tiene de 1 a 4, con preferencia 1, átomos
de carbono. Entre los anteriores aditivos se prefiere la
antrona, antraquinona y los derivados de antraquinona. Más
preferidos son, a causa de que pueden prepararse facil y eco-
nomicamente, los siguientes compuestos: 1-metilantraquinona,
15 2-metilantraquinona, 2-etilantraquinona, 2,6-dimetilantraquino-
na, 2,7-dimetilantraquinona, 2,3-dimetilantraquinona, 1-metoxi-
antraquinona y 2-aminoantraquinona. El aditivo se usa en pro-
porciones de 0,001 a 10 %, con preferencia de 0,01 a 1 %, en
peso, basado en el material celulósico.

20 Después del tratamiento de la primera etapa con
licor de pulpación, el rendimiento resultante en pulpa es de
40 a 70 % en peso aproximadamente, basado en el material lig-
nocelulósico. El número kappa del material, al término de la
primera etapa, es del orden de 10 a 150 para maderas coníferas
25 y del orden de 5 a 100 para maderas decíduas.

El material parcialmente deslignificado, resul-
tante de la primera etapa de tratamiento, se descarga del re-
cipiente de pulpación y el licor agotado se desplaza por agua
fresca u opcionalmente mediante un licor acuoso inerte al ma-
30 terial lignocelulósico, tal como el licor agotado de la etapa

de tratamiento alcalino al oxígeno o "agua blanca" de una etapa posterior del proceso de fabricación de papel.

Opcionalmente, el material lignocelulósico se puede someter entonces a un tratamiento alcalino con oxígeno. Al material se añade una base de metal alcalino. La base de metal alcalino puede proporcionarse en forma de licor de pulpación tal y como se utiliza en la primera etapa del proceso. Este licor, dependiendo de si es un licor a la sosa o un licor kraft, puede contener en consecuencia carbonato o sulfuro, sulfato y carbonato en adición a la base de metal alcalino. Cuando el licor de pulpación es un licor kraft, puede ser ventajoso oxidar el licor mediante aireación con un gas que contiene oxígeno antes de su adición al material lignocelulósico. Con preferencia, se añade también de 0,1 a 1 % en peso de la pulpa, de una sal de magnesio tal como cloruro de magnesio o sulfato de magnesio, calculado como ión magnesio. La sal de magnesio se puede añadir directamente como la sal o como un complejo formado con el licor agotado de la etapa de tratamiento alcalino con oxígeno. El material lignocelulósico alcalino se alimenta entonces a un recipiente de tratamiento con oxígeno. El material se trata allí con oxígeno o un gas que contiene oxígeno, bajo una presión parcial de oxígeno de 1,4 a 14 kg/cm². El producto del tratamiento con oxígeno se separa del licor agotado y se lava con agua. Tendrá un contenido residual en lignina de 1 a 6 %, con preferencia de 1,5 a 4,5 % del peso del material celulósico original, correspondiendo a un rendimiento de 80 a 98 % en peso de la pulpa que entra en la etapa de tratamiento con oxígeno.

La base de metal alcalino empleada como reactivo en el proceso de esta invención, puede ser hidróxido sódico,

hidróxido potásico, carbonato sódico o carbonato potásico. El sulfuro de metal alcalino puede ser sulfuro sódico o sulfuro potásico.

5 El material resultante de la etapa (2) puede blanquearse mediante cualquier proceso de blanqueo convencional. Una secuencia convencional que comprende cloración, extracción alcalina, tratamiento con dióxido de cloro, extracción alcalina, tratamiento con dióxido de cloro (C-E-D-E-D), cuando se aplica al material resultante de la etapa (2), proporcionará un producto que tiene una brillantez de aproximadamente 85-90 unidades (Elrepho). El material resultante de la etapa (4) puede blanquearse mediante la secuencia de cloración, extracción alcalina, tratamiento con dióxido de cloro (C-E-D) o mediante cualquier otra secuencia convencional. Cuando se aplica al material resultante de la etapa (4), la secuencia C-E-D proporcionará un producto que tiene una brillantez de aproximadamente 85-90 unidades (Elrepho).

20 El proceso de esta invención tiene la ventaja de que los aditivos son eficaces a concentraciones que resultan económicamente favorables y que requieren también una cantidad inferior de productos químicos para la pulpación. El proceso proporciona también una pulpa en mayor rendimiento y a una velocidad mayor de deslignificación, permitiendo así un menor coste de la materia prima, un menor consumo de energía y un mayor caudal. Otra ventaja del proceso es que se traduce en un potencial de contaminación disminuido en comparación con el proceso de la Patente de Alemania del Este No. 98.549. Esta última ventaja es solo significativa y se utiliza la pulpación con sosa al contrario que la pulpación kraft o con polisulfuro.

30 Todavía otra ventaja de la presente invención con

respecto al proceso descrito en dicha patente de Alemania del Este, reside en que, para una determinada concentración y bajo condiciones comparables de pulpación, los presentes aditivos, y especialmente los derivados alquílicos, son más eficaces que el AMS.

La invención se ilustra por los siguientes ejemplos, pero su alcance no queda limitado a las formas de realización aquí mostradas.

En los ejemplos, las determinaciones de la brillantez, índice kappa, índice de permanganato y viscosidad, se llevaron a cabo por los siguientes métodos:

Brillantez	CPFA Método E.1
Número Kappa	TAPPI Método T-236 M-60
Número Permanganato	TAPPI Método T-214 M-50 usando 25 ml de 0,1N $KMnO_4$
Viscosidad	TAPPI Método T-230 SU-66.

En todos los siguientes ejemplos, la pulpación fue realizada en recipientes a presión de acero inoxidable de cualquiera de los dos siguientes tipos: (1) un juego de tres dotado de recipientes conteniendo cada uno de ellos un cesto horizontal rotacionable y (2) un conjunto de ocho de tales recipientes (denominado a continuación conjunto microdigestor) cada uno de los cuales es por sí mismo girable horizontalmente. Se sometieron a pulpación muestras de gran tamaño de trozos de 300, 600 ó 2400 g (peso secado en horno) en cualquiera de los tres recipientes del primer tipo, mientras que las muestras de menor tamaño de 75 g se sometieron a pulpación, las ocho al mismo tiempo, en el segundo tipo de recipientes, es decir en el conjunto microdigestor. Los trozos fueron secados a una consistencia del 90 % aproximadamente, se dividieron en porciones adecuadas teniendo en cuenta el número y tamaño de los

experimentos de pulpación a realizar y se almacenaron a 4°C. Se pesaron cantidades exactas de trozos de consistencia conocida de forma exacta y se sometieron a remojo 24 horas en agua antes de la pulpación. Los trozos remojados se colocaron en el interior del recipiente a presión y opcionalmente fueron pre-
5 tratados con vapor de agua durante 10 minutos. El licor de pulpación y el agua de dilución fueron añadidos entonces en las cantidades requeridas para dar el álcali eficaz deseado y obtener una relación de licor a madera de 4:1. En ambos tipos de
10 recipientes se utilizó calentamiento eléctrico indirecto. En el caso del conjunto microdigestor, se utilizó agua a presión como medio de transferencia térmica. El calentamiento fue controlado para elevar linealmente la temperatura hasta un máximo preestablecido en un tiempo determinado y mantenerla dentro de $\pm 2^\circ\text{C}$. de dicho máximo hasta el final del periodo de
15 cocción.

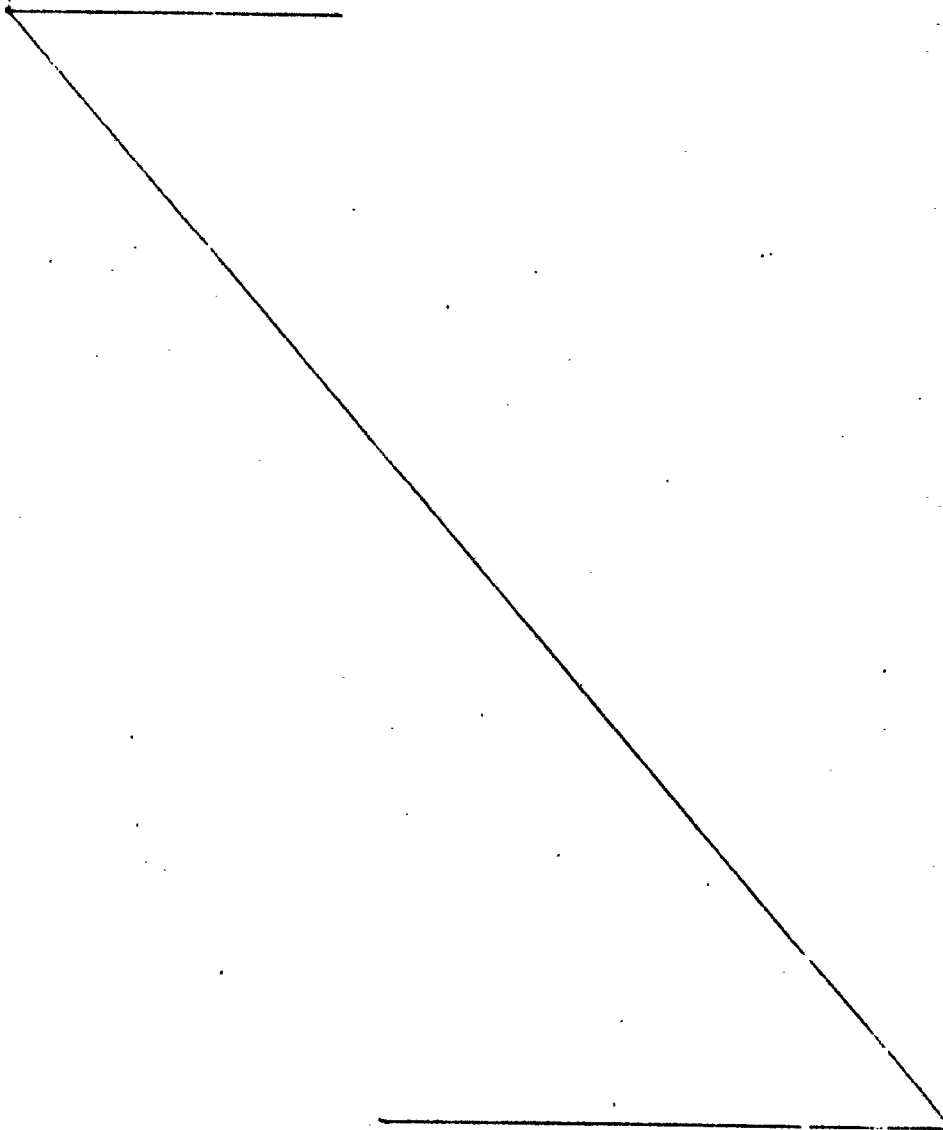
Después de terminarse la cocción, la presión fue liberada y la pulpa, junto con el licor de cocción empleado, se transfirió a un mezclador tal como un disolvedor cowles, se
20 diluyó hasta una consistencia del 2 % y se agitó durante 5 minutos para simular el soplado a fondo de pulpa que se presenta en los digestores a escala comercial. La pulpa fue entonces lavada dos veces mediante dilución hasta una consistencia
25 del 2 % con agua y se filtró y prensó hasta una consistencia del 25 %. La pulpa fue entonces desmenuzada, en un mezclador Hobart, se pesó y se tomaron muestras para las mediciones de rendimiento, índice kappa y viscosidad.

EJEMPLO 1

Se sometieron 43 muestras de trozos de una variedad de especie de madera al tratamiento de pulpación emplean
30

5

do el licor de pulpación con sosa conteniendo compuestos cetocíclicos según la invención como aditivos, o licor de pulpación a la sosa sin aditivo. La cocción con el licor de pulpación se llevó a cabo utilizando el digestor y procedimiento anteriormente descritos. Las características de los 43 experimentos de pulpación y los resultados obtenidos, se resumen en la Tabla I.



**POOR
QUALITY**

T A B L A I
PULPACION CON SOSA

Exp. No.	Aditivo Nombre	% sobre la maderera	Condiciones de pulpación				Resultados sin aditivo			Resultados con aditivo			
			Especie de madera	Alcali eficaz, %	Temp. Max. °C.	Temp. hasta la temperatura min.	Temp. min.	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps.	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps.
1	ANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,3	55,3	-	27,5	51,1	-
2	1-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	90,0	53,2	-	36,0	49,9	20,6
3	2-METILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0	55,3	-	25,8	50,8	-
4	2-ETILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0	55,3	-	26,3	50,4	-
5	2-t-BUTILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0	55,3	-	34,0	50,6	-
6	2,6-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	17,8	170	90	92	75,0	50,3	-	33,8	48,2	16,0
7	2,7-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	17,8	170	90	92	75,0	50,3	-	24,6	48,0	16,4
8	ANTRONA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	90,0	53,2	-	33,1	52,8	20,0
9	FENANTRENOQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0	55,3	-	56,3	51,2	-
10	1,4-NAFTOQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0	55,3	-	67,0	52,5	-
11	6,11-DIOXO-1H-ANTRA [1,2-c]PIRAZOL	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	108,8	55,9	-	33,7	51,3	22,5
12	ANTRAQUINONA-1,2-NAFTA CRIDONA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	109,2	56,6	-	38,2	52,7	25,6
13	7,12-DIOXO-7,12-DIHI DRO- ANTRA[1,2-b]PIRAZINA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	109,2	56,6	-	34,4	51,6	25,6
14	ANTRAQUINONA	0,25	B.S.	17,8	170	90	92	89,2	52,5	-	27,4	48,4	20,2
15	1,2-BENZANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	105,2	56,4	-	54,1	51,7	-
16	1,2-BENZANTRAQUINONA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	109,2	56,6	-	34,4	51,6	25,6
17	2-AMINANTRAQUINONA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	75,5	52,5	-	22,2	49,4	-
18	2-METILNAFTOQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0	55,3	-	72,8	53,2	-
19	1-METOXIANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0	55,3	-	42,1	52,6	-
20	2-METILANTRAQUINONA	0,03	B.S.	17,8	170	90	85	71,1	51,1	-	38,5	51,8	-
21	2-METILANTRAQUINONA	0,06	B.S.	17,8	170	90	85	71,1	51,1	-	33,1	53,7	-

T A B L A I

PULPACION CON SOSA

Exp. No.	Aditivo Nombre	% sobre la madera	Condiciones de pulpación					Resi Kappa No.
			Especie de madera	Alcali eficaz, %	Temp. Max. °C.	Tiempo hasta la temperatura min.	Tiempo a la temperatura min.	
1	ANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0
2	1-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	90,0
3	2-METILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0
4	2-ETILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0
5	2-t-BUTILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0
6	2,6-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	17,8	170	90	92	75,0
7	2,7-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	17,8	170	90	92	75,0
8	ANTRONA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	90,0
9	FENANTRENOQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0
10	1,4-NAFTOQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0
11	6,11-DIOXO-1H-ANTRA [1,2-c]PIRAZOL	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	108,8
12	ANTRAQUINONA-1,2-NAFTA CRIDONA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	109,2
13	7,12-DIOXO-7,12-DIHI DRO-ANTRA[1,2-b]PIRAZINA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	109,2
14	ANTRAQUINONA	0,25	B.S.	17,8	170	90	92	89,2
15	1,2-BENZANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	105,2
16	1,2-BENZANTRAQUINONA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	109,2
17	2-AMINOANTRAQUINONA	1,0	B.S.	15,5	170	90	80	75,5
18	2-METILNAFTOQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0
19	1-METOXIANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	15,5	180	60	50	105,0
20	2-METILANTRAQUINONA	0,03	B.S.	17,8	170	90	85	71,1
21	2-METILANTRAQUINONA	0,06	B.S.	17,8	170	90	85	71,1

Resultados sin aditivo			Resultados con aditivo		
Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps.	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps.
105	55,3	-	27,5	51,1	-
90,0	53,2	-	36,0	49,9	20,6
105,0	55,3	-	25,8	50,8	-
105,0	55,3	-	26,3	50,4	-
105,0	55,3	-	34,0	50,6	-
75,0	50,3	-	33,8	48,2	16,0
75,0	50,3	-	24,6	48,0	16,4
90,0	53,2	-	33,1	52,8	20,0
105,0	55,3	-	56,3	51,2	-
105,	55,3	-	67,0	52,5	-
108,8	55,9	-	33,7	51,3	22,5
109,2	56,6	-	38,2	52,7	25,6
109,2	56,6	-	34,4	51,6	25,6
89,2	52,5	-	27,4	48,4	20,2
105,2	56,4	-	54,1	51,7	-
109,2	56,6	-	34,4	51,6	25,6
75,5	52,5	-	22,2	49,4	-
105,0	55,3	-	72,8	53,2	-
105,0	55,3	-	42,1	52,6	-
71,1	51,1	-	38,5	51,8	-
71,1	51,1	-	33,1	53,7	-

**POOR
QUALITY**

**POOR
QUALITY**

T A B L A I (Continuación)
PULPACION CON SOSA

Exp. No.	Aditivo Nombre	Condiciones de pulpación				Resultados sin aditivo			Resultados con aditivo				
		% sople de maderera	Especie de madera	Alcali eflicaz, %	Temp. max. oc. hasta la temp. min.	Tiem- po hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps.	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps.
22	2-METILANTRAQUINONA	0,13	B.S.	17,8	170	90	85	71,1	51,1	-	27,1	48,9	-
23	ANTRAQUINONA	0,06	M.H.	15,5	165	105	150	30,6	52,1	32,0	18,1	50,2	20,1
24	ANTRAQUINONA	0,06	T.A.	14,0	170	90	60	28,4	58,1	27,7	15,3	58,6	2,7
25	1,4-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	115,1	56,1	-	69,7	53,6	-
26	1,5-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	115,1	56,1	-	73,7	52,8	-
27	1,8-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	102,7	59,8	-	77,6	56,7	-
28	2,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	121,7	61,0	-	40,5	51,6	-
29	ANTRAQUINONA	0,01	M.H.	15,5	165	120	150	28,3	51,1	26,7	20,7	51,1	27,8
30	ANTRAQUINONA	0,04	M.H.	15,5	165	120	150	28,3	51,1	26,7	17,8	50,8	27,4
31	ANTRAQUINONA	0,16	M.H.	15,5	165	120	150	28,3	51,1	26,7	15,1	51,5	23,1
32	ANTRAQUINONA	0,06	M.H.	15,5	165	105	150	30,6	52,1	32,0	18,1	50,2	20,1
33	ANTRAQUINONA	0,06	M.H.	17,0	165	105	150	21,4	49,8	27,0	22,1	53,1	22,7
34	ANTRAQUINONA	0,06	M.H.	18,6	165	105	150	17,3	48,7	26,9	14,6	50,5	13,4
35	1,4-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	85,7	56,3	-	39,9	51,0	23,7
36	1,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	85,7	56,3	-	36,0	50,8	24,8
37	1,2,4-TRIMETOXIANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	90,7	58,0	-	74,0	55,6	-
38	2-ISOPROPILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	30,7	58,0	-	63,4	53,4	-
39	2,3,6,7-TETRAMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	89,4	59,4	-	72,7	55,6	-
40	10-METILENANTRONA	1,00	B.S.	15,5	170	90	80	121,6	57,5	-	47,8	52,1	23,8
41	1-METILAMINOANTRAQUINONA	1,00	B.S.	15,5	170	90	80	121,6	57,5	-	42,2	52,1	23,9
42	1,5-DIAMINOANTRAQUINONA	1,00	B.S.	15,5	170	90	80	98,5	60,4	-	45,1	52,5	-
43	2,6-DIAMINOANTRAQUINONA	1,00	B.S.	15,5	170	90	80	98,5	60,4	-	50,2	54,0	-

Especie de madera: S.B.P. = Abeto, bálsamo, pino
 B.S. = Abeto negro
 M.H. = Maderas duras mezcladas
 T.A. = Chopo temblón.

T A B L A I (Continuación)
PULPACION CON SOSA

Exp. No.	Aditivo Nombre	% sobre la madera	Condiciones de pulpación					Res N
			Especie de madera	Alcali eficaz, %	Temp. max. °C.	Tiempo hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	
22	2-METILANTRAQUINONA	0,13	B.S.	17,8	170	90	85	71
23	ANTRAQUINONA	0,06	M.H.	15,5	165	105	150	30
24	ANTRAQUINONA	0,06	T.A.	14,0	170	90	60	28
25	1,4-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	115
26	1,5-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	115
27	1,8-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	102
28	2,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	121
29	ANTRAQUINONA	0,01	M.H.	15,5	165	120	150	28
30	ANTRAQUINONA	0,04	M.H.	15,5	165	120	150	28
31	ANTRAQUINONA	0,16	M.H.	15,5	165	120	150	28
32	ANTRAQUINONA	0,06	M.H.	15,5	165	105	150	30
33	ANTRAQUINONA	0,06	M.H.	17,0	165	105	150	21
34	ANTRAQUINONA	0,06	M.H.	18,6	165	105	150	17
35	1,4-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	85
36	1,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	85
37	1,2,4-TRIMETOXIANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	90
38	2-ISOPROPILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	90
39	2,3,6,7-TETRAMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	170	90	80	89
40	10-METILENANTRONA	1,00	B.S.	15,5	170	90	80	121
41	1-METILAMINOANTRAQUINONA	1,00	B.S.	15,5	170	90	80	121
42	1,5-DIAMINOANTRAQUINONA	1,00	B.S.	15,5	170	90	80	98,
43	2,6-DIAMINOANTRAQUINONA	1,00	B.S.	15,5	170	90	80	98,

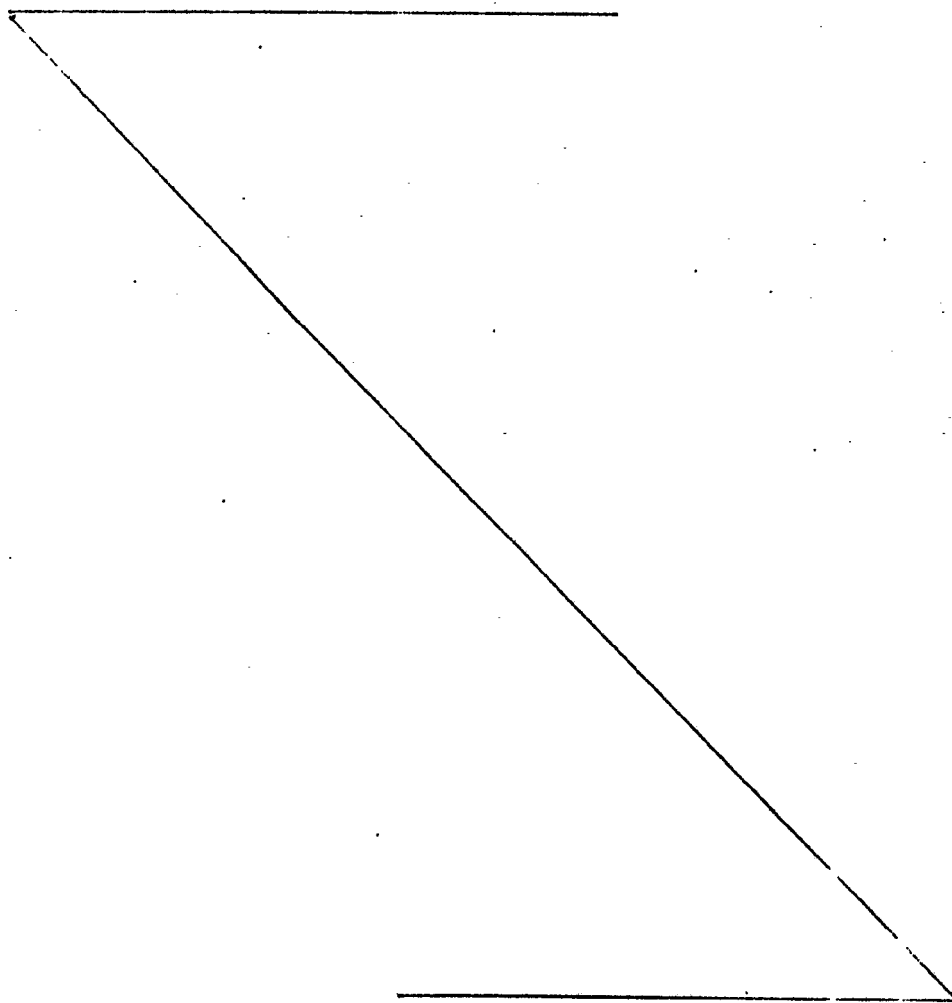
Especie de madera: S.B.P. = Abeto, bálsamo, pino
 B.S. = Abeto negro
 M.H. = Maderas duras mezcladas
 T.A. = Chopo temblón.

Resultados sin aditivo			Resultados con aditivo		
Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps.	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps.
71,1	51,1	-	27,1	48,9	-
30,6	52,1	32,0	18,1	50,2	20,1
28,4	58,1	27,7	15,3	58,6	2,7
115,1	56,1	-	69,7	53,6	-
115,1	56,1	-	73,7	52,8	-
102,7	59,8	-	77,6	56,7	-
121,7	61,0	-	40,5	51,6	-
28,3	51,1	26,7	20,7	51,1	27,8
28,3	51,1	26,7	17,8	50,8	27,4
28,3	51,1	26,7	15,1	51,5	23,1
30,6	52,1	32,0	18,1	50,2	20,1
21,1	49,8	27,0	22,1	53,1	22,7
17,3	48,7	26,9	14,6	50,5	13,4
85,7	56,3	-	39,9	51,0	23,7
85,7	56,3	-	36,0	50,8	24,8
90,7	58,0	-	74,0	55,6	-
90,7	58,0	-	63,4	53,4	-
89,4	59,4	-	72,7	55,6	-
121,6	57,5	-	47,8	52,1	22,8
121,6	57,5	-	42,2	52,1	23,9
98,5	60,4	-	45,1	52,5	-
98,5	60,4	-	50,2	54,0	-

POOR
QUALITY

EJEMPLO 1a

5 Se sometieron ocho muestras de trozos de abeto negro al tratamiento de pulpación utilizando licor de pulpación a la sosa conteniendo los compuestos cetocíclicos según la invención como aditivos, o la sal sódica del ácido antraquinona-2-
10 monosulfónico como aditivo, o el licor de pulpación a la sosa sin aditivo. La cocción se llevó a cabo utilizando los mismos digestores y procedimiento que en el ejemplo 1. Las características de los ocho experimentos de pulpación así como los resultados obtenidos, se ofrecen en la Tabla 1a.



T A B L A I a

PULPACION CON SOSA

EXP. NO.	Aditivo Nombre	Condiciones de pulpación				Resultados sin aditivo			Resultados con aditivo	
		% sobre la madera	Alcali eficaz, %	Temp. max. °C.	Tiempo hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	Kappa No.	Rendimiento %	Kappa No.	Rendimiento %
1	ANTRAQUINONA	0,01	15,5	170	90	80	115,1	56,1	83,7	54,5
2	2-METILANTRAQUINONA	0,01	15,5	170	90	80	115,1	56,1	77,3	54,1
3	SAL SODICA DE ACIDO ANTRAQUINONA-2-SULFONICO	0,02	15,5	170	90	80	115,1	56,1	108,9	56,2
4	ANTRAQUINONA	0,02	15,5	170	90	80	115,1	56,1	74,0	53,3
5	2-METILANTRAQUINONA	0,02	15,5	170	90	80	115,1	56,1	59,8	52,9
6	SAL SODICA DE ACIDO ANTRAQUINONA-2-SULFONICO	0,05	15,5	170	90	80	115,1	56,1	84,8	55,5
7	ANTRAQUINONA	0,05	15,5	170	90	80	115,1	56,1	59,8	52,9
8	2-METILANTRAQUINONA	0,05	15,5	170	90	80	115,1	56,1	53,4	52,3

Especie de madera: Abeto negro.

T A B L A Ia
PULPACION CON SOSA

Exp. No.	Aditivo		Condiciones de pulpación				Res. Kapp No.
	Nombre	% sobre la madera	Alcali eficaz, %	Temp. max. °C.	Tiempo hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	
1	ANTRAQUINONA	0,01	15,5	170	90	80	115,
2	2-METILANTRAQUINONA	0,01	15,5	170	90	80	115,
3	SAL SODICA DE ACIDO ANTRAQUINONA-2-SULFONICO	0,02	15,5	170	90	80	115,
4	ANTRAQUINONA	0,02	15,5	170	90	80	115,
5	2-METILANTRAQUINONA	0,02	15,5	170	90	80	115,
6	SAL SODICA DE ACIDO ANTRAQUINONA-2-SULFONICO	0,05	15,5	170	90	80	115,
7	ANTRAQUINONA	0,05	15,5	170	90	80	115,
8	2-METILANTRAQUINONA	0,05	15,5	170	90	80	115,

Especie de madera: Abeto negro.

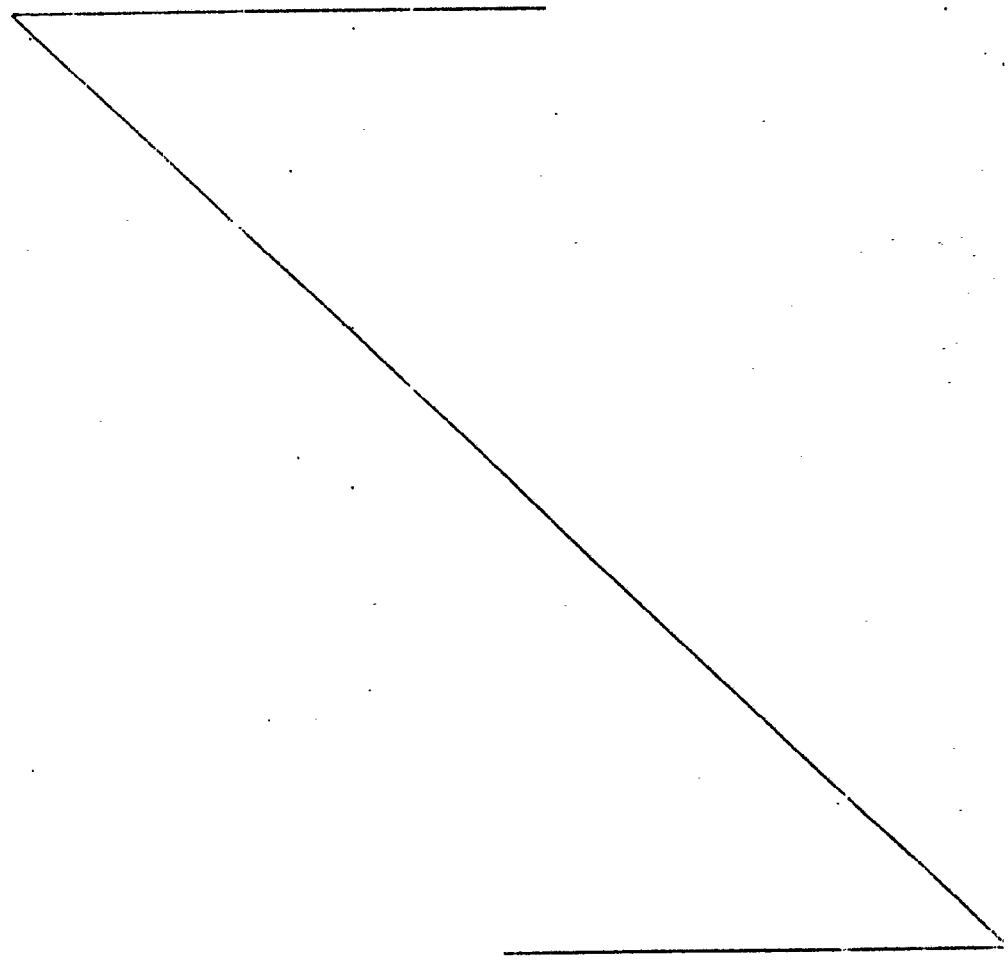
Resultados sin aditivo		Resultados con aditivo	
Kappa No.	Rendimiento %	Kappa No.	Rendimiento %
115,1	56,1	83,7	54,5
115,1	56,1	77,3	54,1
115,1	56,1	108,9	56,2
115,1	56,1	74,0	53,3
115,1	56,1	59,8	52,9
115,1	56,1	84,8	55,5
115,1	56,1	59,8	52,9
115,1	56,1	53,4	52,3

**POOR
QUALITY**

EJEMPLO 2

5 Se sometieron 21 muestras de trozos de una variedad de especie de madera al tratamiento de pulpación utilizando el licor de pulpación kraft (sulfato) conteniendo los compuestos cetocíclicos según la invención como aditivos, o el licor de pulpación kraft sin aditivo. La cocción se llevó a cabo utilizando el mismo digestor y procedimiento que en el ejemplo 1. Las características de los 21 experimentos de pulpación así como los resultados obtenidos, se ofrecen en la Tabla II. La sulfidez y la temperatura máxima fueron iguales en todos los experimentos, es decir 25 % y 170°C respectivamente.

10



**POOR
QUALITY**

TABLA II
PULPACION KRAFT

Exp. No.	Condiciones de pulpación				Resultados sin aditivo				Resultados con aditivo				
	Aditivo	% sobre la madera	Especie de madera	Tiempo hasta la temp. mir.	Tiempo a la temp. min.	Alcali eficaz %	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps	Alcali eficaz %	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps
1	1-METILANTRAQUINONA	0,13	B.S.	50	100	13,0	43,9	50,7	-	13,0	36,6	49,9	37,0
2	2-METILANTRAQUINONA	0,13	B.S.	50	100	13,0	46,3	53,3	-	13,0	28,9	52,8	41,6
3	2-METILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0	88,2	57,4	-	12,0	42,3	55,6	-
4	2-ETILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0	88,2	57,4	-	12,0	46,7	55,2	-
5	2-t-BUTILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0	88,2	57,4	-	12,0	54,0	54,8	-
6	2,6-DIMETILANTRAQUINONA	0,13	B.S.	50	100	13,0	39,8	50,5	47,0	13,0	36,9	50,8	47,2
7	ANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0	88,2	57,4	-	12,0	47,0	54,7	-
8	ANTRONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0	88,2	57,4	-	12,0	63,1	54,5	-
9	6,11-DIOXO-1H-ANTRA[1,2-c]-PIRAZOL	0,13	B.S.	90	100	13,0	39,8	50,5	47,0	13,0	36,5	50,1	41,9
10	ANTRAQUINONA-1,2-NAFTACRIDONA	0,13	B.S.	90	100	13,0	43,9	50,9	-	13,0	43,6	51,6	-
11	1,2-BENZANTRAQUINONA	0,13	B.S.	90	100	13,0	43,9	50,9	-	13,0	38,8	50,7	49,2
12	7,12-DIOXO-7,12-DIHIROANTRA[1,2-b]PIRAZINA	0,13	B.S.	90	100	13,0	43,9	50,9	-	13,0	38,1	50,7	45,5
13	2-AMINOANTRAQUINONA	1,0	B.S.	90	100	13,0	43,9	50,9	-	13,0	36,7	50,7	-
14	1-METOXIANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0	88,2	57,4	-	12,0	50,0	54,8	-
15	1,4-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,5	B.S.	90	80	14,0	31,7	50,3	40,4	14,0	28,9	50,9	37,8
16	2,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	34,2	50,3	37,8	14,0	20,0	49,9	30,7
17	1,4-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	34,2	50,3	37,8	14,0	29,2	51,6	38,8
18	1,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	34,2	50,3	37,8	14,0	27,8	49,9	37,8
19	FENANTRENOQUINONA	2,00	B.S.	90	80	14,0	37,4	51,3	40,4	14,0	33,1	53,6	38,5
20	1,5-DIMETOXIANTRAQUINONA	1,5	B.S.	90	80	14,0	35,6	49,7	38,0	14,0	33,4	50,7	33,5
21	2-ISOPROPILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	31,5	50,3	37,8	14,0	25,5	49,5	35,1

Especie de madera: B. S. = Abeto negro
S.B.P. = Abeto, chopo, pino

TABLA II
PULPACION KRAFT

Exp. No.	Aditivo		Condiciones de pulpación			Resi
	Nombre	% sobre la ma-dera	Especie de madera	Tiempo hasta la temp. mir.	Tiempo a la temp. min.	Alcali eficaz %
1	1-METILANTRAQUINONA	0,13	B.S.	90	100	13,0
2	2-METILANTRAQUINONA	0,13	B.S.	90	100	13,0
3	2-METILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0
4	2-ETILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0
5	2-t-BUTILANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0
6	2,6-DIMETILANTRAQUINONA	0,13	B.S.	90	100	13,0
7	ANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0
8	ANTRONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0
9	6,11-DIOXO-1H-ANTRA/1,2-c/-PIRAZOL	0,13	B.S.	90	100	13,0
10	ANTRAQUINONA-1,2-NAFTACRIDONA	0,13	B.S.	90	100	13,0
11	1,2-BENZANTRAQUINONA	0,13	B.S.	90	100	13,0
12	7,12-DIOXO-7,12-DIHI-DROANTRA- /1,2-b/PIRAZINA	0,13	B.S.	90	100	13,0
13	2-AMINOANTRAQUINONA	1,0	B.S.	90	100	13,0
14	1-METOXIANTRAQUINONA	1,0	S.B.P.	60	84	12,0
15	1,4-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,5	B.S.	90	80	14,0
16	2,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
17	1,4-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
18	1,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
19	FENANTRENOQUINONA	2,00	B.S.	90	80	14,0
20	1,5-DIMETOXIANTRAQUINONA	1,5	B.S.	90	80	14,0
21	2-ISOPROPILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0

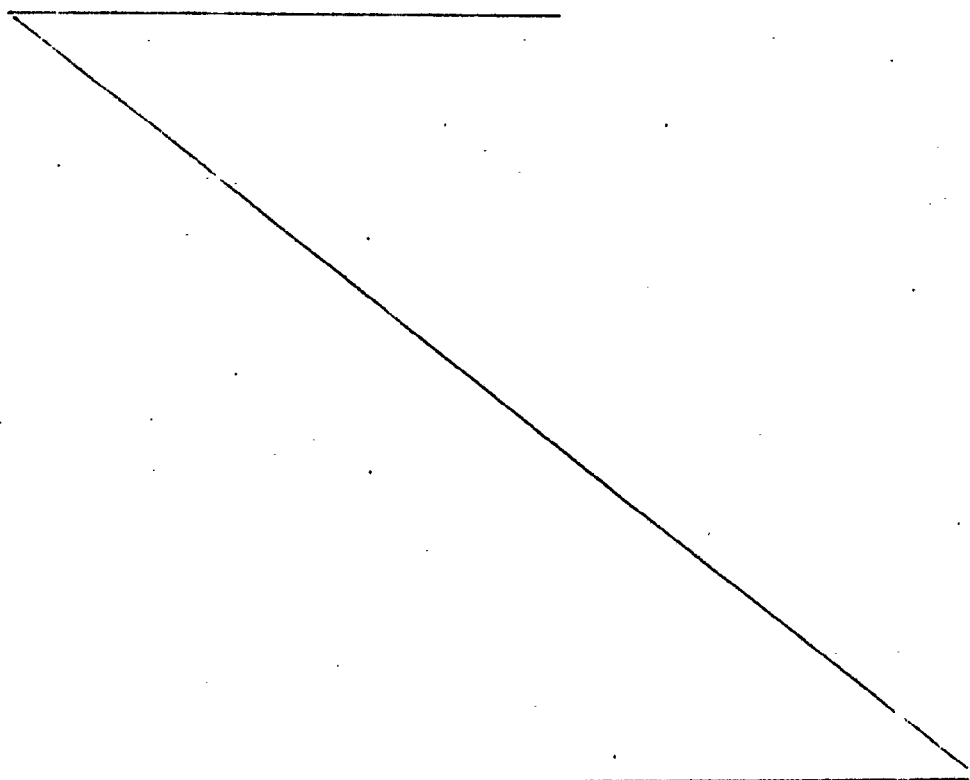
Especie de madera: B. S. = Abeto negro
S.B.P. = Abeto, chopo, pino

Resultados sin aditivo				Resultados con aditivo			
Alcali eficaz %	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps	Alcali eficaz %	Kappa No.	Rendimiento %	Viscosidad cps
13,0	43,9	50,7	-	13,0	36,6	49,9	37,0
13,0	46,3	53,3	-	13,0	28,9	52,8	41,6
12,0	88,2	57,4	-	12,0	42,3	55,6	-
12,0	88,2	57,4	-	12,0	46,7	55,2	-
12,0	88,2	57,4	-	12,0	54,0	54,8	-
13,0	39,8	50,5	47,0	13,0	36,9	50,8	47,2
12,0	88,2	57,4	-	12,0	47,0	54,7	-
12,0	88,2	57,4	-	12,0	63,1	54,5	-
13,0	39,8	50,5	47,0	13,0	36,5	50,1	41,9
13,0	43,9	50,9	-	13,0	43,6	51,6	-
13,0	43,9	50,9	-	13,0	38,8	50,7	49,2
13,0	43,9	50,9	-	13,0	38,1	50,7	45,5
13,0	43,9	50,9	-	13,0	36,7	50,7	-
12,0	88,2	57,4	-	12,0	50,0	54,8	-
14,0	31,7	50,3	40,4	14,0	28,9	50,9	37,8
14,0	34,2	50,3	37,8	14,0	20,0	49,9	30,7
14,0	34,2	50,3	37,8	14,0	29,2	51,6	38,8
14,0	34,2	50,3	37,8	14,0	27,8	49,9	37,8
14,0	37,4	51,3	40,4	14,0	33,1	53,6	38,5
14,0	35,6	49,7	38,0	14,0	33,4	50,7	33,5
14,0	31,5	50,3	37,8	14,0	25,5	49,5	35,1

**POOR
QUALITY**

EJEMPLO 3

Se sometieron 18 muestras de trozos de una variedad de especie de madera al tratamiento de pulpación utilizando el licor de pulpación de polisulfuro conteniendo los compuestos cetocíclicos según la invención como aditivos o el licor de pulpación de polisulfuro sin aditivo. La cocción se llevó a cabo utilizando el mismo digestor y procedimiento que en el ejemplo 1. Las características de los 18 experimentos de pulpación así como los resultados obtenidos, se ofrecen en la Tabla 3. En todos los experimentos, el licor de polisulfuro era un licor kraft ordinario al cual se había añadido azufre en una cantidad de 2 % en peso, basado en la madera. La sulfidez fue del 25 % y la temperatura de cocción máxima de 170°C.



**POOR
QUALITY**

T A B L A III

PULPA DE POLISULFURO CON ADITIVOS

Exp. No.	Aditivo		Condiciones de pulpación			Resultados sin aditivo				Resultados con aditivo			
	Nombre	% sobre la madera	Especie de madera	Tiempo hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	Alcali eficaz %	Kappa No.	Rendimiento %	TAPPI Viscosidad cps	Alcali eficaz %	Kappa No.	Rendimiento %	TAPPI Viscosidad cps
1	2-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	30,1	55,1	-	13,0	47,1	56,9	-
2	2-ETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	50,1	55,1	-	13,0	45,2	56,3	-
3	2-t-BUTILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	32,3	54,1	46,1
4	1-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	32,8	53,6	46,8
5	2-AMINOANTRAQUINONA	1,00	B.S.	90	100	15,0	26,9	51,0	46,7	15,0	22,9	52,0	36,7
6	1-METOXIANTRAQUINONA	0,50	B.S.	90	85	14,0	41,7	54,0	-	13,0	41,3	55,7	44,1
7	6,11-DIOXO-1H-ANTRA/1,2-S/PIRAZOL	0,25	B.S.	90	80	14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	34,2	54,2	48,1
8	2,6-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	35,5	54,5	47,7
9	PENANTRENOQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	36,3	55,3	48,4
10	ANTRAQUINONA	0,13	S.B.P.	60	120	15,5	33,7	51,5	-	15,5	26,2	51,4	-
11	1,2-BENZANTRAQUINONA	1,00	B.S.	90	80	14,0	43,0	53,4	47,4	14,0	31,1	54,3	42,9
12	7,12-DIOXO-7,12-DIHDRO-ANTRA/1,2-b/PIRAZINA	0,89	B.S.	90	80	14,0	43,0	53,4	47,4	14,0	29,9	54,6	41,8
13	ANTRAQUINONA	0,13	S.B.P.	60	120	15,5	33,7	51,5	-	15,5	26,2	51,4	-
14	1,4-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,5	B.S.	90	80	14,0	33,7	52,1	50,3	14,0	30,3	53,5	48,8
15	1,5-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,5	B.S.	90	80	14,0	33,7	52,1	50,3	14,0	30,3	54,1	53,0
16	1,8-DIMETOXIANTRAQUINONA	1,00	B.S.	90	80	14,0	43,0	53,4	47,4	14,0	37,7	54,8	47,3
17	2,3-DIMETILANTRAQUINONA	1,0	B.S.	90	80	14,0	43,0	53,4	47,4	14,0	31,7	53,8	36,9
18	1,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0	38,0	53,2	51,6	14,0	34,6	54,3	48,6

Especie de madera: S.B.P. = Abeto, bálsamo, pino

B.S. = Abeto negro

T A B L A III

PULPA DE POLISULFURO CON ADITIVOS

Exp. No.	Aditivo		Condiciones de pulpación			Resultado Alkali eficaz %
	Nombre	% sobre la madera	Especie de madera	Tiempo hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	
1	2-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
2	2-ETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
3	2-t-BUTILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
4	1-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
5	2-AMINOANTRAQUINONA	1,00	B.S.	90	100	15,0
6	1-METOXIANTRAQUINONA	0,50	B.S.	90	80	14,0
7	6,11-DIOXO-1H-ANTRA/1,2-c/ PIRAZOL	0,25	B.S.	90	80	14,0
8	2,6-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
9	FENANTRENOQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0
10	ANTRAQUINONA	0,13	S.B.P.	60	120	15,5
11	1,2-BENZANTRAQUINONA	1,00	B.S.	90	80	14,0
12	7,12-DIOXO-7,12-DIHI-DRO- ANTRA/1,2-b/PIRAZINA	0,89	B.S.	90	80	14,0
13	ANTRAQUINONA	0,13	S.B.P.	60	120	15,5
14	1,4-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,5	B.S.	90	80	14,0
15	1,5-DIMETOXIANTRAQUINONA	0,5	B.S.	90	80	14,0
16	1,8-DIMETOXIANTRAQUINONA	1,00	B.S.	90	80	14,0
17	2,3-DIMETILANTRAQUINONA	1,0	B.S.	90	80	14,0
18	1,3-DIMETILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	90	80	14,0

Especie de madera: S.B.P. = Abeto, bálsamo, pino

B.S. = Abeto negro

Resultados sin aditivo				Resultados con aditivo			
Alcali eficaz %	Kappa No.	Rendimiento %	TAPPI Viscosidad cps	Alcali eficaz %	Kappa No.	Rendimiento %	TAPPI Viscosidad cps
14,0	30,1	55,1	-	13,0	47,1	56,9	-
14,0	50,1	55,1	-	13,0	45,2	56,3	-
14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	32,3	54,1	46,1
14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	32,8	53,6	46,8
15,0	26,9	51,0	46,7	15,0	22,9	52,0	36,7
14,0	41,7	54,0	-	13,0	41,3	55,7	44,1
14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	34,2	54,2	48,1
14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	35,5	54,5	47,7
14,0	37,5	53,8	46,6	14,0	36,3	55,3	48,4
15,5	33,7	51,5	-	15,5	26,2	51,4	-
14,0	43,0	53,4	47,4	14,0	31,1	54,3	42,9
14,0	43,0	53,4	47,4	14,0	29,9	54,6	41,8
15,5	33,7	51,5	-	15,5	26,2	51,4	-
14,0	33,7	52,1	50,3	14,0	30,3	53,5	48,8
14,0	33,7	52,1	50,3	14,0	30,3	54,1	53,0
14,0	43,0	53,4	47,4	14,0	37,7	54,8	47,3
14,0	43,0	53,4	47,4	14,0	31,7	53,8	36,9
14,0	38,0	53,2	51,6	14,0	34,6	54,3	48,6

**POOR
QUALITY**

EJEMPLO 4

Se sometieron 9 muestras de trozos de una variedad de especie de madera al tratamiento de pulpación utilizando el mismo digestor y procedimiento que en el ejemplo 1. En los experimentos 1 y 2 el licor de pulpación era un licor de sosa mientras que en los experimentos 3 a 6 era un licor kraft y en los experimentos 7 a 9 era un licor de polisulfuro con una adición de 2 % de azufre. Los compuestos ceto cíclicos según la invención estaban presentes en los licores de pulpación de los experimentos 1, 2, 4, 6, 8 y 9 pero no en los licores de los experimentos 3, 5 y 7. Las características de los nueve experimentos de pulpación se resumen en la Tabla 4.

La pulpa celulósica resultante de cada uno de los nueve experimentos se sometió entonces a una secuencia de blanqueo convencional C-E-D-E-D en donde C significa cloro, E significa extracción cáustica y D significa dióxido de cloro. Los detalles del blanqueo se ofrecen en la Tabla 5. Las propiedades físicas de longitud de rotura, factor de explosión, factor de desgarró, voluminosidad y alargamiento se midieron entonces en la totalidad de los experimentos. Los detalles de estas medidas se ofrecen también en la Tabla 6. Puede apreciarse que los experimentos que utilizaban los aditivos de la presente invención tenían unas propiedades de resistencia equivalentes y, en ciertos casos mejores, que los experimentos realizados sin aditivos.

Las propiedades físicas de las pulpas fueron determinadas sobre un material procesado mediante un molino P.F.I. hasta niveles de libertad de 300 y 500 Canadian Standard Freeness (C.S.F.). Se prepararon hojas de prueba según el método TAPPI T-220-M-60. Las propiedades físicas se determinaron por los siguientes métodos:

**POOR
QUALITY**

Longitud de rotura TAPPI T-220 M-60
 Factor de explosión TAPPI T-220 M-60
 Factor de desgarro TAPPI T-220 M-60
 Voluminosidad TAPPI T-220 M-60
 Alargamiento TAPPI T-220 M-60

T A B L A IV

EFFECTO DE LOS ADITIVOS SOBRE LAS PROPIEDADES BLANQUEANTES Y DE RESISTENCIA DE PULPAS ALCALINAS - DATOS DE PULFACION

Experi- mento No.	Tipo de pulpa	Aditivo	% sobre la ma- dera	Especie de ma- dera	Alcali eficaz... %	Sulfidez %	Temp. max. °C	Tiempo hasta la temp. min. min.	Tiempo a la temp. min. min.	Kappa No.	Rendi- miento total %	Viscosidad cps	Rechazo %	Rendimiento verdadero %
1	Sosa	ANTRAQUINONA	0,25	SBP	18,6	-	180	60	48	30,2	48,7	14,8	1,15	48,1
2	Sosa	2-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	-	170	50	85	34,2	51,2	23,9	0,30	51,1
3	Kraft	-	-	B.S.	14,0	25	170	90	92	31,0	49,2	36,1	0,32	49,0
4	Kraft	2-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	13,0	25	170	90	80	31,1	51,7	44,9	0,28	51,6
5	Kraft	-	-	SBP	15,5	25	170	60	110	28,5	47,0	28,3	0,33	46,8
6	Kraft	ANTRAQUINONA	0,25	SBP	15,0	25	170	60	90	29,4	50,6	32,4	0,49	50,4
7	Polisul- furo	-	-	B.S.	15,0	25	170	90	95	25,6	51,3	40,1	0,58	51,0
8	"	2-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,0	25	170	90	100	18,9	50,1	26,4	0,37	49,5
9	"	ANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,0	25	170	90	100	15,8	50,5	24,9	0,29	50,4

* El rendimiento verdadero incluye el rendimiento evaluado más 50% de rechazos.

Especie de madera: S.B.P. = Abeto, bálsamo, pino
 B.S. = Abeto negro

Longitud de rotura TAPPI T-220 M-60
 Factor de explosión TAPPI T-220 M-60
 Factor de desgarro TAPPI T-220 M-60
 Voluminosidad TAPPI T-220 M-60
 Alargamiento TAPPI T-220 M-60

T A B L A IV

EFECTO DE LOS ADITIVOS SOBRE LAS PROPIEDADES BLANQUEANTES Y DE RESISTENCIA DE PULPAS ALCALINAS - DATOS DE PULPACION

Experi- mento No.	Tipo de pulpa	Aditivo	% sobre la ma- dera	Especie de ma- dera	Alcali eficaz... %	Sulfidez %	Temp. max. °C
1	Sosa	ANTRAQUINONA	0,25	SBP	18,6	-	180
2	Sosa	2-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,5	-	170
3	Kraft	-	-	B.S.	14,0	25	170
4	Kraft	2-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	13,0	25	170
5	Kraft	-	-	SBP	15,5	25	170
6	Kraft	ANTRAQUINONA	0,25	SBP	15,0	25	170
7	Polisul- furo	-	-	B.S.	15,0	25	170
8	"	2-METILANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,0	25	170
9	"	ANTRAQUINONA	0,25	B.S.	15,0	25	170

* El rendimiento verdadero incluye el rendimiento evaluado más 50% de rechazos.

Especie de madera: S.B.P. = Abeto, bálsamo, pino

B.S. = Abeto negro

Temp. max. °C	Tiempo hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	Kappa No.	Rendimiento total %	Viscosidad cps	Rechazo %	Rendimiento verdadero %
180	60	48	30,2	48,7	14,8	1,15	48,1
170	90	85	34,2	51,2	23,9	0,30	51,1
170	90	92	31,0	49,2	36,1	0,32	49,0
170	90	80	31,1	51,7	44,9	0,28	51,6
170	60	110	28,5	47,0	28,3	0,33	46,8
170	60	90	29,4	50,6	32,4	0,49	50,4
170	90	95	25,6	51,3	40,1	0,58	51,0
170	90	100	18,9	50,1	26,4	0,37	49,8
170	90	100	15,8	50,5	24,9	0,29	50,4

**POOR
QUALITY**

T A B L A 5

EFEECTO DE LOS ADITIVOS SOBRE LAS PROPIEDADES BLANQUEANTES Y DE RESISTENCIA DE PULPAS ALCALINAS - DATOS DE BLANQUEO

Expe- rimen- to No.	C		E		D		E		L		Brillantez Elrecho In. Rev.	Viscosi- dad TAPPI cps	Rendimiento	
	Cl ₂ %		NaOH		ClO ₂		NaOH		ClO ₂				% sobre pulpa	% sobre ma- dera
	In.	Res.	%	PH	%	PH	In.	Res.	In.	Res.				
1	6,6	1,2	4,0	11,3	1,5	10,8	0,6	10,8	0,3	0,10	87,7	11,3	96,4	46,4
2	7,5	1,2	4,5	11,3	1,7	10,9	0,8	10,9	0,3	0,15	87,2	15,3	91,9	48,0
3	6,8	0,8	4,1	11,4	1,4	11,4	0,7	11,4	0,3	0,13	86,5	22,7	92,0	45,1
4	6,8	1,1	4,1	11,4	1,40	11,0	0,8	11,0	0,3	0,17	87,3	25,0	94,7	48,9
5	6,3	1,1	3,8	11,4	1,35	10,9	0,6	10,9	0,3	0,10	88,1	18,0	95,2	44,6
6	6,5	1,2	3,9	11,4	1,38	10,9	0,6	10,9	0,3	0,15	89,0	21,2	94,4	47,6
7	5,6	0,7	3,4	11,7	1,14	11,3	0,7	11,3	0,3	0,13	86,3	25,6	94,0	47,9
8	4,2	0,6	2,5	11,4	1,1	11,3	0,7	11,3	0,3	0,13	85,2	18,8	95,9	47,9
9	3,5	0,5	2,1	11,4	1,1	11,2	0,7	11,2	0,3	0,17	85,8	16,7	96,7	48,8

POOR
QUALITY

T A B L A 5

EFFECTO DE LOS ADITIVOS SOBRE LAS PROPIEDADES BLANQUEANTES
Y DE RESISTENCIA DE PULPAS ALCALINAS - DATOS DE BLANQUEO

Expe- rimen- to No.	C		E		D	E		D		Brill Elre- In
	Cl ₂ %		NaOH		ClO ₂	NaOH		ClO ₂		
	In.	Res.	%	pH	%	%	pH	In.	Res.	
1	6,6	1,2	4,0	11,3	1,5	0,6	10,8	0,3	0,10	87,7
2	7,5	1,2	4,5	11,3	1,7	0,8	10,9	0,3	0,15	87,2
3	6,8	0,8	4,1	11,4	1,4	0,7	11,4	0,3	0,13	86,5
4	6,8	1,1	4,1	11,4	1,40	0,8	11,0	0,3	0,17	87,3
5	6,3	1,1	3,8	11,4	1,35	0,6	10,9	0,3	0,10	88,1
6	6,5	1,2	3,9	11,4	1,38	0,6	10,9	0,3	0,15	89,0
7	5,6	0,7	3,4	11,7	1,14	0,7	11,3	0,3	0,13	86,3
8	4,2	0,6	2,5	11,4	1,1	0,7	11,3	0,3	0,13	85,2
9	3,5	0,5	2,1	11,4	1,1	0,7	11,2	0,3	0,17	85,8

Brillantez Elrepho		Viscosi dad TAPPI cps	Rendimiento	
ln	Rev.		% sobre pulpa	% sobre ma- dera
87,7	85,2	11,3	96,4	46,4
87,2	84,5	15,3	91,9	48,0
86,5	84,2	22,7	92,0	45,1
87,3	84,8	25,0	94,7	48,9
88,1	85,9	18,0	95,2	44,6
89,0	86,7	21,2	94,4	47,6
86,3	84,2	25,6	94,0	47,9
85,2	83,1	18,8	95,9	47,9
85,8	84,2	16,7	96,7	48,8

**POOR
QUALITY**

**POOR
QUALITY**

T A B L A VI

EFECTO DE LOS ADITIVOS SOBRE LAS PROPIEDADES BLANQUEANTES Y DE RESISTENCIA DE PULPAS ALCALINAS - DATOS DE PULFACION

Exp. No.	Longitud de rotura km		Factor de explosión		Factor de desgarr		Voluminosidad		Alargamiento		Revoluciones molino PFI X 10 ⁻³	
	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF
1	12,4	11,8	97	96	86	97	1,30	1,40	2,6	2,7	6,8	3,1
2	11,8	11,0	96,5	93,9	78	83	1,27	1,38	2,8	3,1	10,8	4,5
3	11,7	11,8	104,1	105,0	93	103	1,28	1,30	3,3	3,3	12,0	6,4
4	13,2	12,3	109,5	107,4	84	90	1,28	1,30	3,3	3,9	10,5	4,9
5	12,3	11,8	106	101	90	101	1,25	1,30	2,6	3,0	8,8	4,5
6	12,4	11,7	107	103	87	103	1,25	1,35	2,9	3,0	7,1	3,3
7	12,4	11,2	106,0	97,5	80	96	1,32	1,30	3,6	3,4	10,5	4,9
8	12,0	11,5	100,8	95,5	80	88	1,26	1,32	2,9	3,1	9,8	4,8
9	11,8	12,0	95,2	95,1	72	77	1,27	1,20	2,9	3,0	10,4	5,6

T A B L A VI

EFFECTO DE LOS ADITIVOS SOBRE LAS PROPIEDADES BLANQUEANTES Y DE RESISTENCIA DE PULPAS ALCALINAS - DATOS DE PULPACION

Exp. No.	Longitud de rotura km		Factor de explosi6n		Factor de desgarrro		Vo 30 CSF
	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	
1	12,4	11,8	97	96	86	97	1,2
2	11,8	11,0	96,5	93,9	78	83	1,2
3	11,7	11,8	104,1	105,0	93	103	1,2
4	13,2	12,3	109,5	107,4	84	90	1,2
5	12,3	11,8	106	101	90	101	1,2
6	12,4	11,7	107	103	87	103	1,2
7	12,4	11,2	106,0	97,5	80	96	1,2
8	12,0	11,5	100,8	95,5	80	88	1,2
9	11,8	12,0	95,2	95,1	72	77	1,2

Voluminosidad		Alargamiento		Revoluciones molino PFI X 10 ⁻³	
300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF
1,30	1,40	2,6	2,7	6,8	3,1
1,27	1,38	2,8	3,1	10,8	4,5
1,26	1,30	3,3	3,3	12,0	6,4
1,28	1,30	3,3	3,9	10,5	4,9
1,25	1,30	2,6	3,0	8,8	4,5
1,25	1,35	2,9	3,0	7,1	3,3
1,32	1,30	3,6	3,4	10,5	4,9
1,26	1,32	2,9	3,1	9,8	4,8
1,27	1,20	2,9	3,0	10,4	5,6

**POOR
QUALITY**

EJEMPLO 5

Se sometieron 15 muestras de trozos de las especies de madera B.A. (una mezcla de abedúl y chopo) o S.B.P. (una mezcla de abeto, bálsamo y pino) al tratamiento de pulpación utilizando el mismo digestor y procedimiento que en el ejemplo 1. En los experimentos 1, 6, 7, 12 y 13 el licor de pulpación era un licor kraft mientras que en los experimentos 2 a 5 y 8 a 11, era un licor de sosa y en los experimentos 14 y 15 era un licor de polisulfuro con una adición del 2 % de azufre. Se utilizó 9,10-antraquinona como aditivo según la invención en los licores de pulpación de los experimentos 3 a 5, 7, 8, 10, 11, 13 y 15, pero no se empleó ningún aditivo en los experimentos 1, 2, 6, 9, 12 y 14. Las características de los 15 experimentos de pulpación se muestran en la Tabla 7. Los experimentos 2, 4, 5 y 9 a 15 se sometieron entonces al tratamiento alcalino con oxígeno. En este tratamiento, la pulpa, con una consistencia del 35 % en peso, fue tratada con hidróxido sódico. A continuación, y con una consistencia del 26 % en peso, la pulpa alcalina se trató en un recipiente a presión con oxígeno a una presión de $6,3 \text{ kg/cm}^2$. En todos estos experimentos, se añadió Mg^{++} al licor de pulpación en una cantidad de 0,2 % con respecto a la madera.

Los detalles del tratamiento se ofrecen en la Tabla 7.

Los experimentos tratados con oxígeno y los experimentos 1, 3 y 6 a 8 se sometieron finalmente a una secuencia de blanqueo convencional C-E-D-E-D. Los detalles del blanqueo se ofrecen en la Tabla 8. Debe observarse que el porcentaje de rendimiento con respecto a la madera, como se muestra en esta Tabla, permite dar crédito a la mitad de los rechazos de la

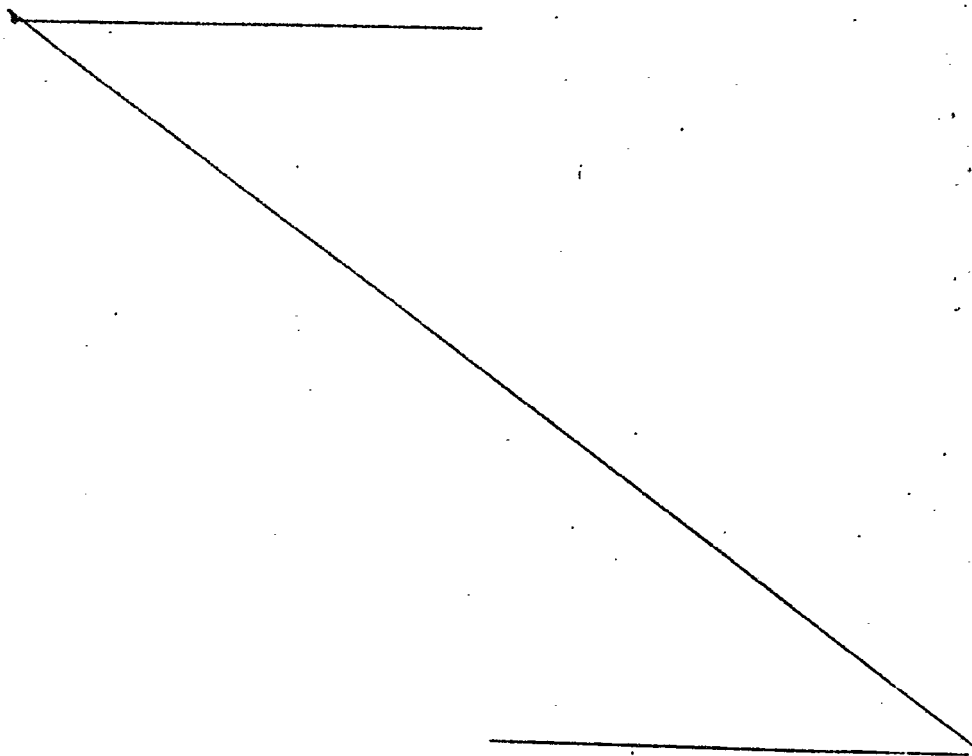
pulpación.

5

Las propiedades de resistencia de la pulpa totalmente blanqueada de los experimentos 6 a 15, se ofrecen en la Tabla 9. Las mismas propiedades de las pulpas de los experimentos 1 a 5 no pudieron determinarse a causa de faltar la especie de madera B.A. (mezclas de abedul-chopo).

10

Todas las pulpas de madera blanda por encima de un índice de kappa No. 30 y todas las pulpas de madera dura con un índice kappa por encima del No. 20 se refinaron antes de medir el índice kappa y tratamiento adicional. Otras pulpas fueron examinadas para eliminar los rechazos. El refino fue efectuado en dos pasadas a través de un refinador de laboratorio Sprout-Waldron primero con un huelgo de 0,508 mm y a continuación con un huelgo de 0,127 mm.



**POOR
QUALITY**

T A B L A VII

PULPACION A LA SOSA-OXIGENO Y PULPACION KRAFT-OXIGENO CON ADITIVOS EN LA PULPACION DE LA PRIMERA ETAPA Y DATOS DE LA ETAPA DE OXIGENO

Exp. No.	Tipo de pulpa	DATOS DE PULPACION							ETAPA DE OXIGENO							
		% aditivo sobre la madera	Especie de madera	Alcali eficaz %	Sulfidez %	Temp. max. °C.	Tiempo hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	Pulpa Kappa No.	Pulpa Rendimiento % sobre la madera	NaOH, % sobre la madera	Temp. °C	Tiempo min.	Kappa No.	Rendimiento % sobre la pulpa	TAPPI viscosidad cps
1	Kraft	-	B.A.	12,0	25	170	60	120	18,8	53,2	-	-	-	-	-	-
2	Sosa-oxigeno	-	B.A.	12,4	0	180	60	60	39,6	56,2	3,6	30	18,1	95,0	21,2	
3	Sosa-aditivo	0,25	B.A.	15,5	0	170	60	60	20,0	54,7	-	-	-	-	-	
4	Sosa-aditivo-oxigeno	0,25	B.A.	12,5	0	180	60	20	43,6	58,6	3,5	30	14,0	94,1	24,8	
5	Sosa-aditivo-oxigeno	1,00	B.A.	9,3	0	170	120	40	92,3	70,1	6,5	40	32,2	87,1	21,9	
6	Kraft	-	SBP	15,5	25	170	60	110	28,5	47,0	-	-	-	-	-	
7	Kraft-aditivo	0,25	SBP	15,5	25	170	60	90	29,4	50,6	-	-	-	-	-	
8	Sosa-aditivo	0,25	SBP	18,6	0	180	60	48	30,2	48,7	-	-	-	-	-	
9	Sosa-oxigeno	-	SBP	15,5	0	180	60	50	109,4	55,0	9,9	40	25,0	85,7	6,7	
10	Sosa-aditivo-oxigeno	0,25	SBP	11,6	0	180	60	30	105,4	61,0	8,4	40	32,4	86,3	10,4	
11	Sosa-aditivo-oxigeno	1,00	SBP	10,8	0	180	60	28	94,6	61,4	7,6	40	29,0	88,8	13,6	
12	Kraft-oxigeno	-	SBP	12,0	25	170	60	30	109,9	59,2	9,4	40	31,1	84,3	11,2	
13	Kraft-aditivo-oxigeno	0,13	SBP	10,0	25	170	60	75	104,5	61,3	9,9	40	31,4	85,6	12,3	
14	Polisulfuro-oxigeno	-	SBP	12,0	25	170	60	60	96,4	60,6	7,7	40	28,0	85,2	16,7	
15	Polisulfuro-aditivo-oxigeno	0,13	SBP	11,0	25	170	60	70	96,0	63,6	7,7	40	27,1	85,0	17,0	

Especie de madera: S.B.P. = Abeto, bálsamo, pino

B.A. = Abedul, chopo

T A B L A VII

PULPACION A LA SOSA-OXIGENO Y PULPACION KRAFT-OXIGENO CON ADITIVOS EN LA PULPACION DE LA PRIMERA ETAPA Y DATOS DE LA ETAPA DE OXIGENO

Exp. No.	Tipo de pulpa	DATOS DE PULPACION					Tiempo hasta la termin.
		% aditivo sobre la madera	Especie de madera	Alcali eficaz %	Sulfidez %	Temp. max. °C.	
1	Kraft	-	B.A.	12,0	25	170	60
2	Sosa-oxigeno	-	B.A.	12,4	0	180	60
3	Sosa-aditivo	0,25	B.A.	15,5	0	170	60
4	Sosa-aditivo-oxigeno	0,25	B.A.	12,5	0	180	60
5	Sosa-aditivo-oxigeno	1,00	B.A.	9,3	0	170	120
6	Kraft	-	SBP	15,5	25	170	60
7	Kraft-aditivo	0,25	SBP	15,5	25	170	60
8	Sosa-aditivo	0,25	SBP	18,6	0	180	60
9	Sosa-oxigeno	-	SBP	15,5	0	180	60
10	Sosa-aditivo-oxigeno	0,25	SBP	11,6	0	180	60
11	Sosa-aditivo-oxigeno	1,00	SBP	10,8	0	180	60
12	Kraft-oxigeno	-	SBP	12,0	25	170	60
13	Kraft-aditivo-oxigeno	0,13	SBP	10,0	25	170	60
14	Polisulfuro-oxigeno	-	SBP	12,0	25	170	60
15	Polisulfuro-aditivo-oxigeno	0,13	SBP	11,0	25	170	60

Especie de madera: S.B.P. = Abeto, bálsamo, pino
 B.A. = Abedul, chopo

				ETAPA DE OXIGENO					
Tiempo hasta la temp. min.	Tiempo a la temp. min.	Pulpa Kappa No.	Pulpa Rendimiento % sobre la madera	NaOH, % sobre la madera	Temp. °C	Tiempo min.	Kappa No.	Rendimiento % sobre la pulpa	TAPPI viscosidad cps
60	120	18,8	53,2	-	-	-	-	-	-
60	60	39,6	56,2	3,6	120	30	18,1	95,0	21,2
60	60	20,0	54,7	-	-	-	-	-	-
60	20	43,6	58,6	3,5	120	30	14,0	94,1	24,8
120	40	92,3	70,1	6,5	120	40	32,2	87,1	21,9
60	110	28,5	47,0	-	-	-	-	-	-
60	90	29,4	50,6	-	-	-	-	-	-
60	48	30,2	48,7	-	-	-	-	-	-
60	50	109,4	55,0	9,9	120	40	25,0	85,7	6,7
60	30	105,4	61,0	8,4	120	40	32,4	86,3	10,4
60	28	94,6	61,4	7,6	120	40	29,0	88,8	13,6
60	30	109,9	59,2	9,4	120	40	31,1	84,3	11,2
60	75	104,5	61,3	9,9	120	40	31,4	85,6	12,3
60	60	96,4	60,6	7,7	120	40	28,0	85,2	16,7
60	70	96,0	63,6	7,7	120	40	27,1	85,0	17,0

**POOR
QUALITY**

**POOR
QUALITY**

T A B L A V I I I

DATOS DE BLANQUEO SOBRE LAS FULPAS DE LA TABLA VII

EXP. No.	C		E		D		E		D		Brillantez Elrepho	Viscosidad TAPPI cps	Rendimiento	
	Cl ₂ %		NaOH		ClO ₂		NaOH		ClO ₂ %				% sobre la pulpa	% sobre la madera
	In.	Res.	%	pH	%	pH	%	pH	In.	Res.				
1	3,4	0,1	2,1	10,9	0,7	10,5	0,5	10,5	0,4	0,3	88,0	30,0	94,1	49,3
2	3,6	0,2	2,2	10,8	0,4	11,0	0,6	11,0	0,4	0,2	85,1	17,0	95,3	50,9
3	4,4	0,9	2,9	11,5	0,8	11,0	0,5	11,0	0,4	0,2	88,6	19,2	95,1	51,8
4	2,8	0,2	1,5	10,0	0,5	10,5	0,5	10,5	0,3	0,2	87,9	22,1	96,0	53,0
5	7,1	0,3	4,3	10,8	0,6	11,0	0,7	11,0	0,4	0,2	85,2	18,8	91,2	55,7
6	6,3	1,1	3,8	11,4	1,4	10,9	0,6	10,9	0,3	0,1	83,3	18,0	95,2	44,6
7	6,5	1,2	3,9	11,4	1,4	10,9	0,6	10,9	0,3	0,1	88,1	21,2	94,4	47,8
8	6,6	1,2	4,0	11,3	1,5	10,8	0,6	10,8	0,3	0,1	89,0	11,3	96,4	46,4
9	5,5	0,1	3,3	11,1	1,1	10,8	0,6	10,8	0,3	0,1	87,7	6,7	92,9	43,8
10	7,1	0,2	4,3	10,9	1,1	10,8	0,6	10,8	0,3	0,1	90,4	10,9	91,2	48,0
11	7,0	0,1	3,8	10,9	1,2	10,9	0,6	10,9	0,3	0,1	86,6	13,5	90,8	49,5
12	6,8	0,1	4,1	11,4	1,0	11,0	0,6	11,0	0,3	0,1	86,7	11,2	92,7	46,3
13	6,9	0,1	4,1	11,3	1,1	10,7	0,6	10,7	0,3	0,1	89,5	12,9	92,7	48,6
14	6,2	0,2	3,7	11,5	1,0	10,8	0,6	10,8	0,3	0,2	91,2	15,9	93,4	48,2
15	6,0	0,1	3,6	11,2	1,0	10,8	0,6	10,8	0,3	0,2	90,1	16,9	93,6	50,6

T A B L A VIII

DATOS DE BLANQUEO SOBRE LAS PULPAS DE LA TABLA VII

Exp. No.	C		E		D	E		D		Bril Elre In.
	Cl ₂ %		NaOH		ClO ₂	NaOH		ClO ₂ %		
	In.	Res.	%	pH	%	%	pH	In.	Res.	
1	3,4	0,1	2,1	10,9	0,7	0,5	10,5	0,4	0,3	88,0
2	3,6	0,2	2,2	10,8	0,4	0,6	11,0	0,4	0,2	88,6
3	4,4	0,9	2,9	11,5	0,8	0,5	11,0	0,4	0,2	87,9
4	2,8	0,2	1,5	10,0	0,5	0,5	10,5	0,3	0,2	88,2
5	7,1	0,3	4,3	10,8	0,6	0,7	11,0	0,4	0,2	85,7
6	6,3	1,1	3,8	11,4	1,4	0,6	10,9	0,3	0,1	88,1
7	6,5	1,2	3,9	11,4	1,4	0,6	10,9	0,3	0,1	89,0
8	6,6	1,2	4,0	11,3	1,5	0,6	10,8	0,3	0,1	87,7
9	5,5	0,1	3,3	11,1	1,1	0,6	10,8	0,3	0,1	90,4
10	7,1	0,2	4,3	10,9	1,1	0,6	10,8	0,3	0,1	86,6
11	7,0	0,1	3,8	10,9	1,2	0,6	10,9	0,3	0,1	86,7
12	6,8	0,1	4,1	11,4	1,0	0,6	11,0	0,3	0,1	90,6
13	6,9	0,1	4,1	11,3	1,1	0,6	10,7	0,3	0,1	89,5
14	6,2	0,2	3,7	11,5	1,0	0,6	10,8	0,3	0,2	91,0
15	6,0	0,1	3,6	11,2	1,0	0,6	10,8	0,3	0,2	90,0

Brillantez Elrepho		Viscosidad TAPPI cps	Rendimiento	
In.	Rev.		% sobre la pulpa	% sobre la madera
88,0	85,1	30,0	94,1	49,3
88,6	85,9	17,0	95,3	50,9
87,9	85,5	19,2	95,1	51,8
88,2	85,2	22,1	96,0	53,0
85,7	83,3	18,8	91,2	55,7
88,1	85,9	18,0	95,2	44,6
89,0	86,7	21,2	94,4	47,8
87,7	85,2	11,3	96,4	46,4
90,4	83,7	6,7	92,9	43,8
86,6	87,5	10,9	91,2	48,0
86,7	84,9	13,5	90,8	49,5
90,6	89,0	11,2	92,7	46,3
89,5	87,8	12,9	92,7	48,6
91,2	89,7	15,9	93,4	48,2
90,1	88,5	16,9	93,6	50,6

**POOR
QUALITY**

**POOR
QUALITY**

T A B L A IX

DATOS DE RESISTENCIA SOBRE LAS PULPAS BLANQUEADAS DE LA
TABLA VIII

Exp. No.	Longitud de rotura km		Factor de explosión		Factor de desgarr		Voluminosidad		Alargamiento		Revoluciones Molino PFI X 10 ⁻³	
	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF
6	12,3	11,8	106	101	90	101	1,2	1,3	2,6	3,0	8,8	4,5
7	12,4	11,7	107	103	87	103	1,2	1,3	2,9	3,0	7,1	3,3
8	12,4	11,8	97	96	86	97	1,3	1,4	2,6	2,7	6,8	3,1
9	9,8	8,4	71	60	61	77	1,2	1,2	2,2	2,4	4,3	2,2
10	10,8	10,1	91	78	63	88	1,2	1,2	2,6	2,8	4,1	1,6
11	11,8	10,4	91	81	64	90	1,2	1,3	2,7	2,8	4,0	1,6
12	11,5	10,0	90	81	70	81	1,2	1,3	2,6	2,8	5,4	2,6
13	12,0	10,6	97	87	67	82	1,2	1,2	3,0	2,5	6,1	2,7
14	12,3	11,3	104	91	79	92	1,2	1,3	2,8	2,8	5,3	2,1
15	12,3	10,7	103	93	73	94	1,2	1,2	2,8	3,0	4,8	1,9

T A B L A IX

DATOS DE RESISTENCIA SOBRE LAS PULPAS BLANQUEADAS DE LA
TABLA VIII

Exp. No.	Longitud de rotura km		Factor de explosión		Factor de desgarr		Volu 300 CSF
	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	
6	12,3	11,8	106	101	90	101	1,2
7	12,4	11,7	107	103	87	103	1,2
8	12,4	11,8	97	96	86	97	1,3
9	9,8	8,4	71	60	61	77	1,2
10	10,8	10,1	91	78	63	88	1,2
11	11,8	10,4	91	81	64	90	1,2
12	11,5	10,0	90	81	70	81	1,2
13	12,0	10,6	97	87	67	82	1,2
14	12,3	11,3	104	91	79	92	1,2
15	12,3	10,7	103	93	73	94	1,2

Voluminosidad		Alargamiento		Revoluciones Molino PFI X 10 ⁻³	
300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF	300 CSF	500 CSF
1,2	1,3	2,6	3,0	8,8	4,5
1,2	1,3	2,9	3,0	7,1	3,3
1,3	1,4	2,6	2,7	6,8	3,1
1,2	1,2	2,2	2,4	4,3	2,2
1,2	1,2	2,6	2,8	4,1	1,6
1,2	1,3	2,7	2,8	4,0	1,6
1,2	1,3	2,6	2,8	5,4	2,6
1,2	1,2	3,0	2,5	6,1	2,7
1,2	1,3	2,8	2,8	5,3	2,1
1,2	1,2	2,8	3,0	4,8	1,9

**POOR
QUALITY**

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONE

1.- Procedimiento para la deslignificación de material celulósico, caracterizado porque comprende las etapas de:

- 5 (1) tratar el material celulósico en un recipiente de reacción cerrado con un licor de pulpación alcalino que contiene de 0,001 a 10 % en peso, basado en el material celulósico, de un compuesto ceto cíclico elegido del grupo consistente en naftoquinona, antraquinona, antrona, fenantrenoquinona, los derivados alquilo, 10 alcoxi y amino de dicha quinona, 6,11-dioxo-1H-antra/1,2-c/pirazol, antraquinona-1,2-naftacridona, 7,12-dioxo-7,12-dihidro-antra/1,2-b/pirazina, 1,2-benzantraquinona y 10-metilenantrona, teniendo lugar el tratamiento a una temperatura máxima del orden de 150 a 200°C durante un periodo de 0,5 a 480 minutos; y
- 15 (2) desplazar el licor de pulpación del material lignocelulósico con agua o con un licor acuoso inerte al material linocelulósico.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los derivados de alquilquinona son quinonas 20 sustituidas con uno o dos grupos alquilo con 1 a 4 átomos de carbono y los derivados alcoxiquinonas son quinonas sustituidas con al menos un grupo alcoxi que contiene de 1 a 4 átomos de carbono.

25 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la quinona es antraquinona.

30 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los compuestos ceto cíclicos se eligen entre antrona, antraquinona, 2-metilantraquinona, 2-etilantraquinona, 2,6-dimetilantraquinona, 2,7-dimetilantraquinona, 2-aminoantraquinona y 1-metoxiantraquinona.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el licor de pulpación alcalino contiene de 0,01 a 1 % en peso, basado en la madera, del compuesto ceto cíclico.

5 6.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el licor de pulpación alcalino es un licor de sosa.

10 7.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el licor de pulpación alcalino es un licor kraft o un licor al sulfato.

8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque el licor kraft o al sulfato contiene de 1 a 5 %, preferiblemente 2 % en peso, basado en el peso de material lignocelulósico de polisulfuros, expresado como azufre.

15 9.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material lignocelulósico se somete a las siguientes etapas adicionales:

20 (3) tratamiento del material en suspensión acuosa, a una consistencia del 2 a 40 % en peso, durante 0,5-60 minutos, a una temperatura de 20 a 90°C, con 2 a 20 % en peso de una base de metal alcalino; y

25 (4) tratamiento del material alcalino en un medio acuoso, a una consistencia del 3 al 40 % en peso, con oxígeno o un gas que contiene oxígeno, durante 0,5-120 minutos, a una temperatura de 80 a 150°C y con una presión parcial de oxígeno de 1,4 kg/cm².

10.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material celulósico tratado resultante se somete al blanqueo convencional.

11.- Procedimiento según la reivindicación 9,

caracterizado porque el material celulósico tratado con oxígeno, se somete al blanqueo convencional.

12.- Procedimiento para la deslignificación de material celulósico, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

5

Esta Memoria consta de 33 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

23 DIC. 1976

CANADIAN INDUSTRIES LIMITED.

JOSE ROSSO Y MESTRE
Presidente de la Junta de Administración

