

FORMULACION DE PAPELES CON INCLUSION DE PULPAS DE ASERRIN

SUMARIO

Se estudia el aprovechamiento de un aserrín de madera, para generar productos de mayor valor agregado, experimentando la dosificación de pulpa de aserrín en formulaciones papeleras.

Se efectuaron ensayos de laboratorio simulando papeles con mezclas de pulpas de aserrín y pulpas kraft, bisulfito y mecánica industriales. Se incluyó, también, un ensayo de fabricación de cartulina triplex.

El aserrín empleado se obtuvo de los desechos de astillador (pin Chips) de la Planta de Celulosa Arauco.

El papel de envolver se fabricó con pulpa kraft cruda industrial y proporciones variables (0 - 100 %) de pulpa kraft cruda de aserrín. Papeles de escribir, con mezcla de pulpa kraft blanca industrial y pulpa kraft blanca de aserrín (0 - 100 %). Papel de diarios con mezcla de 80 % de pulpa mecánica industrial; 0 - 20 % de pulpa bisulfito sin blanquear industrial y 0 - 20 % de pulpa kraft semiblanca de aserrín. Cartulina con la capa base con 100 % de pulpa kraft cruda de aserrín;

la capa central con 50 % de pulpa mecánica industrial y 50 % de pulpa kraft cruda aserrín y la capa superior con 100 % de pulpa kraft blanca de aserrín.

De los resultados obtenidos se aprecia que las mezclas de pulpas de aserrín proporcionan índices aceptables de resistencia mecánica, en relación a su uso final, y se demuestra que se cumplen especificaciones utilizando mezclas de pulpas de aserrín en papeles de envolver de distintos tipos, papeles de escritura, papel de diarios y cartulinas.

SUMMARY

The use of sawdust pulp in papermaking has been studied. Pin chips from chipper rejects (Arauco kraft mill- Chile) of radiata pine were used. Papermaking was simulated experimentally with mixtures of sawdust kraft pulp and industrial kraft, bisulfite and mechanical pulps, including multilayer paperboard.

Wrapping paper was made with industrial unbleached kraft pulp and variable proportion (0 - 100 %) of sawdust unbleached kraft pulp. Writing paper with industrial bleached kraft pulp and sawdust bleached kraft pulp (0 - 100%). Newspaper with mixture of 80 % industrial mechanical pulp, 0 - 20 % industrial unbleached bisulfite pulp, 0 - 20 % sawdust semibleached kraft pulp. Paperboard with one layer 100 % sawdust unbleached kraft pulp; central layer 50 % industrial mechanical pulp and 50 % sawdust unbleached kraft pulp; upper layer 100 % sawdust bleached kraft pulp.

All papers yielded acceptable mechanical strength related with its final use, meeting specifications for wrapping and writing papers, newspapers and paperboard.

Rudolph Rössner
Roberto Melo
Laboratorio de Productos
Forestales, Facultad de
Ingeniería
Universidad de Concepción,
Chile.



* Rudolph Rössner

INTRODUCCION

Como consecuencia del desarrollo de la industria maderera y de la celulosa y el papel, la generación de desechos sólidos a la forma de aserrín se hace, cada vez, más importante, lo que hace necesario encontrar utilización para este desecho, que sólo representa costo para quien lo genera, con beneficios para la región bajo la forma de fuentes de trabajo y disminución de la contaminación ambiental provocada por su acumulación.

En países como Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y la ex URSS, se encuentran operando plantas productoras de pulpas químicas y mecánicas de aserrín con buenos resultados pero, hasta ahora, no hay interés en su utilización como materia prima fibrosa en nuestro país. En la ex-URSS se obtuvieron buenos resultados en la fabricación de cartones (1) en los que se incluyeron 12,5 %, 20,0 % y 27,5 % de pulpa de aserrín de pino en mezcla con pulpa química de fibra larga. En Canadá, la utilización de residuos de madera a la forma de aserrín, virutas y finos de aserraderos, aumentó desde 3,1 millones de m³, en 1970, a 16,7 millones de m³ en 1987 (de 15% a 57 % del total de desechos) con diferentes destinos como la generación de energía y la producción de pulpas y paneles. Resultados obtenidos en estudios de la Universidad de Quebec muestran propiedades de las pulpas de aserrín inferiores a las pulpas de madera pero con buenas opacidad y blancura. El comportamiento en mezclas permite su inclusión en fabricación de papeles (2). Otros estudios hechos en Japón han utilizado pulpas de aserrín en la fabricación de papeles de envolver y decoración (3,4).

PROCEDIMIENTO

La materia prima empleada en este estudio se obtuvo desde los desechos de astillado de la Fábrica de Celulosa Arauco (pin chips). Este aserrín se clasificó entre 3 y 7 mm para tener una continuidad con el trabajo presentado por Drápela (6),

en que se utilizó la misma materia prima para obtener pulpas kraft. Este aserrín es de mayor tamaño que el aserrín de sierra y, en la actualidad, se utiliza como combustible para alimentar la caldera de poder de dicha Fábrica.

En el laboratorio se fabricaron pulpas crudas, blancas y semiblanas, las que se refinaron y se mezclaron con pulpas industriales, sin refinar, para formular diferentes papeles. También, se fabricó cartulina triplex (3 capas), cada una con una diferente composición. Las características de los productos se compararon con datos de bibliografía y de fabricaciones nacionales.

La pulpa de aserrín se fabricó en un digestor rotatorio mediante el proceso kraft, en las condiciones indicadas por Drápela (6) para producir una pulpa de I. Kappa cercano a 30. Una parte de la pulpa se blanqueó con una secuencia C/D E D E D, alcanzando una blancura de 87% ISO. Otra parte se blanqueó con una secuencia corta C/D E D, para obtener una pulpa semiblanca (77 % ISO) que se incluyó en la fabricación de papel de diarios.

El papel de envolver o para bolsas que, en general, requiere de buenas propiedades de resistencia mecánica, se simuló con una mezcla de pulpas kraft cruda (procedencia CELCO), sin refinar, y pulpa cruda de aserrín refinada a 4000 rev. en PFI, en proporción variable entre 0 y 100 % (Mezcla A).

EL papel de escribir, que debe tener buenas propiedades ópticas, especialmente, se simuló con mezcla de pulpas kraft blanca (procedencia Celulosa Arauco), sin refinar, y pulpa de aserrín blanca refinada a 9200 rev. en PFI, con proporciones variables entre 0 y 100 % (Mezcla B).

El papel prensa, en que son importantes las propiedades de resistencia mecánica y ópticas, se simuló con mezclas de pulpa mecánica (procedencia Papeles Bío Bío), en proporción fija de 80 %; pulpa bisulfito (procedencia Inforsa) y pulpa de aserrín semiblanca, refi-

nada a 4000 rev. PFI, en proporciones variables entre 0 y 20 % (Mezcla C).

Por último, la cartulina triplex se simuló con una capa base con 100 % de pulpa de aserrín cruda, refinada a 9200 rev. PFI, que se fabricó primero: una capa intermedia con 50 % de pulpa mecánica (procedencia Papeles Bío Bío) y 50 % de pulpa cruda de aserrín, sin refinar, que se unió a la base, directamente; una capa superior con 100 % de pulpa blanca de aserrín, refinada a 9200 rev. PFI, sobre la que se roció una solución de almidón antes de unir al resto y completar el proceso de formación. El gramaje aproximado de las capas fue de 50 g/m² en la capa base; 150 g/m² en la intermedia y 45 g/m² en la capa superior (Mezcla D).

Las características de los papeles se determinan de acuerdo a Normas Tappi.

RESULTADOS Y DISCUSION

Análisis de mezclas sin pulpa mecánica.-

En la mezcla A (gráfico 1) se observa que al aumentar la cantidad de pulpa de aserrín, la longitud de ruptura y el índice de explosión aumentan en forma casi proporcional. Este crecimiento es obvio debido a que la pulpa de aserrín está refinada.

El índice de rasgado crece hasta un máximo alrededor de 60 % de adición de pulpa de aserrín por la interacción combinada del aporte de ambas pulpas, que incluyen la alta fibrilación (pulpa de aserrín) y la longitud de fibra mayor (fibra CELCO), lográndose un comportamiento óptimo de la mezcla.

Las respuestas de la Mezcla B (gráficos 2 y 3) indican que al aumentar el porcentaje de adición de pulpa de aserrín aumentan, en forma proporcional, las propiedades de tersura, índice de explosión y longitud de ruptura. La porosidad Gurley aumenta en forma suave con

Gráfico 1

Variación de las propiedades de resistencia mecánica de la mezcla A con el % de pulpa café de aserrín.

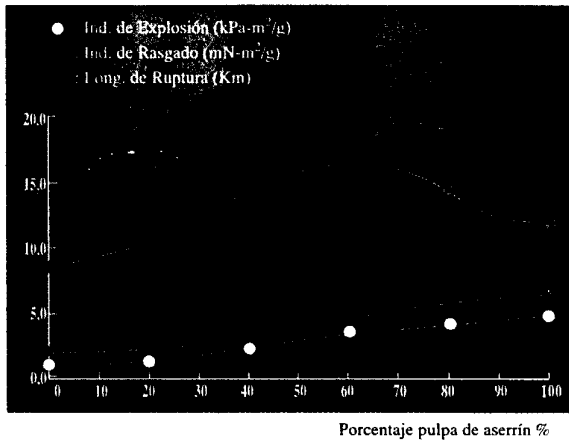


Gráfico 2

Variación de las propiedades de resistencia mecánica de la mezcla B con el % de pulpa blanca de aserrín.

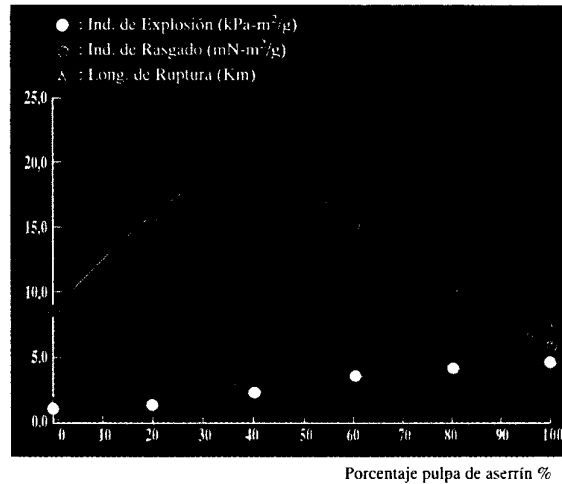
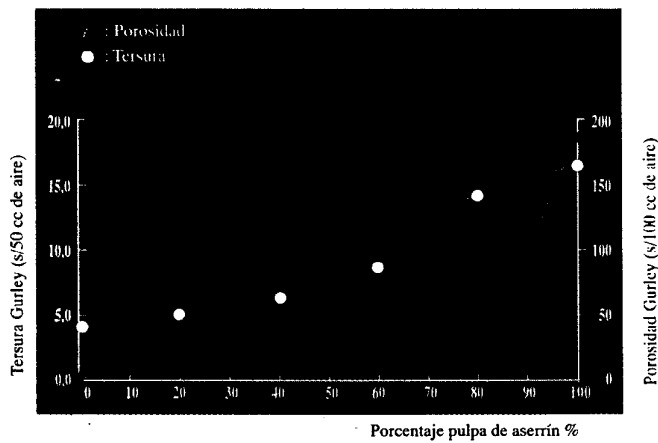


Gráfico 3

Variación de las propiedades físicas de la mezcla B con el % de pulpa blanca de aserrín.



bajos porcentajes de pulpa de aserrín pero, luego, lo hace en forma acelerada, a partir de una carga de 80 % de pulpa de aserrín. El grado de refinación de la pulpa de aserrín mejora las propiedades al igual que en el caso de la Mezcla A.

El rasgado se comporta de la misma forma, con un máximo alrededor de 40 % de carga de pulpa de aserrín, situación explicable por la mayor fibrilación de la pulpa de aserrín blanca, más refinada.

Análisis de la mezcla para papel prensa (Mezcla C)

Una mayor proporción de pulpa de aserrín produce mejores propiedades, en general; este es el caso del índice de rasgado, el índice de explosión, la longitud de ruptura, la blancura y la tersura (gráficos 4, 5 y 6). La resistencia al paso del aire experimenta un importante aumento. La opacidad se mantiene casi constante para las distintas cargas de pulpa de aserrín, con un valor aproximado de 90,3 %.

Análisis de las mezclas para cartulina

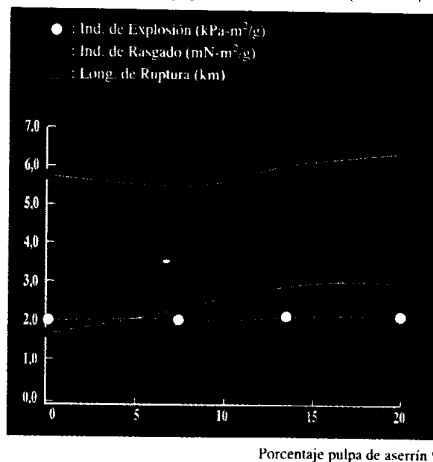
La cartulina fabricada en el Laboratorio presenta buenos índices de explosión, rasgado y rigidez Taber, con valores por sobre los niveles requeridos (Tabla 1). La longitud de ruptura se sitúa en el nivel de mínima exigencia.

La deslaminación se encuentra en un nivel equivalente al 50% de la exigencia pero, seguramente, están influyendo las limitaciones de la fabricación en Laboratorio, considerando que no se ha hecho un estudio exhaustivo de las condiciones de fabricación. En este caso hay que considerar las dificultades para unir las distintas capas en forma manual y lograr la humedad adecuada de cada hoja es fundamental para obtener una buena adherencia entre ellas.

La capa intermedia es la que predomina en la cartulina, por lo tanto, las propiedades están asociadas preferentemente a su comportamiento. Es posible que la propiedad de deslaminación pueda mejor-

Gráfico 4

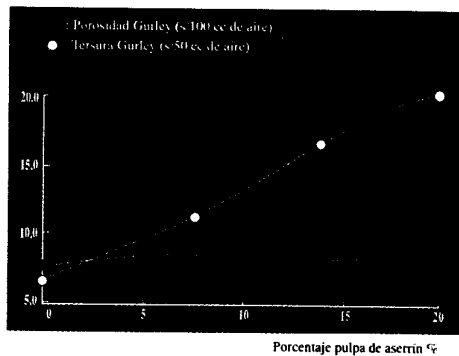
Variación de las propiedades de resistencia mecánica de la mezcla C con el % de pulpa semiblanca de aserrín. (PM = 80%)



Mezcla C: Pulpa mecánica, 80%
Pulpa sulfito sin refinar + pulpa de aserrín a 4.000 revs., 20%

Gráfico 5

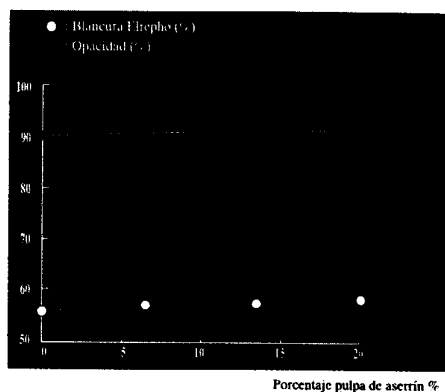
Variación de las propiedades físicas de la mezcla C con el % de pulpa semiblanca de aserrín. (PM = 80%)



Mezcla C: Pulpa mecánica, 80%
Pulpa sulfito sin refinar + pulpa de aserrín a 4.000 revs., 20%

Gráfico 6

Variación de las propiedades ópticas de la mezcla C con el % de pulpa semiblanca de aserrín. (PM=80%)



Mezcla C: Pulpa mecánica, 80%
Pulpa sulfito sin refinar + pulpa de aserrín a 4.000 revs., 20%

rar si se refina la pulpa de aserrín de esta capa, dando mayor capacidad de enlace con las otras capas.

CONCLUSIONES

- La pulpa kraft de aserrín de madera de pino insigne puede incluirse en formulaciones de papeles de envolver y de escribir, en mezcla con pulpa kraft industrial, en proporciones de 50% y más.

- Una proporción de pulpa de aserrín de 20 % en mezcla con pulpa mecánica industrial, permite alcanzar especificaciones en papeles prensa, respecto de la resistencia al rasgado.

- Es posible fabricar cartulina triplex, de buenas propiedades, incluyendo pulpa kraft de aserrín.

- La resistencia al rasgado es la propiedad que mejora, en mayor grado, con la carga de pulpa kraft de aserrín.

Tabla 1
Propiedades Mezcla D:

Gramaje	(g/m²)	259,6
Espesor	(mm)	0,504
Vol. Específico	(cm³/g)	1,94
Ind. Explosión	(kPa·m²/g)	3,24
Ind. Rasgado	(mN·m²/g)	22,7
Ind. Tensión	(Nm/g)	36,3
Deslaminación	(kPa)	125
Rigidez Taber	(g*cm)	140

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Orekhova, V.G.; Gugnín, Yu.A.; Mailova, A.A., "Boxboard from larchwood-sawdust pulp", Bum. Prom-st., 4 8-9 (1982)
- 2.- Bonin, P. y otros, Hymac Liteé. (Laval:Quebec) Univ. of Quebec. Pulp & Paper Research Center (Trois-Rivieres/Quebec: Canada). "Utilisation de sciures, planures et fines de scieries dans la fabrication du papier journal". CPPA Summer Technol. Conf. (Point-au-Pic, PQ) Preprints. 47-59 (1-2 junio 1989)
- 3.- Yamamoto, S.; Shinfuji Paper Mfg. Co. Ltd., "Wrapping Paper". Japan at. Kokai 61, 597. 3 pp (1989)
- 4.- Yamamoto, S.; Shinfuji Paper Mfg. Co. Ltd., " Manufacture of Fancy papers", Japan Kokai Tokkyokoho JP 01,61,597. 3 pp (1989)
- 5.- Wilkie, P.M., " Kraft Pulp from Sawdust at Elk Falls Company Limited". Pulp & Paper Mag. of Canada, (12) T623-T627 (1965)
- 6.- Drápela, V., "Estudio de factibilidad técnica, a escala de laboratorio, de la producción de pulpa a partir de aserrín", 359, Intome de Habilitación Profesional, Dpto. de Ing. Civil Química, Univ. de Concepción, Chile (1991).

Insumos para Industrias de Celulosa, Papel y Convertidoras

Especialidades Químicas para Industrias de Celulosa y Papel, **QUAKER CHEMICAL**, B.V., Holanda

Discos Enteros y Segmentados, Guarniciones Cónicas para Refinadores, **INOX**, Brasil.

Intercambiadores de Calor Tipo Placas, Tubos y Carcaza. Calentadores Aire, **GEA**, Alemania.

Talco dispersante de pitch **FINNMINERALS OY**, Finlandia.

Telas sintéticas de formación para máquinas de Celulosa y Papel, **MARTEL CATALA ET CIE.**, Francia.

Elementos Cerámicos de desgote para mesa plana, **CERASIV Feldmuehle**, Alemania.

Encolantes Sintéticos para Size Press y Dispersiones Encolantes para masa, **VAN BAERLE & CIE.**, Suiza.

Filtros húmedos y telas secadoras, **BINET**, Francia.

Ceras Compuestas y Adhesivos Termofusibles para Industrias Convertidoras, **RMC BELIX**, Francia.

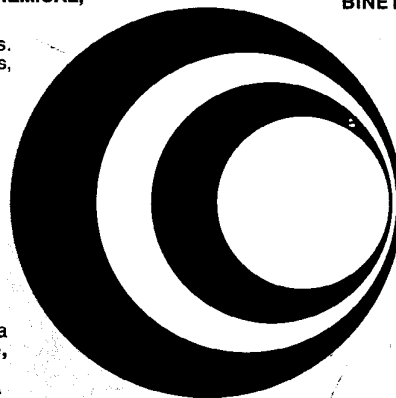
Elementos de desgote para mesa plana en polietilenos cerámicos **WEFAPRESS**, Alemania

Polines Curvos, Equipos y Repuestos para Industrias de Papel, **PAPER MILL PLANT. CO.**, Inglaterra

Piedras Defibradoras Cerámicas para Pulpa Mecánica, **HERCULES STEINE**, Alemania.

Mallas metálicas inoxidables para lavado celulosa, Plásticas **Kynar** para Filtros de blanqueo y de discos, **WIRETEC GMBH**, Alemania.

Canastillos perforados y ranurados para Clasificación Fibra, **FIEDLER**, Alemania



Convert S.A.

Santiago
Providencia 2019, B.32
Casilla 519 - V, Stgo. 21
F: 2317843 / 2519419
Fax: (56-2) 2315144

Concepción
Casilla 2045
Concepción.
Fono/Fax:
(041) 377182