

## SECCION TRABAJOS DE EX-ALUMNOS Y ALUMNOS

### Observaciones relativas al trabajo técnico de la sección difusores, en las usinas de extracto de tanino del país

POE EL ING. AGR. FERNANDO FRENEAU

SUMARIO: 1. Introducción. — 2. Marcha general de la sección difusores. — 3. Estudio de los elementos de una batería de difusión. — 4. Estudio del funcionamiento de una batería completa de difusión. — 5. Como se trabaja en la sección difusores en las fábricas de tanino del país. — 6. Apuntaciones críticas relativas a las baterías de difusores utilizadas en las fábricas del país y manera de conducirías. — 7. Conclusiones.

1. INTRODUCCIÓN. — La industria de los extractos sólidos de tanino, a base de quebracho colorado, ha adquirido un enorme desarrollo en el país constituyendo una importante industria en la región del nord-este argentino: Chaco, Santiago del Estero, norte de Santa Fe y de la Provincia de Corrientes. El extracto sólido de quebracho tiene una demanda mundial por sus múltiples aplicaciones industriales, muy especialmente para el curtido de los cueros, razones que justifican el incremento que ha tomado entre nosotros la industria de los extractos de tanino y explican el hecho de que se levanten nuevas fábricas o bien que los ingenios azucareros existentes en la región anexas una sección destinada a extraer el tanino de la madera de quebracho colorado, como sucede con los ingenios azucareros de Las Palmas (Chaco austral) y de Femenía ubicado en los alrededores de la ciudad de Resistencia (1).

Sirvan estas breves consideraciones para justificar la importancia industrial de nuestro trabajo cuya finalidad es ofrecer una modesta contribución tendiente al conocimiento (2) y mejoramiento

(1) Véase figuras 1 y 2, respectivamente.

(2) En lo que respecta al trabajo técnico de la sección difusores y, muy especialmente, al manejo de una batería de difusión, damos las explicaciones prácticas necesarias como para poder dirigir el funcionamiento de dicha sección. Los datos y observaciones dadas han sido tomados en el trabajo mismo durante nuestras giras de estudio y estadías en algunas fábricas del Chaco y Corrientes (N. del A.).

to técnico de tan importante industria, en lo que respecta al trabajo de la difusión del aserrín de quebracho para obtener un máximo coeficiente en la extracción del tanino. Por las consideraciones expuestas no entraremos a hacer exposiciones que estén fuera del tema propuesto y terminaremos nuestra introducción resumiendo el trabajo técnico anterior al proceso de la difusión del aserrín.

Cinco fases principales comprende el proceso de la industria de los extractos de tanino:

1º reducción de los rollizos descortezados de quebracho a di-

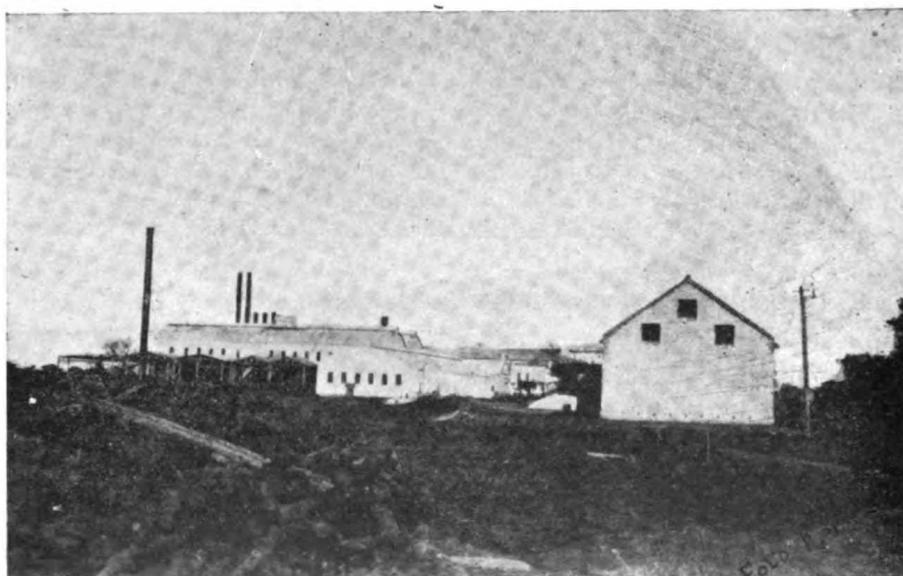


FIG. 1. — *Ingenio azucarero Las Palmas del Chaco Austral*. Se ve el canchón con pilas de rollizos y los galpones de la fábrica anexa de extracto de tanino

minutas astillas llamadas comunmente « aserrín », en las fábricas del país;

2º extracción del tanino contenido en el aserrín, por medio de agua caliente y a presión en autoclaves especiales (difusores), obteniéndose un « jugo » tánico de difusión;

3º concentración del jugo tánico de difusión, en aparatos al vacío (comunmente triples efectos) hasta una densidad aproximada de 25° Beaumé;

4º cocción de este jugo concentrado, en aparatos especiales al vacío (tachos al vacío), hasta obtener el extracto espeso y fluido que se solidificará, como lacre, al enfriarse tornándose frágil.

Como en nuestro trabajo nos ocuparemos exclusivamente de la segunda faz de este proceso (difusión del aserrín de quebracho) creemos oportuno hablar brevemente de la primera faz a objeto de ofrecer más claridad y unidad a nuestro trabajo. Los rollizos, ya descortezados, de quebracho colorado son transportados por ferrocarril desde los obrajes hasta las fábricas de extracto de tanino, casi siempre situadas lejos de los bosques, donde se los acumula en las playas destinadas al efecto, acumulándolos en enormes pilas <sup>(1)</sup>. Para el consumo diario de la fábrica se sacan los rollizos de esas

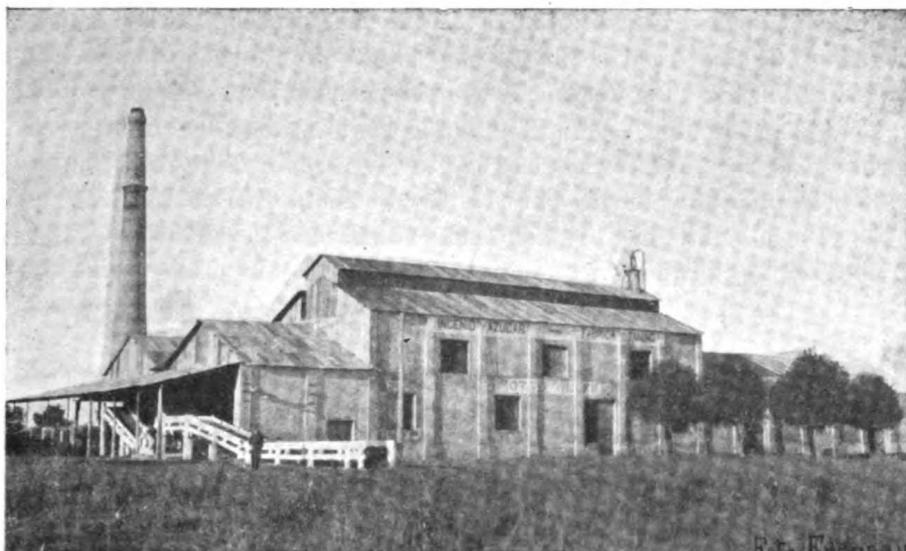


FIG. 2.— *Ingenio azucarero y fábrica de tanino Femenía* (alrededores de Resistencia). Se ve el conductor de cañas, trapiche y conductor de bagazo. La sección tanino está ubicada en la parte posterior del edificio.

pilas de reserva y cargándolos en vagones <sup>(2)</sup> accionados por locomotoras de playa se llevan hasta el galpón donde trabajan las máquinas encargadas de transformar estos rollizos en aserrín <sup>(3)</sup>. En este galpón hay grúas corredizas sobre rieles aéreos que permiten la descarga de los rollizos sobre las máquinas aserrineras <sup>(4)</sup>, donde un dispositivo especial empuja continuamente los rollizos de punta contra una especie de cilindro rotatorio <sup>(5)</sup> (son en rea-

(1) Véase fig. 1

(2) Véase fig. 3.

(3) Véase fig. 4.

(4) Véase fig. 5.

(5) El aparato rotatorio armado de cuchillas a que se hace referencia, se llama « raspador », comunmente en las fábricas del país. (N. del A.).

lidad, dos conos truncados unidos por sus extremos más delgados como dos trompos huecos y solidarios) armado de filosas cuchillas cilindro que gira velozmente y convierte el rollizo en aserrín afilando una punta en bisel. En dichos galpones suelen haber de cuatro a seis aserrineras. Debajo de cada aserrinera hay una fosa común donde se vuelca continuamente el aserrín sobre una cinta sin fin, colectora, encargada de transportarlo a la planta baja de la sección difusores.

2. MARCHA GENERAL DE LA SECCIÓN DIFUSORES, — El aserrín de quebracho llega a esta sección de la fábrica, procedente del galpón contiguo de las aserrineras, transportado por una cinta sin fin que se desliza dentro de una fosa subterránea. Este aserrín es volcado dentro de una pequeña pileta colectora ubicada en la parte terminal de la cinta y a un extremo de la sección difusores (planta baja), equidistante de las baterías de difusión. En las fábricas del país generalmente hay dos baterías rectilíneas de difusión exceptuando en las grandes usinas cuya sección disponen de varias baterías rectilíneas, como ocurre con « Quebrachales Fusionados », « Fontana », etc.

El aserrín que cae en dicha pileta colectora es continuamente elevado, en sentido vertical, por cangilones de noria (remachados a una cinta sin fin que circula dentro de una caja vertical generalmente de madera) y luego cuando llega a la parte más elevada, casi tocando el techo, es volcado en una canaleta horizontal (de sección semicilíndrica y abierta) que va de un extremo a otro de la sección paralelamente a las baterías de difusores y equidistantes a ellas. Esta canaleta horizontal tiene en su interior un largo tornillo de Arquímedes (caracol) encargado de transportar el aserrín que continuamente recibe por un extremo (ver letra *a*, esquema N° 4). Para poder comprender bien la marcha general de la sección difusores es indispensable observar detenidamente el croquis N° 4 que representa un corte transversal de la sección y el croquis N° 5 que muestra la planta del 2° piso. El aserrín transportado en la canaleta (*a*), por medio del caracol, sigue la dirección indicada por las flechas y al encontrar cualquier canaleta lateral (*c*) abierta se volcará en los tanques depósitos (*b*). Para evitar que el aserrín pase a llenar un depósito determinado bastará cerrarle el paso poniéndole la correspondiente compuerta (*h*).

Los depósitos (*b*) tienen forma de pirámide truncada, de base cuadrangular y tienen una capacidad exactamente igual a la que

puede contener, en aserrín, su correspondiente difusor (D). Generalmente los difusores tienen una capacidad de cinco toneladas de aserrín. Los tanques (b) tienen en su fondo la forma de un embudo y abriendo la compuerta (L) el aserrín cae directamente en el difusor. Para realizar esta operación los tanques (b) tienen ajustado en el cuello una manga de tela de carpa que se introduce algo dentro del difusor por la boca (t). Estos tanques (b) son de metal, generalmente de grueso latón.

Los difusores están ubicados inmediatamente debajo de dichos depósitos de aserrín y ocupan la planta baja y parte del primer piso (ver esquema N° 4). Como se comprende cada difusor tiene su correspondiente tanque depósito de aserrín. Cuando el aserrín de un difusor está prácticamente agotado se lo extrae abriendo la puerta inferior (s) del difusor y el aserrín aún mojado cae sobre el piso y de allí se lo echa con palas a la canaleta (A), la cual está provista en la parte superior de rejillas de hierro y en su interior gira un tornillo de Arquímedes (caracol) encargado de transportar el aserrín agotado hacia un extremo de la sección difusores volcándolo en una pequeña pileta colectora de donde es extraído por cangilones de noria que lo eleva verticalmente a cierta altura y lo vuelca nuevamente en una larga canaleta horizontal provista de un tornillo de Arquímedes (caracol) que transporta el aserrín a la sección calderas; allí el aserrín cae por canaletas laterales provistas de compuertas que se abren o cierran a voluntad, regulando de esta suerte el transporte y la caída del aserrín a los depósitos que han de alimentar los hogares de las calderas (1).

Los hogares de las calderas son alimentados con aserrín mojado, tal cual sale de los difusores, y arde bien merced al emparillado especial que permite una intensa ventilación. No obstante hemos podido observar en ciertas fábricas que las cenizas contienen una enorme cantidad de carbonilla, indicio de que el aserrín ha tenido una combustión incompleta. Parece que la causa de esta combustión incompleta se debería a un defecto de construcción del emparillado. En efecto hemos podido observar la combustión del aserrín en estos emparillados y hemos visto que una enorme cantidad de brasas caen entre la parrilla y se apagan originando la carbonilla. Las fábricas de tanino quemar exclusivamente aserrín agotado,

(1) El sobrante de aserrín cae por el extremo terminal del caracol, amontonándose fuera de la fábrica. (Ver fig. 6).

extraído de los difusores, no necesitando auxiliarse de otro combustible (1).

3. ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS DE UNA BATERÍA DE DIFUSIÓN. — Una batería de difusión consta esencialmente de dos elementos fundamentales: un calentador, llamado también calorizador, y un difusor (ver el esquema N° 6). Estos dos elementos, constituyen una unidad y se repiten y combinan en una batería de difusión obrando siempre solidariamente y de a pares. Así, por ejemplo, una batería de ocho difusores contiene 16 elementos: 8 difusores y 8 calorizadores combinados de a pares.

Los calorizadores son grandes cilindros de cobre (ver esquema N° 6) destinados a calentar el agua de presión o los jugos de circulación. Estos líquidos penetran por la parte inferior del calorizador y ascienden por una tubería de cobre donde se calientan. Esta tubería de cobre atraviesa una caja cerrada (camisa) donde hay vapor de calefacción. Es como una calandria de las cajas de un triple efecto.

El jugo calentado a una temperatura conveniente (110 a 115° C. observados en el termómetro t) sale por la cañería superior de descarga y penetra por la parte superior del difusor. El vapor de calefacción viene de una cañería general (V), pasa por el caño de toma (v) y penetra en la caja de calefacción por la parte superior. Estos caños de vapores están forrados con sustancias aisladoras (2) y toman el vapor directamente de las calderas generadoras. Las aguas de condensación salen de la caja de calefacción por la parte inferior (caño a. c.) y van al caño general de aguas de condensación (A. C.) que las lleva al tanque de descarga de los difusores (ver T. D. esquema N° 1).

(1) En casi todas las fábricas de tanino del país se quema todo el aserrín agotado para producir el vapor necesario a la fabricación; si alguna vez sobra aserrín es en escasa cantidad. En realidad debía haber sobrantes de dicho combustible si hubiera preocupación en economizarlo: 1º produciendo una combustión completa del aserrín; 2º evitando pérdidas de calor en cañerías y aparatos desnudos; 3º sustituyendo el uso de aparatos de concentración de simple efecto por aparatos de múltiples efectos. La despreocupación en economizar combustible radica en que éste no tiene actualmente salida comercial. Conviene, entonces, tratar de imponer la venta del sobrante de aserrín a las fábricas de las diversas industrias de la región, para quemar en los hogares de las calderas, por tratarse de un combustible de gran poder calorífico. (N. del A.).

(2) En muchas fábricas del país, los caños conductores de vapor de calefacción están completamente desnudos, lo que origina enormes pérdidas de calor, especialmente en invierno, y mayor gasto de combustible. Problema que no preocupa a los industriales, según dijimos ya, por disponer de un exceso de aserrín para quemar. (N. del A.).

El difusor está constituido por un enorme cilindro de cobre cuya altura abarca la planta baja y la mitad del primer piso de la sección difusores, teniendo comunmente una capacidad de cinco toneladas de aserrín de quebracho. Por la puerta superior (ver P. C. esquema N° 6) que puede cerrarse herméticamente, se hace la carga del aserrín en la forma que ya hemos indicado y la descarga del aserrín agotado se hace por la puerta inferior P. D. Los jugos de circulación penetran en el difusor por la parte superior, atraviesan la masa de aserrín de arriba hacia abajo y se descargan por el caño C. D. pasando previamente por una especie de filtro formado por una chapa gruesa de cobre horadado que retiene el paso del aserrín. Este caño C. D. va unido por la parte inferior del calentador perteneciente al difusor siguiente y continúa el calentamiento y circulación de los jugos en la forma expresada para los dos elementos del esquema N° 6.

4. ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA BATERÍA COMPLETA DE DIFUSIÓN. — Para comprender como está combinada una batería de difusión es necesario estudiar el esquema N° 1 que vamos a entrar a considerar. Es preciso, antes que nada, estar perfectamente familiarizado con el funcionamiento de las cinco llaves existentes destinadas a combinar los jugos que circulan por los calentadores y difusores de la batería. Obsérvese que cada elemento de la batería (calentador y difusor) consta de las cinco llaves citadas. Las llaves N° 1 dan paso al jugo de los difusores al caño N° 1 que lo conduce al tanque T. D. de descarga de los difusores (véase esquema N° 3). Las llaves N° 2 permiten que los jugos de los difusores pasen al caño N° 2 y éste los conduce al tanque T. T. de trasiego de los jugos, también llamado tanque de recibo de los jugos de difusión ricos en tanino. Este tanque está ubicado en el primer piso (ver esquema N° 1), y recibirá los jugos de fabricación destinados a ser concentrados en los triples efectos.

Las llaves N° 3 permiten el paso directo de los jugos de un difusor al difusor que le sigue, previo paso por su correspondiente calentador: son las llaves de circulación. Las llaves N° 4 ponen en comunicación los calentadores con el caño N° 4 que contiene una respetable presión de agua caliente: se las llama llaves de presión de agua. Es necesario tener en cuenta que el agua de presión que circula por el caño N° 4 proviene del tanque T. D., aspirada por la bomba a vapor B. P. A. por intermedio del caño C. A. A. y enviada a presión por el caño C. P. A., se calienta a su paso, de abajo

hacia arriba, por el calentador C. (de mayor tamaño y poder calorífico que los demás) y sale por su parte superior para descender y circular a la presión de  $1\frac{1}{2}$  atmósferas por el caño N° 4 (ver esquema N° 1).

En cuanto a las llaves N° 5 dan paso a los jugos de los difusores al caño N° 5 y como este caño está en comunicación con todos los calentadores, dichas llaves N° 5 permiten mantener aislado un aparato difusor de la batería dejándolo fuera de funcionamiento en caso de rupturas o desperfectos. Las llaves N° 6 dan entrada al vapor a las cañerías de calefacción de los calentadores (ver esquema N° 6).

Para que el lector se familiarice con el funcionamiento de la batería de difusión para aserrín de quebracho vamos a realizar una serie de ejercicios para lo cual haremos trabajar la batería « en blanco »: con agua y con los difusores vacíos, es decir sin aserrín (para estas explicaciones véase los esquemas N° 1, 2 y 3). Para empezar tendremos cerradas todas las llaves de la batería de difusión. Haremos andar la bomba B. P. A. para cuyo efecto bastará abrirle su correspondiente llave de vapor <sup>(1)</sup>. Abriremos las llaves N° 6 de los calentadores C. y C<sub>1</sub>. y la llave N° 4 del calentador C<sub>1</sub>. Siguiendo la marcha explicada para el agua de presión, ella se calentará a la temperatura de 110° C. a su doble paso por los calentadores C y C<sub>1</sub> (será cuestión de regular el vapor de calefacción abriendo o cerrando las llaves N° 6) y llenará el difusor D<sub>1</sub> entrando por la parte superior. Cuando este difusor está lleno (véase detalles más adelante) se abre la llave N° 3 del difusor D<sub>1</sub>. El agua caliente ascenderá entonces por el calentador C<sub>2</sub> (en este instante ábrase la llave N° 6 de dicho calentador, regulando la temperatura de salida del agua a 110° C.) y llenará el difusor D<sub>2</sub> por la parte superior. Cuando se comprueba que está lleno este difusor se abre su correspondiente llave N° 3 y el líquido circula ascendiendo por el calentador C<sub>3</sub> (abrir inmediatamente su correspondiente llave N° 6 de calefacción) y pasa al difusor D<sub>3</sub> por su parte superior, etc. Así se continúa hasta llenar el último difusor de la batería D<sub>7</sub>. Observemos en este instante todas las llaves de nuestra batería: vemos que todas están cerradas exceptuando las llaves N° 3 de circulación de

(1) Nótese que en el esquema N° 3, por razones de claridad, dicha bomba figura fuera del cuerpo, cuando en realidad en las fábricas está colocada en la planta baja de la sección difusores, contra la pared, lo mismo que los caños C. A. A. y C. S. En cambio, el tanque T. D. de descarga de los difusores está colocado fuera del edificio, como en el esquema N° 3, ver figura 7. (N. del A.)

todos los difusores (se sobreentiende que también estarán abiertas todas las llaves N° 6 de calefacción). La presión de agua está en el calentador C<sub>1</sub> y forzosamente abierta su correspondiente llave de presión N° 4. Cuando está lleno el difusor D<sub>7</sub> es indispensable abrir su correspondiente llave N° 3, porque de lo contrario reventaría la batería (no olvidemos que la bomba sigue funcionando mandando agua de presión a la batería). Pero supongamos que hemos olvidado de abrir la llave N° 3 del difusor D<sub>7</sub> (caso de descuido), la presión acumulada llegaría al límite de 2 atmósferas y, automáticamente, se abriría la válvula de seguridad V. S. de la bomba B. P. A. (véase esquema N° 3) y el agua absorbida volvería al tanque T. D. por el caño de retorno C. S. Este dispositivo ha sido ideado a objeto de evitar fatales accidentes en caso de un descuido por parte de los obreros encargados de manejar la batería. Volviendo a nuestro difusor D<sub>7</sub> podemos hacer una nueva maniobra: abrir su llave N° 2 y no tocar la llave N° 3; en este caso el agua caliente pasará al caño N° 2 e irá fuera de la batería a depositarse en el tanque T. T. Estamos trasegando el agua del difusor D<sub>7</sub> al tanque T. T.

Mientras esto ocurre observemos nuestra batería: vemos que la presión inicial de agua está en el difusor D<sub>1</sub> (pasando previamente por el calentador C<sub>1</sub>). El primer difusor de la batería, en este caso, es D<sub>1</sub> y el último es D<sub>7</sub>. Supongamos el caso de tener necesidad de vaciar el difusor D<sub>1</sub>: abriremos la llave N° 4 del calentador C<sub>2</sub> y cerraremos la llave N° 4 del calentador C<sub>1</sub> y también cerraremos la llave N° 3 del difusor D<sub>1</sub>. En este caso la presión de agua inicial está en D<sub>2</sub> (previo paso por C<sub>2</sub>) mientras el difusor D<sub>1</sub> está aislado de la batería; el difusor D<sub>2</sub> viene a ser ahora el primer difusor de la batería y el difusor D<sub>7</sub> el último. Para vaciar el agua del difusor D<sub>1</sub> (nótese que el difusor D<sub>7</sub> continúa trasegando al tanque T. T.) que ya hemos aislado se procede así: ábrase la llave N° 1 de dicho difusor y el agua pasará al caño N° 1 que la conducirá al tanque T. D. de descarga de los difusores (veremos, más adelante, que cuando los difusores trabajan con aserrín esta descarga debe facilitarse inyectándole aire comprimido hasta una presión de 1 ½ atmósferas). Cuando el difusor D<sub>1</sub> está vacío debe cerrarse su llave N° 1 de descarga.

Ahora toca el turno de aislar el difusor D<sub>2</sub> y enviar la presión inicial de agua al difusor D<sub>3</sub>, previo paso por su calentador C<sub>3</sub>. Para conseguir esto repetiremos las maniobras efectuadas con el difusor anterior: cerraremos las llaves N° 4 de C<sub>2</sub> y N° 3 de D<sub>2</sub> y abriremos la llave N° 4 de C<sub>3</sub>.

Para descargar el agua contenida en el difusor aislado  $D_2$  nos bastará abrir su llave N° 1 y el agua de descarga irá al tanque T. D. por el caño N° 1.

Mientras tanto debemos interrumpir el trasiego del difusor  $D_7$  y enviar esas aguas no ya al tanque T. T. sino al difusor  $D_1$  de la batería, previo paso por su calentador  $C_1$ . Conseguiremos esto efectuando la siguiente maniofra: cerramos la llave N° 2 del difusor  $D_7$  y abrimos su llave N° 3 de circulación; el agua circulará por el caño N° 3 y penetrará por el calentador  $C_1$ , de abajo hacia arriba,

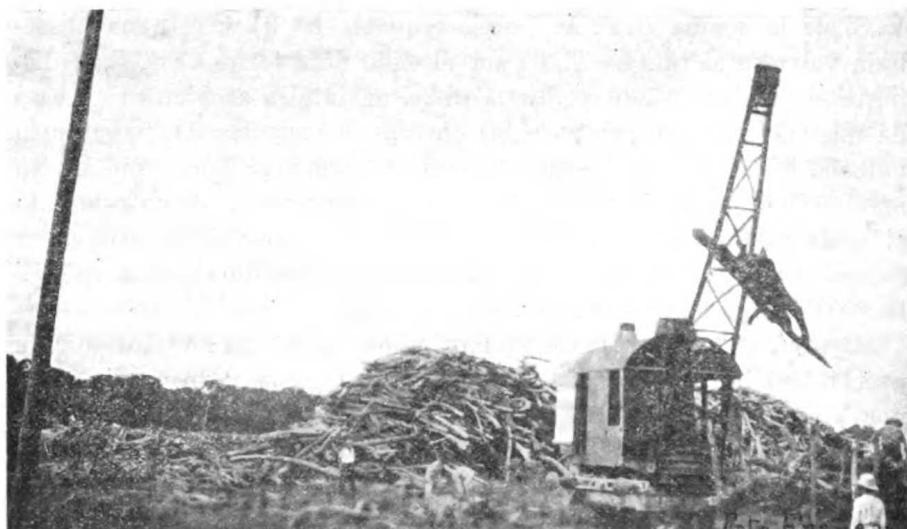


FIG. 3. — *Fábrica de tanino de la S. I. C.* (ciudad de Corrientes). Grúa trabajando en el canchón, en la carga de rollizos sobre vagones que serán llevados al galpón de aserrineras utilizando locomotoras de playa.

e irá a llenar el difusor  $D_1$  por la parte superior. Cuando el difusor  $D_1$  está lleno se lo debe trasegar al tanque T. T. abriendo su llave N° 2 y cuando el difusor  $D_2$  está completamente descargado debe cerrarse su llave N° 1. Pero hay que cambiar la presión inicial de agua del difusor  $D_3$  al difusor  $D_4$ : para esto se cerrará la llave N° 4 del calentador  $C_3$  y la llave N° 3 del difusor  $D_3$  y abriremos la llave N° 4 del calentador  $C_4$ . Para interrumpir el trasiego del difusor  $D_1$  y hacer que el agua circule al difusor  $D_2$  se procederá de la siguiente forma: cerrar la llave N° 2 del difusor  $D_1$  y abrir la llave N° 3 del difusor  $D_1$ . Para descargar el agua del difusor aislado  $D_3$  bastará abrir su correspondiente llave N° 1. Se continúa en el orden indicado de modo que siempre tendremos en nuestra batería

de difusión en funcionamiento las siguientes características, siguiendo por orden el sentido de la corriente del agua de difusión (a cuyo efecto tomaremos como ejemplo una batería de 7 difusores en el instante preciso en que el difusor  $D_2$  sea difusor de cabeza y el  $D_4$  difusor de cola) <sup>(1)</sup>:

a) La presión de agua inicial estará siempre en el difusor de cola o primer difusor del circuito (será, en nuestro ejemplo, el difusor  $D_4$ ).

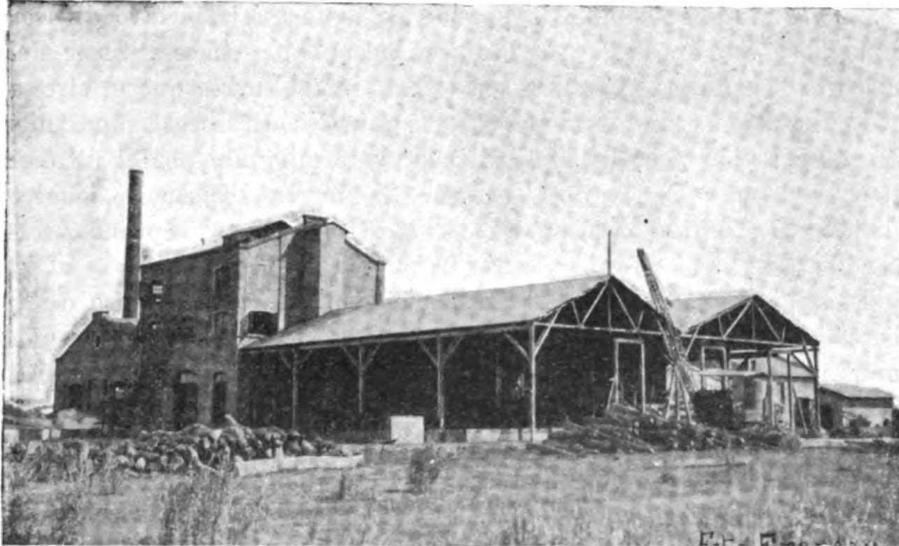


FIG. 4. — *Fábrica de tanino «La Francia Argentina»* (Resistencia). Vista de conjunto donde se pueden ver los galpones bajo los cuales funcionan las máquinas que reducirán los rollizos descortezados de quebracho a diminutas astillas, llamadas aserrín.

b) El último difusor del circuito o difusor aislado estará siempre en descarga vacío o cargándose (será, en nuestro ejemplo, el difusor  $D_3$ ).

c) El penúltimo difusor del circuito estará siempre en tra-

(1) Para mayor claridad supongamos una batería de difusión circular de 7 difusores, enumerados de 1 a 7 de izquierda a derecha, y que el jugo circule en igual sentido, que indicaremos con una gran flecha. Si la presión inicial entra en  $D_4$  y trasegamos en  $D_2$ , tendremos el difusor  $D_3$  aislado. En realidad continuamente funcionan 6 difusores mientras uno está aislado: el agua entra en el difusor de cola y sale en el difusor de cabeza. El difusor aislado está siempre ubicado entre el difusor de cabeza y de cola. Y si no tenemos en cuenta el difusor aislado podríamos decir que el difusor de cola es el primero del circuito y el de cabeza el último del circuito. (N. del A.).

siego (será, en nuestro ejemplo, el difusor  $D_2$ ) y se llama difusor de « cabeza ».

d) Los demás difusores del circuito de una batería estarán siempre en circulación de jugos (serán, en nuestro ejemplo, los difusores  $D_5$ ,  $D_6$ ,  $D_7$  y  $D_1$ ).

e) Cuando se cambia la presión de agua inicial a otro difusor inmediato (en nuestro ejemplo sería  $D_5$ ) hay que poner en descarga el difusor anterior (en nuestro caso sería  $D_4$ ) y en trasiego el inmediato anterior a éste (en nuestro ejemplo sería  $D_3$ ).

f) Cuando se cambia la presión de agua inicial a otro difusor inmediato este se vuelve difusor de « cola » o primer difusor del circuito (en nuestro ejemplo sería  $D_5$ ), de tal suerte que el circuito de difusión está formado de los siguientes difusores empezando la enumeración por el primer difusor y terminando por el último: primer difusor  $D_5$ , segundo difusor  $D_6$ , tercer difusor  $D_7$ , cuarto difusor  $D_1$ , quinto difusor  $D_2$ , sexto difusor  $D_3$  y séptimo difusor  $D_4$ .

Para aislar totalmente un difusor y ponerlo fuera de uso de la batería de difusión (suponiendo, en nuestro caso, que querramos anular el difusor  $D_3$  y trabajar solamente con los seis difusores restantes) cuando éste tiene rupturas o serios desperfectos se procede de la siguiente forma: se abrirá la llave N° 5 del calentador  $C_3$ , manteniendo cerrada la llave N° 4 de dicho calentador; se abrirá la llave N° 5 del calentador  $C_4$  y se cerrarán las llaves N° 1, N° 2 y N° 3 del difusor  $D_3$ , con lo cual éste quedará totalmente aislado de la batería. En este caso los jugos de circulación provenientes del difusor  $D_2$  pasarán al caño N° 5 y ascenderán al calentador  $C_4$ , pasando por la llave N° 5 de dicho calentador, con lo cual quedará salteado el calentador  $C_3$  y el difusor  $D_3$ .

5. COMO SE TRABAJA EN LA SECCIÓN DIFUSORES EN LAS FÁBRICAS DE EXTRACTOS DE TANINO DEL PAÍS. — El esquema N° 2 indica la planta del primer piso de la sección difusores, en donde se indica la posición de los extremos de las llaves que están a mano del obrero encargado del funcionamiento de la batería, posición que es un fiel reflejo de lo que se observa en la mayor parte de las usinas del país.

En el esquema N° 7 representamos un difusor con su calentador y cañerías accesorias, vistos de frente, cuyo esquema lo hemos tomado en la misma fábrica de tanino de Corrientes de la firma Baranda, Koch y Roldán.

Veamos como se procede a trabajar en la sección difusores. En los depósitos de aserrín del segundo piso (véase esquemas N° 4 y N° 5) un obrero encargado de la dependencia vigila la distribución del aserrín en los depósitos y cuida, también, su descarga en los difusores. En cada batería de difusión un experto obrero, ubicado en el primer piso, atiende el trabajo de los difusores. Consignados estos datos, entremos a hacer trabajar la batería de difusión para lo cual nuestro puesto de acción estará únicamente en el primer piso (recomendamos al lector tenga a la vista los esquemas N° 1, N° 2 y N° 3 para mayor comprensión de la explicación).

Al iniciar el trabajo deben estar cerradas todas las llaves de la batería y llenos de aserrín fresco todos los difusores cuyas tapas estarán herméticamente cerradas. Empezaremos por poner en marcha la bomba a vapor B. P. A. aflojándole la llave de vapor (esta operación se hace desde el primer piso donde llega el extremo de dicha llave; la velocidad del agua bombeada depende de la velocidad del motor que es regulado por el vapor que se le da). Inmediatamente debe abrirse la llave N° 7 (entrada de agua de presión a la batería) y luego abrir las llaves N° 4 y N° 6 del calentador C<sub>1</sub> y N° 6 del calentador C. El agua calentada a 110° C., indicado en los termómetros de los calentadores C y C<sub>1</sub>, penetra por la parte superior del difusor D<sub>1</sub> (no debe olvidarse de dejar abierto el robinete *r*, que figura en el esquema N° 7, destinado a dar salida al aire desalojado por el agua que llena el difusor), ocupa los espacios libres entre las partículas de aserrín y cuando está lleno sale el jugo por el robinete *r* del difusor, robinete que debe cerrarse inmediatamente y abrir en el acto la llave N° 3 de circulación del difusor D<sub>1</sub> y la llave N° 6 del calentador C<sub>2</sub>, para que el jugo circule del difusor D<sub>1</sub> al difusor D<sub>2</sub>, previo calentamiento a su paso por el calentador C<sub>2</sub>. (En cuanto al jugo que rebalsó por el robinete R — ver esquema N° 7 — es recogido por el embudo E y conducido al tanque de descarga de los difusores T. D. por medio del caño colector de jugos tánicos derramados C. R., evitándose, así, la pérdida de tanino). En la forma indicada se continúa haciendo circular los jugos de un difusor a otro hasta llenar el difusor D<sub>3</sub>. El jugo al pasar a la temperatura de 110° C. y a una presión de 1 ½ atmósferas al través de tres difusores cargados con aserrín ha ido disolviendo las sustancias extractivas y tiene una concentración bastante buena, lo que permite efectuar un primer trasiego al tanque T. T. (para efectuar el trasiego del difusor D<sub>3</sub> ciérrase el robinete *r* y ábrase su llave N° 2). Observando el jugo trasegado al tanque

T. T. vemos que tiene un color pardo oscuro, casi negro, y la densidad de los primeros chorros suele llegar a 10° tomados en caliente con un densímetro pesa ácidos especial; paulatinamente la densidad va disminuyendo y cuando llega de 3° a 4° se debe cortar el trasiego y continuar la circulación del jugo al difusor  $D_4$  dejando su robinete r abierto (cerrar la llave N° 2 del difusor  $D_3$  y abrir la llave N° 3 de circulación). Cuando está lleno el difusor  $D_4$  ciérrase el robinete r y procédase a trasegar el jugo al tanque T. T. hasta obtener la graduación ya indicada y luego córtese el

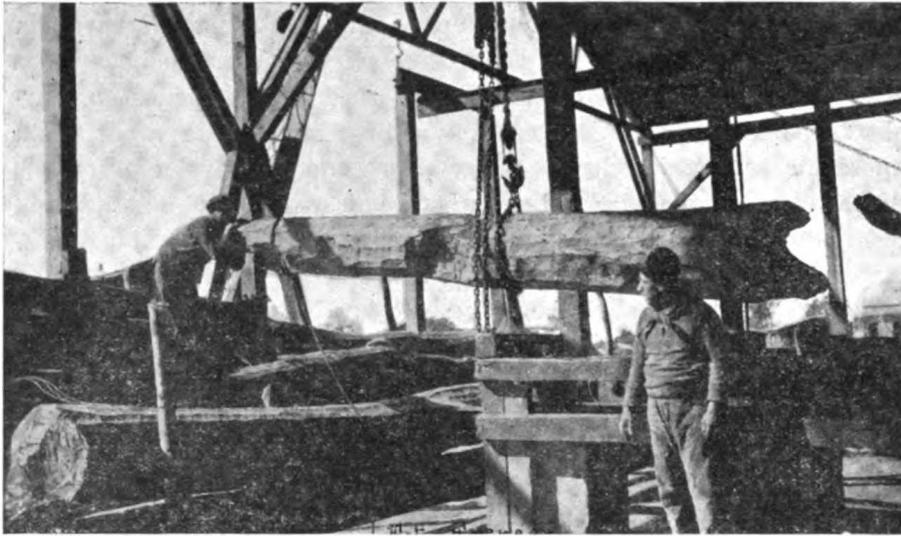


FIG. 5. — *Fábrica de tanino «La Francia Argentina» (Resistencia).* Obreros sorprendidos en el instante de proceder a la descarga de un pesado rollizo de quebracho. En las fábricas los vagones cargados con rollizos atracan frente al galpón de aserrineras y se procede a la descarga con grúas corredizas sobre rieles suspendidos del techo del galpón, que permiten depositarlos en las máquinas aserrineras.

trasiego para dar circulación del jugo al difusor  $D_5$ , etc., hasta llenar y trasegar los jugos del último difusor  $D_7$  de la batería.

Mientras se trasiega los jugos del difusor  $D_7$ , se debe proceder a la descarga del difusor  $D_1$  cuyo aserrín se considera prácticamente agotado después de haber recibido continuamente la presión de agua inicial caliente. Para descargar dicho difusor hay que trabajar en la forma que indicamos a continuación: córtese la presión de agua al difusor  $D_1$  (cerrar la llave N° 4 del calentador  $C_1$ ) y póngase esa presión de agua al difusor  $D_2$  (cerrar la llave N° 3 de circulación del difusor  $D_1$  y abrir la llave N° 4 de presión del

calentador  $C_2$ ); quedará, entonces, aislado el difusor  $D_1$  pero está lleno de agua con tanino en disolución que no se debe desperdiciar. Es necesario descargar dicha agua al tanque de descarga de los difusores T. D., agua tánica que volverá a la batería de difusión aspirada por la bomba B. P. A. (para esto debe abrirse la llave N° 1 del difusor  $D_1$  y abrir la llave A del aire comprimido — véase esquema N° 7 — hasta regular en el manómetro m una presión de  $1\frac{1}{2}$  atmósferas. Esta presión de aire comprimido es suficientemente potente para desalojar todo el líquido tánico contenido en el difusor

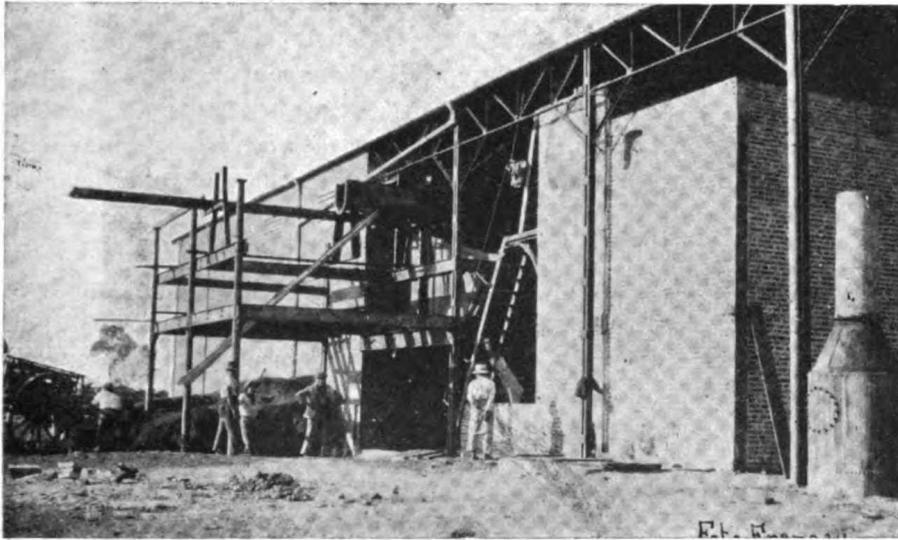


FIG. 6.— *Fábrica de tanino de la S. I. C. (Corrientes).* Esta fotografía muestra una parte de la sección calderas. Se ve en un extremo la canaleta (C) en cuyo interior un caracol transporta el exceso de aserrín, que no debe ser quemado en los hogares, y lo vuela al suelo. Se ve un montón de carbonilla (producto de la combustión defectuosa del aserrín) que es sacada con carros y se la aprovecha en el arreglo de caminos.

$D_1$  y dejar el aserrín más o menos exprimido).

Se conoce que el difusor está vacío observando la descarga de dicho caño en el tanque T. D. y entonces se cierra el robinete A de aire comprimido y la llave N° 1 de descarga del difusor  $D_1$ , con lo cual el aserrín agotado está en condiciones de ser extraído del difusor. Con un toque de campana el obrero encargado de los difusores da una señal convencional que es interpretada por los obreros ubicados en la planta baja, encargados de la descarga del aserrín agotado de los difusores, quienes proceden a abrir la tapa inferior P. D.

del difusor (véase esquema N° 6). Debemos hacer notar que nunca hay que proceder a destapar un difusor sin antes haber abierto el robinete R que figura en el esquema N° 7 a objeto de eliminar la presión interior del difusor.

Inmediatamente que se abre el difusor cae el aserrín sobre el piso junto con un poco de jugo, y los obreros vuelcan con palas el aserrín en la canaleta A (esquema N° 4). Vaciado el difusor le colocan la tapa cerrando herméticamente y dan la señal convencional al obrero encargado de la batería de difusión, quien procede, inmediatamente, a llenar el difusor nuevamente con aserrín abriendo la compuerta L del tanque b (véase esquema N° 4). El aserrín pasa al difusor por una manga atada al cuello del tanque b y que penetra en la boca del difusor. A veces el aserrín no cae bien y es necesario avisar al obrero encargado de los depósitos de aserrín (suya señal es golpear al tanque b) para que éste remueva el aserrín con un largo palo y ayude su caída. Cuando está lleno el difusor se le pone la tapa superior T que cierra herméticamente, y este difusor está listo para entrar nuevamente en la batería.

Mientras se ha vaciado y llenado el difusor D<sub>1</sub> se continuó trasegando el difusor D<sub>7</sub>. En este preciso momento se debe cortar el trasiego de este difusor y hacer que el jugo circule al difusor D<sub>1</sub> (cerrar la llave N° 2 y abrir la llave N° 3 del difusor D<sub>7</sub>). En el momento en que penetra jugo al difusor D<sub>1</sub> se debe cortar el agua de presión del difusor D<sub>2</sub> y poner la presión al difusor D<sub>3</sub> (cerrar la llave N° 4 del calentador C<sub>2</sub>, cerrar la llave N° 3 del difusor D<sub>2</sub> y abrir la llave N° 4 del difusor C<sub>3</sub>).

Aislado el difusor D<sub>2</sub> se procede a vaciarlo y a llenarlo con aserrín en la forma indicada. Cuando se ha llenado el difusor D<sub>1</sub> (lo que se conoce por que sale jugo por el robinete R) se lo debe trasegar al tanque T. T. (abrir la llave N° 2 del difusor D<sub>1</sub>). Apenas se ha terminado de llenar con aserrín el difusor D<sub>2</sub> se debe cortar el trasiego del difusor D<sub>1</sub> y hacer circular el jugo del difusor D<sub>1</sub> al difusor D<sub>2</sub> hasta llenarlo y luego proceder, como ya hemos indicado, a trasegarlo al tanque T. T. El difusor D<sub>3</sub> debe aislarse, vaciarse y volver a llenarse con aserrín fresco; entonces se corta el trasiego del difusor D<sub>2</sub> y se hace circular el jugo al difusor D<sub>3</sub>; luego se corta la presión de agua del difusor D<sub>4</sub> para pasarla al difusor D<sub>3</sub>. Aislado el difusor D<sub>4</sub> se lo vacía y llena nuevamente con aserrín fresco mientras se trasiega el difusor D<sub>3</sub>, etc., etc., hasta llegar al difusor D<sub>7</sub> y volver a empezar con el difusor D<sub>1</sub> en la sucesión de operaciones que ya hemos indicado.

Resumiendo el trabajo de una batería de difusión, en plena marcha normal, diremos (1) que se trata de un ciclo continuo con las siguientes características:

1º El trasiego de los jugos de difusión se hace siempre sobre un difusor cargado con aserrín fresco y apenas se lo ha llenado con jugo de circulación proveniente de los demás difusores.

2º Que ese jugo de trasiego proviene de una carga inicial de agua de presión que penetrando en el primer difusor del ciclo (conteniendo el aserrín más agotado) va enriqueciendo su contenido en materias extractivas al pasar por difusores que contienen aserrín cada vez menos agotado, hasta que el trasiego se realiza sobre el último difusor recientemente cargado con aserrín fresco (supongamos que ese difusor sea D<sub>4</sub>).

3º Que el difusor inmediato que le sigue (en este caso sería el difusor D<sub>5</sub>) al difusor que se está trasegando es un difusor aislado, conteniendo aserrín prácticamente agotado y que siempre está en descarga o en carga de aserrín, operaciones que se efectúan mientras se trasiega el difusor anterior

4º Que el difusor que sigue a éste (en nuestro ejemplo sería el difusor D<sub>6</sub>) recibe la presión inicial de agua caliente hasta tanto el difusor anterior (D<sub>5</sub>) reciba jugo de circulación sobre su contenido de aserrín fresco.

5º Que los demás difusores de la batería están en circulación de jugos y por lo tanto la vigilancia de llaves en la batería queda siempre reducida a los tres difusores arriba citados y cuya posición irá variando *en cada ciclo* a medida que vaya adelantando el proceso de la difusión.

En una batería de difusión en plena marcha normal, la vigilancia, además de lo que llevamos explicado, se reducirá a cuidar la temperatura de los jugos a su salida de los calentadores y a cuidar que la presión no pase de 1 ½ atmósferas en los difusores.

Cuando la presión en los difusores fuera mayor de la indicada se regula dando escape de vapor por el robinete R. La cañería instalada sobre dicho robinete R (véase esquema N° 7) con válvula de seguridad v. s. tiene por objeto evitar la explosión del difusor en el supuesto caso de acumularse un exceso de presión debido a

(1) En agua caliente inicial penetra en el difusor de cola (primer difusor de la batería, conteniendo el aserrín más agotado) y, al enriquecerse en su paso por los demás difusores, sale por el difusor de cabeza (conteniendo aserrín fresco). Entre el difusor de « cabeza » y el de « cola » siempre hay un difusor aislado, en descarga o carga de aserrín. (N. del A.).

un descuido de los obreros. Efectivamente, si la presión dentro del difusor llegara a  $2\frac{1}{2}$  atmósferas se abriría automáticamente la válvula v. s. dando paso a los vapores y jugos que se descargarían en el caño colector C. R. que los lleva al tanque de descarga T. D. de los difusores.

Al iniciarse el trasiego se suele tomar la densidad del jugo al volcarse en el tanque T. T., densidad que se toma en caliente con un densímetro pesa ácido, en una probeta metálica. El juego inicial de trasiego es el más rico y sus densidades oscilan entre  $7$  y  $10^\circ$  ;

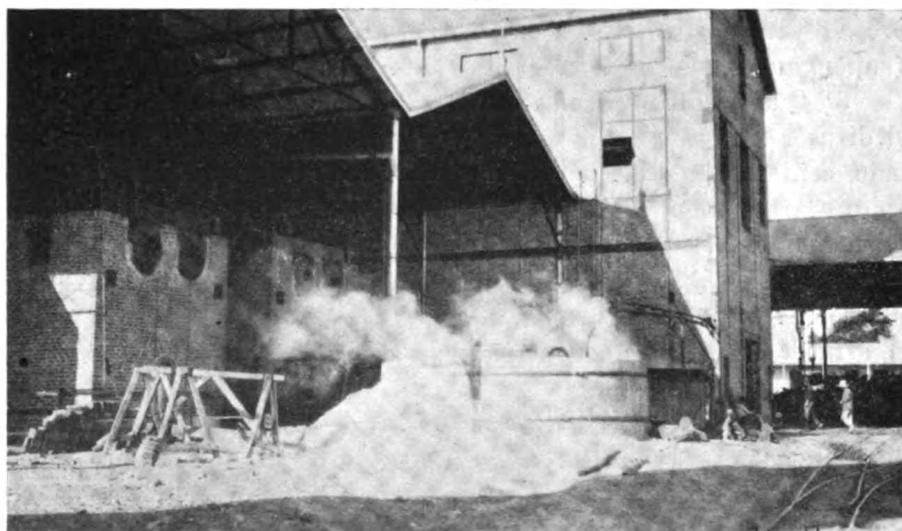


FIG. 7. — *Fábrica de tanino de la S. I. C. (Corrientes).* Parte posterior de las calderas. Se ve el tanque T. D. (véase esquema N° 3) de descarga de los difusores, el edificio de la sección difusión y una parte del galpón donde funcionan las máquinas aserrineras.

a medida que avanza el trasiego la densidad va disminuyendo en graduación y este se da por terminado cuando el densímetro marca de  $2^\circ$  a  $3^\circ$  y aún, en algunas fábricas, se prosigue el trasiego hasta que los jugos marquen una graduación de  $0^\circ$ . Dejamos constancia de que los primeros chorros al iniciarse el trasiego no son los más densos, oscilando entre  $4^\circ$  a  $5^\circ$ , debido a que en las cañerías hay siempre jugos de poca densidad proveniente del final del trasiego del difusor anterior. El promedio de la densidad del jugo de difusión tomado en el tanque T. T. oscila entre  $4^\circ$  a  $5^\circ$ , graduación que

depende de la densidad de los jugos en la parte final de cada traseigo (1).

Damos a continuación datos tomados personalmente en las mismas fábricas sobre control del tiempo en el trabajo de una batería de difusión de siete difusores en serie rectilínea y donde la capacidad de cada difusor es de cinco toneladas de aserrín seco y fresco:

a) Trabajo del difusor en descarga y carga de aserrín:

	Minutos
tiempo de descarga del difusor al tanque T. D. . . . .	15 a 20
tiempo de descarga del aserrín agotado . . . . .	35 » 45
tiempo para cargar el difusor con aserrín . . . . .	10 » 15
tiempo para que asiente el aserrín . . . . .	5 » 10
Tiempo total . . . . .	65 a 90

b) Trabajo del difusor con aserrín fresco:

	Minutos
tiempo para llenarse con jugo . . . . .	20 a 30
duración del traseigo . . . . .	45 » 60
Tiempo total . . . . .	65 a 90

c) Trabajo del difusor con presión inicial de agua:

	Minutos
tiempo de corrida del agua en el difusor . . . . .	65 a 90

Estos datos representan el promedio de un gran número de observaciones que hemos efectuado, pero en la práctica del trabajo diario son muy variables debido a entorpecimientos e imprevistos. res (difusor en descarga y carga de aserrín (2); difusor lleno con aserrín fresco (3); difusor con corrida de agua de presión (4) sobre los cuales hemos dicho que debe concretarse la vigilancia del encargado de una batería de difusión.

(1) El jugo tánico trasegado cae del caño a una temperatura que oscila en 65° C. Hemos comprobado que a la temperatura de 58° C., tomados en la probeta, el jugo de traseigo acusa 1058 de densidad (tomado con densímetro) mientras el aerómetro pesa ácido marca 7°. (N. del A.).

(2) Es decir difusor « aislado ».

(3) O sea difusor de « cabeza ».

(4) Llamado difusor de « cola ». (N. del A.).

Para una batería de siete difusores, en serie rectilínea, el ciclo completo de un difusor es de un promedio de diez horas de trabajo. Esto significa que si cargamos el difusor D<sub>7</sub>, por ejemplo, con aserrín fresco a las diez horas de la mañana, recién estará en descarga y carga de aserrín fresco a las 20 horas (8 horas p. m.), es decir que durante diez horas ha pasado sobre ese aserrín jugo tánico cada vez menos concentrado hasta terminar con una corrida de agua caliente durante 65 a 90 minutos quedando el aserrín prácticamente agotado. Como en la práctica suele haber ciertos entorpecimientos o contratiempos, podemos decir que en las fábricas el ciclo de cada difusor dura de 11 a 12 horas. Observando el trabajo de los obreros descargadores de aserrín hemos podido comprobar que cada hora y media de tiempo se descarga el aserrín de un difusor dentro de cada batería de 7 difusores.

6. APUNTACIONES CRÍTICAS RELATIVAS A LAS BATERÍAS DE DIFUSORES UTILIZADAS EN LAS FÁBRICAS DEL PAÍS Y MANERAS DE CONDUCIRLAS. — La batería de difusión cuyo esquema y estudio hemos efectuado en páginas anteriores es, a nuestro juicio, una de las instalaciones más completas que hemos encontrado en las fábricas del país. Otras instalaciones, que consideramos defectuosas, no poseen el tanque T. D. para la descarga de los difusores y jugos de rebalse de éstos. La descarga de los difusores (agua tánica) se hace forzosamente al difusor que le sigue mediante aire comprimido y, durante esta descarga, es indispensable cortar la presión de agua inicial y parar la bomba de circulación de agua, trayendo como consecuencia una lamentable pérdida de tiempo para las descargas de las aguas tánicas.

Hemos podido observar, en la gran mayoría de las fábricas de tanino del país, que los difusores y calentadores están desnudos careciendo de camisa externa aisladora del calor radiante (1). A nuestro modo de ver este defecto de construcción es injustificable por cuanto la fuerte irradiación de calor trae como consecuencia una serie de graves inconvenientes que apuntamos:

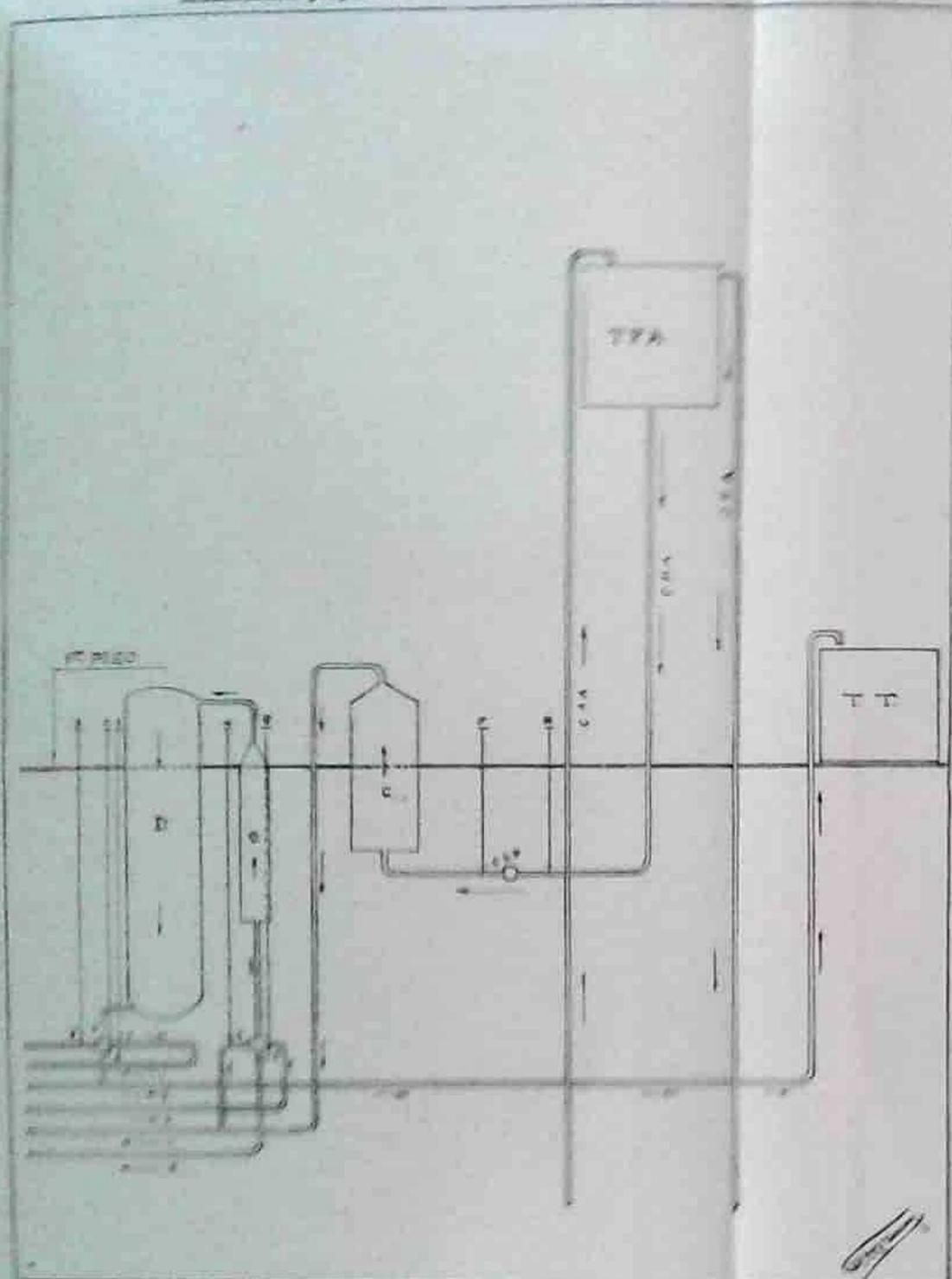
1º Se pierde, por radiación, una enorme cantidad de calor de calefacción, lo que obliga a un mayor consumo de vapor y trae como consecuencia un aumento de gasto de combustible obligando a las calderas a aumentar el trabajo de vaporización (2).

(1) Del mismo defecto adolecen las cañerías conductoras de vapor de calefacción.

(2) Véase las razones circunstanciales de esta despreocupación, en lo que respecta al mayor gasto de combustible, en nuestra nota (1) pág. 88 (N. del A.).

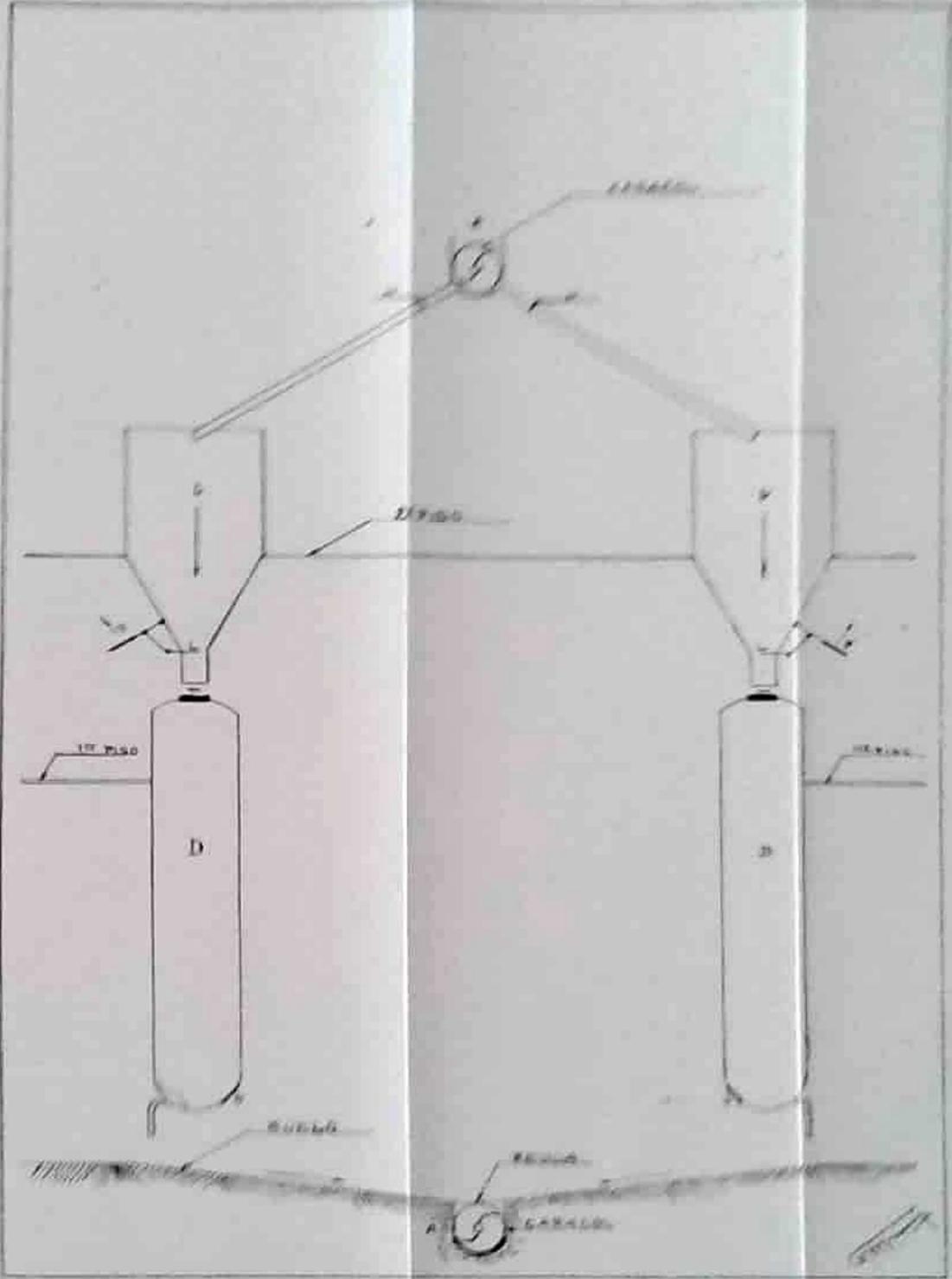
ESQUEMA N° 8

Modificación propuesta a la instalación del esquema N° 1



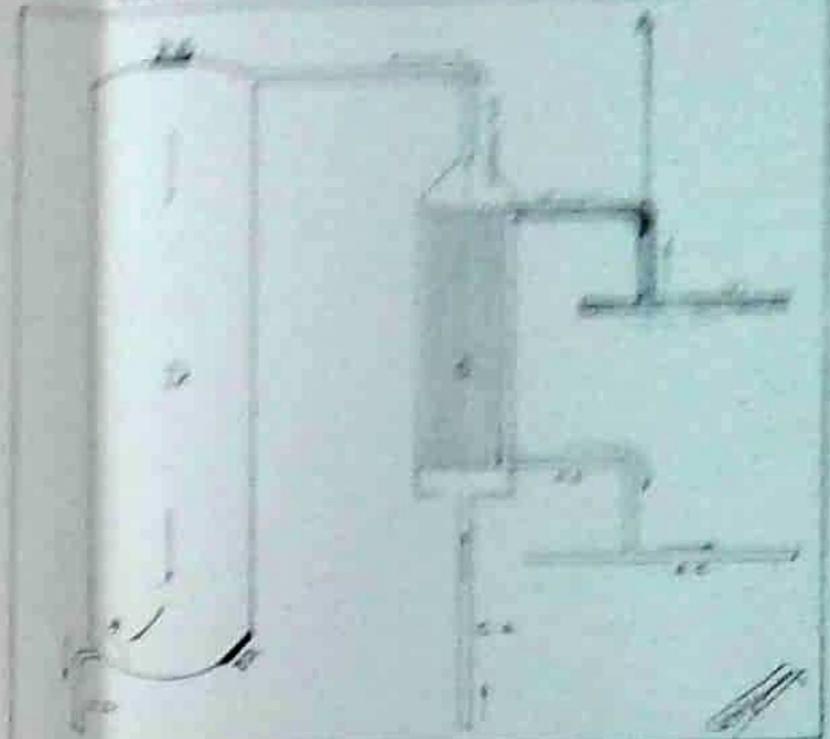
ESQUEMA N° 4

Corte de la sección difusora

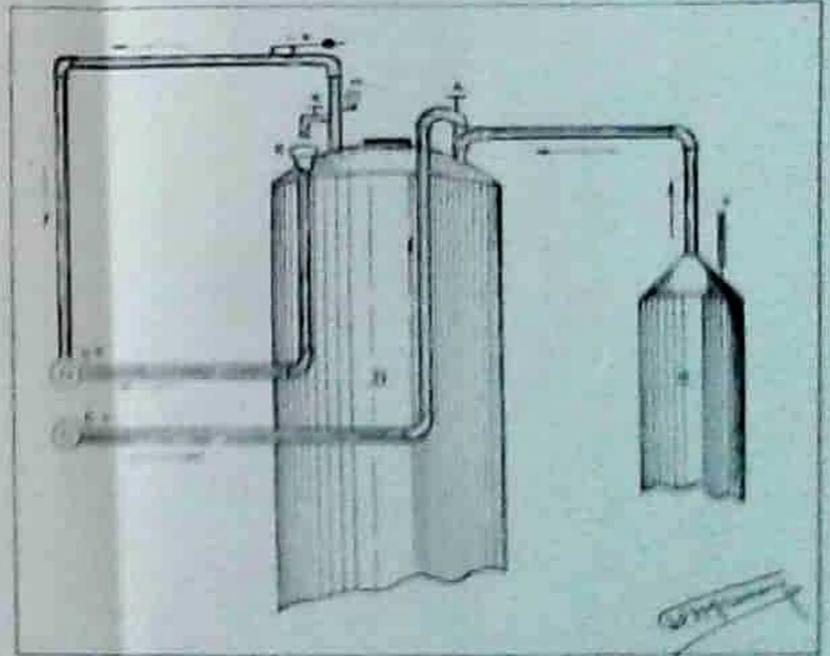


ESQUEMA N° 6

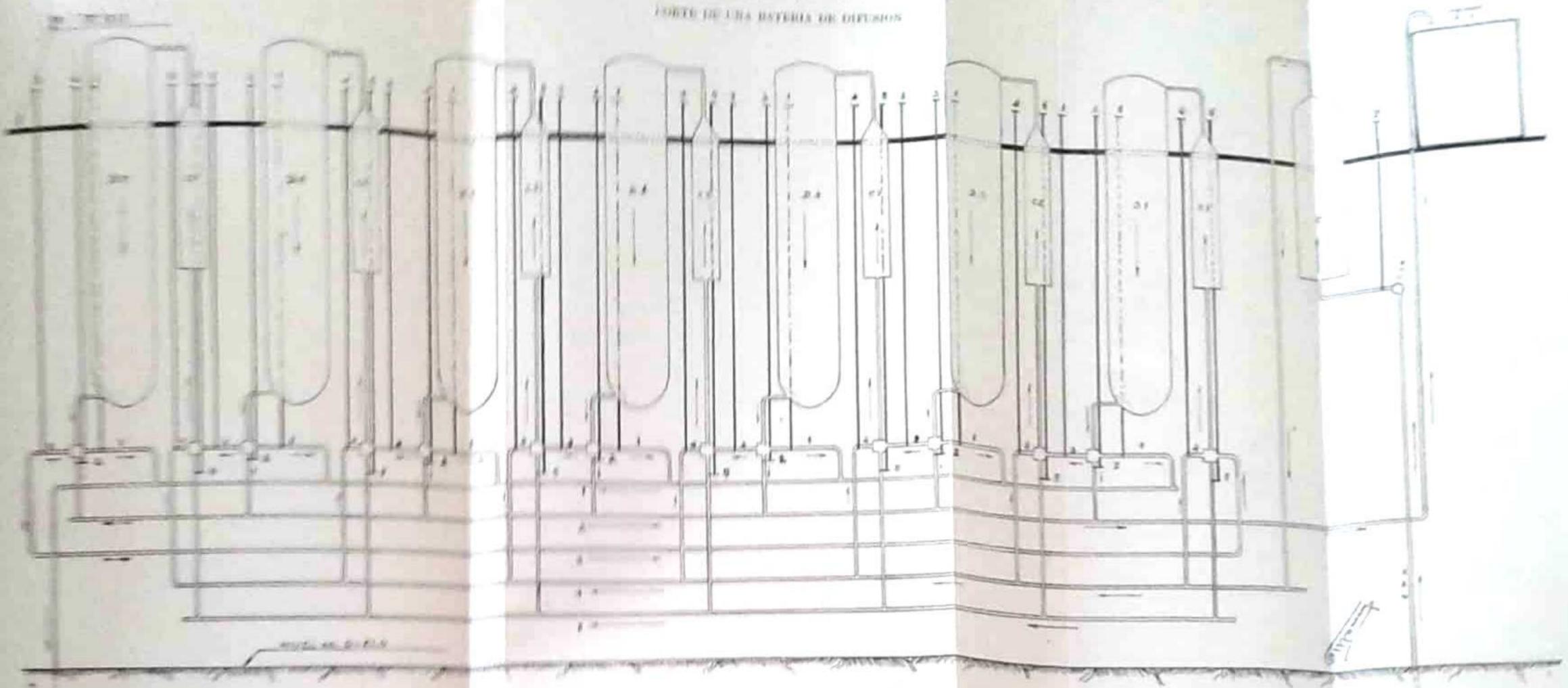
Corte vertical de un difusor y de un calentador



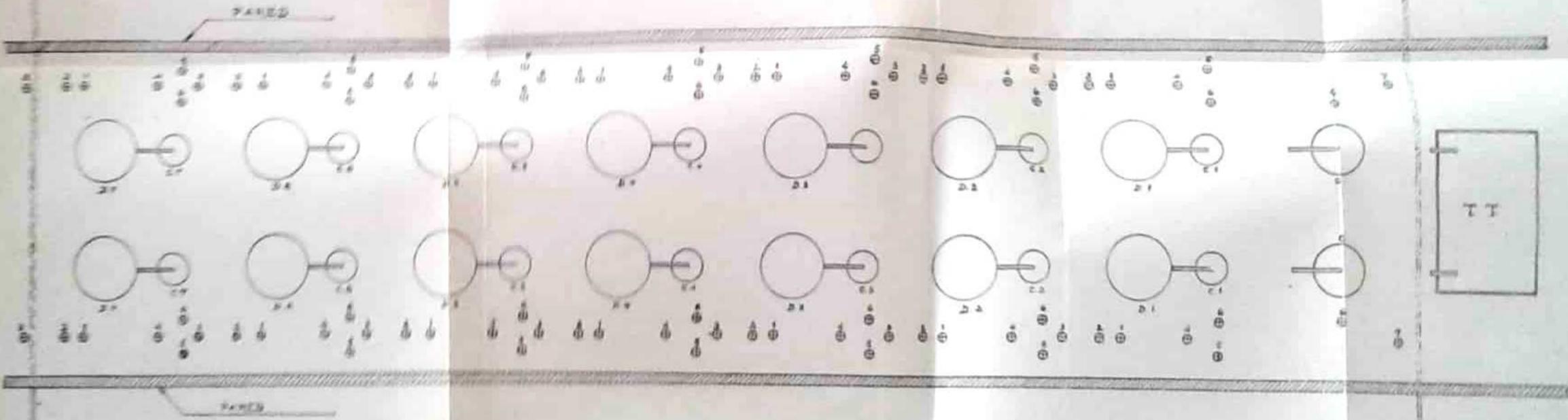
- ESQUEMA N° 7 -  
- DIFUSOR Y CALENTADOR VISTOS DE FRENTE



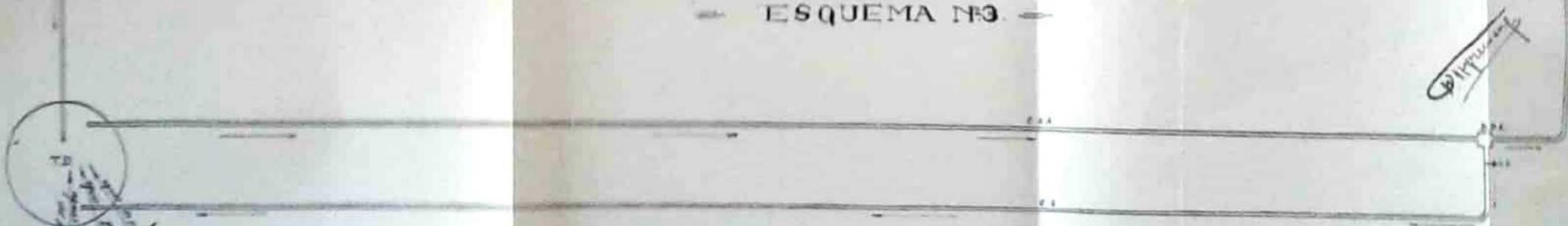
ESQUEMA N° 1  
 FORTO DE UNA BATERIA DE DIFUSION



ESQUEMA N° 2  
 - PLANTA DEL 1° PISO -



ESQUEMA N° 3



*Handwritten notes:*  
 - para el sistema de difusion  
 - para el sistema de difusion  
 - para el sistema de difusion  
 - para el sistema de difusion

2º Se enfrían considerablemente los elementos de una batería de difusión y los jugos de circulación muchas veces no alcanzan a calentarse a la temperatura de 100° C. y a esa temperatura no pueden agotar eficazmente el aserrín en un ciclo completo, y la descarga de aserrín mal agotado representa pérdidas económicas para la fábrica.

En efecto, experiencias realizadas por el profesor Eitner (1) demuestran la importancia que ejerce la temperatura en la extracción del tanino por la difusión del aserrín de quebracho. Eitner somete el aserrín de quebracho con agua en autoclaves durante 2 horas haciendo variar la temperatura y la presión y ha obtenido el siguiente resultado en la extracción tánica:

Temperatura grados C	Presión en atmósferas	Sust. extractivas totales % aserrín	Tanino % de aserrín	Sust. extractivas no tanino % aserrín
120°	1	23,91	21,05	2,86
133°	2	24,38	21,50	2,88
151°	4	25,39	18,42	6,97
164°	6	26,23	13,60	12,63

La interpretación de estas experiencias nos conduce a las siguientes conclusiones:

a) Que con el aumento progresivo de la temperatura y de la presión se obtiene un aumento progresivo de sustancias extractivas totales.

b) Que el rendimiento en tanino extraído es directamente proporcional a la temperatura hasta los 133° C. y a la presión hasta 2 atmósferas; que a partir de este momento el rendimiento en tanino es inversamente proporcional al aumento de temperatura y de presión debido: 1º a que el tanino es destruido por efecto de la alta temperatura; 2º a que con el aumento de temperatura aumenta el porcentaje extraído de sustancias no taninos, cuya extracción es directamente proporcional a la temperatura y presión.

Se desprende, por consiguiente, que la difusión del aserrín de quebracho se obtiene el máximo de extracción de tanino y el mínimo de extracción de sustancias no tánicas operando a tempera-

(1) DUMESNY et NOYER, *L'industrie chimique des bois*, pág. 242.

turas comprendidas entre 120° y 133° C., correspondientes a una presión de 1 a 2 atmósferas respectivamente (1).

Referente al inconveniente de la pérdida de calor por irradiación de los difusores y calentadores, hemos podido observar sus consecuencias en un día caluroso y de mucha calma en que la batería funcionaba admirablemente; pero de improviso se levantó un temporal de lluvia, con fuerte viento sud, que vino a refrescar bruscamente la atmósfera produciéndose un chiflón de aire frío entre los difusores. El calor perdido por enfriamiento de la batería fué tan considerable que difícilmente el jugo de circulación pasaba de 80° C. exigiendo un enorme esfuerzo a las calderas generadoras de vapor (2). Un trabajo de difusión realizado en estas condiciones tiene que ser desastroso.

3° La fuerte irradiación de calor caldea considerablemente el ambiente de la sala de difusión, especialmente en los días de verano y de escasa ventilación, produciendo una temperatura insoportable que oscila alrededor de 45°-50° C. En estas condiciones el trabajo de los obreros resulta penoso y hasta inhumano. Por las razones expuestas llamamos la atención sobre la conveniencia que representa, desde el punto de vista económico, industrial y social, de proveer de una camisa aisladora a todos los elementos de una batería de difusión (3) y cañerías conductoras de vapor de calefacción.

Es sabido que para la difusión de las rodajas de remolacha azucarera se hace llegar el jugo de circulación de abajo hacia arriba en el difusor que ha recibido rodajas frescas de remolacha y que cuando este difusor está lleno de jugo se procede a invertir el sentido de la corriente (« Meichage ») para hacer el trasiego en la forma que ya hemos explicado para el tanino. Esta inversión de la corriente tiene por objeto impedir que se aplasten sobre el fondo del difusor las rodajas de remolacha, lo que así sucedería si se iniciara la difusión con corriente de jugo de arriba hacia abajo. En el caso de la difusión del aserrín de quebracho no es indispensable

(1) En las fábricas del país, generalmente, se trabaja con jugos de difusión cuya temperatura oscila entre 110° y 115° C., lo que debe traer como consecuencia una extracción defectuosa en tanino.

(2) Bien pronto las calderas produjeron suficiente vapor y abriendo las llaves N° 6 (ver esquema 2) se consiguió la normalidad. Pero dejamos constancia del entorpecimiento en la regularidad del trabajo.

(3) Se nos asegura que en la fábrica de tanino situada en « Villa Angela », todos los elementos de difusión están aislados, como lo indicamos, lo que viene a confirmar nuestros argumentos (N. del A.).

proceder por inversión de la corriente (« Meichage ») debido a la naturaleza del aserrín que difícilmente se aplasta porque no se ablanda por cocción como sucede con las rodajas de remolacha. No obstante, a veces se produce este aplastamiento que se reconoce porque el jugo no baja bien por entre el aserrín, aumenta la presión o sale jugo por el robinete de salida de aire. En nuestras fábricas se salva este inconveniente, cuando se produce, invirtiendo la corriente para esponjar el aserrín, y luego se sigue procediendo en la forma acostumbrada.

En la mayor parte de las fábricas del país el control químico de fabricación es escaso o nulo <sup>(1)</sup> y muchas veces no existe un modesto local destinado a laboratorio. Las pocas observaciones que se hacen se reducen a tomar las densidades de los jugos (cada vez que se inicia y termina un trasiego) y a anotar las temperaturas y tiempos en que trabajan los difusores. Como estas observaciones las toma el obrero encargado del manejo de la batería y las asienta en planillas especiales, se pretende que con esto se exige una mayor atención en el manejo de la batería. Opinamos que este control es insuficiente y no llena debidamente las finalidades perseguidas por los industriales, por cuanto cualquier descuido cometido por el obrero encargado de la difusión es de suponer que éste no lo hará figurar y tendremos como consecuencia un aserrín mal agotado, que a pesar de las planillas pasará inadvertido. Creemos que el mejor control del trabajo de difusión consiste en tomar muestras del aserrín de descarga de cada difusor y dosar el tanino por ciento. Con esto se tendrá una idea precisa del grado de extracción conseguido en la difusión, el cual será directamente proporcional al grado de corrección con que fué llevada la batería de difusión <sup>(2)</sup>.

En páginas anteriores hemos dicho que el croquis N° 1 representa, a nuestro juicio, una de las mejores instalaciones de difusores que hemos visto en las fábricas del país. Sin embargo creemos que el sistema de alimentación de la presión de agua inicial por medio directo de bombas adolece del defecto de no ofrecer una presión uniforme y constante, en lo que respecta a la regularidad del chorro, debido a los golpes del pistón de la bomba, lo que contribuye a facilitar el aplastamiento del aserrín en los difusores.

(1) Dejamos constancia que en la fábrica de tanino de « Fontana » (Chaco) hemos visto un hermoso laboratorio químico atendido por un experto personal a cuyo cargo está el control de fabricación.

(2) Para establecer el grado de extracción y emitir juicios de contralor, es necesario tener en cuenta que el aserrín proveniente de rollizos verdes es más fácil extraerle el tanino por difusión que cuando proviene de rollizos secos. (N. del A.).

Para salvar el inconveniente anotado proponemos el ensayo del sistema que ilustramos en el esquema N° 8, sin desconocer, por otra parte, el gasto que representa el tanque adicional para la presión de agua pero que puede muy bien compensar con los inconvenientes apuntados. Como en el esquema N° 1, la bomba B. A. P. aspira el líquido de descarga de los difusores en el tanque T. D. y lo envía al tanque de presión de agua T. P. A. colocado a suficiente altura sobre la batería de difusión para dar una buena presión a los jugos de circulación. Del fondo del tanque T. P. A. sale el caño C. P. A. para la presión inicial de agua, caño que desemboca en el caño de presión general C. G. P. que alimenta a la cañería de cada batería de difusores mediante la llave maestra N° 7 existente en cada batería. De esta suerte el agua de presión ascenderá en el primer calentador C y luego pasará al segundo C<sub>1</sub> para penetrar al primer difusor D<sub>1</sub> por la parte superior y, luego, seguir el funcionamiento explicado para el esquema N° 1. La llave maestra N° 8 está destinada a interrumpir la entrada de agua proveniente del tanque T. P. A. y entonces, para los casos de emergencia, vemos que sin necesidad de parar la bomba B. P. A. el exceso de agua bombeada se eliminará del tanque por el caño C. R. A. para volver al tanque de descarga de los difusores T. D., formándose un verdadero circuito cerrado que aleja todo peligro de rebalsamientos o de explosiones por exceso de presión (1).

## 7. CONCLUSIONES:

### I. — *Materia prima y procedimiento utilizado*

1° En las fábricas de extractos tánicos sólidos del país se utiliza como materia prima rollizos descortezados de quebracho colorado y se extrae las materias tánicas sometiendo el aserrín de dicha madera a la difusión en baterías rectilíneas de difusores cerrados.

(1) Para la difusión de las rodajas de remolacha, en industria azucarera, se acostumbra producir la presión de agua por medio de un tanque situado a una altura que varía entre 8 a 10 metros, capaz de producir una presión constante de una atmósfera, y no se usa presiones producidas directamente con bombas: véase cualquier tratado de industria azucarera, inclusive la « Química Orgánica » de Molinari. (N. del A.).

## II. — *La técnica de la difusión empleada*

2º En las fábricas del país la difusión se hace con aguas y jugos de circulación cuya temperatura oscila, generalmente, entre 110° y 115° C y a una presión que no pasa de 1 ½ atmósferas.

3º En una batería de difusión en pleno funcionamiento normal, el agua inicial de presión penetra en la batería a la temperatura de 110° a 115° C por el difusor de « cola » (primer difusor del ciclo que contiene el aserrín más agotado), circula por los demás difusores intermedios enriqueciéndose en sustancias extractivas y sale de la batería (trasiego) por el difusor de « cabeza » que es el último difusor del ciclo conteniendo el aserrín más rico en sustancias tánicas.

4º Ubicado entre el difusor de « cola » (primer difusor del ciclo) y el difusor de « cabeza » (último difusor del ciclo) se encuentra siempre un difusor « aislado » de la batería, difusor que está ya sea en descarga o en carga de aserrín.

5º El trasiego de los jugos tánicos de difusión se hace siempre desde el difusor recientemente cargado con aserrín fresco (difusor de « cabeza »), iniciándose el trasiego en cuanto se lo ha llenado con jugo de circulación proveniente de los demás difusores « intermedios ».

6º El jugo de circulación penetra en el difusor de cabeza siempre en el sentido de arriba hacia abajo porque, debido a la naturaleza del aserrín que difícilmente se aplasta, no es indispensable hacer la inversión de la corriente (« meichage ») como se hace en la difusión de las rodajas de remolacha azucarera.

7º En una batería rectilínea de difusión la vigilancia y movimiento de las llaves queda reducida, en cada ciclo, a tres difusores (« cabeza », « aislado » y « cola »), estando los demás difusores con sus llaves fijas en circulación de jugos.

8º El tiempo de duración de la corrida de agua de presión inicial en el difusor de « cola » es prácticamente igual al tiempo de duración de la corrida del jugo de trasiego en el difusor de « ca-

beza » e igual al tiempo necesario para descargar y cargar el aserrín en el difusor « aislado » de la batería.

9º El tiempo que dura el trabajo en el difusor de « cola », en el difusor de « cabeza » y en el difusor « aislado » de la batería, siendo simultáneos los tres difusores, puede calcularse entre 65 y 90 minutos para una carga de 5 toneladas de aserrín fresco en cada difusor.

10º Para una batería rectilínea de 7 difusores, con una carga de 5 toneladas de aserrín por difusor, puede calcularse que el aserrín permanece en cada difusor un tiempo que varía, en la práctica, entre 10 a 12 horas.

11º Cuando se aísla un difusor conteniendo aserrín agotado, se descargan las aguas tánicas en el tanque donde se bombea el agua para alimentar la batería de difusión, consiguiéndose así recuperar el tanino de dichas aguas.

### III. — Observaciones y sugerencias técnicas

#### a) Temperatura y presión de difusión.—

12º De las experiencias realizadas por el profesor Eitner (1), sobre extracción de sustancias tánicas del aserrín de quebracho en autoclaves, se desprende que en la difusión se obtiene el máximo de extracción de sustancias tánicas y el mínimo de extracción de sustancias no tánicas operando a la temperatura de 133 grados centígrados, correspondiente a una presión de 2 atmósferas.

13º Como en las usinas de extractos tánicos del país la difusión del aserrín de quebracho se hace a 110-115° C y a 1 ½ atmósferas de presión, las experiencias de Eitner permiten suponer que el aserrín no queda convenientemente agotado perdiéndose inútilmente sustancias tánicas.

14º Es altamente conveniente, desde el punto de vista técnico y económico, que en las usinas de extractos tánicos del país se determine experimentalmente, repitiendo los trabajos de Eitner, la tem-

(1) Véase pág. 108.

peratura y presión más convenientes para la difusión del aserrín de quebracho colorado del país.

*b) La falta de aislamiento térmico de las baterías de difusión.—*

En casi todas las usinas de extractos tánicos del país los calentadores y difusores están completamente desnudos, lo que motiva los siguientes inconvenientes:

15° Se pierde, por radiación, una enorme cantidad de calor de calefacción lo que obliga a un mayor consumo de vapor y trae como consecuencia un aumento inútil de gasto de combustible, obligando a las calderas a un mayor trabajo de vaporización.

16° Esta pérdida de calor de radiación enfría considerablemente los elementos de una batería de difusión, especialmente en invierno o cuando hay cambios bruscos de temperatura. Muchas veces los jugos de circulación no alcanzan a calentarse a 100° C y a esa temperatura no pueden agotar eficazmente el aserrín en un ciclo completo, perdiéndose sustancias tánicas en la descarga de aserrín mal agotado.

17° La fuerte irradiación de las baterías de difusión caldea considerablemente el aire ambiente de la sección, especialmente en los días de verano y de escasa ventilación, produciéndose una temperatura insostenible, que pasa los 45° C, haciendo sumamente penoso el trabajo a los obreros.

*c) Sobre la conveniencia de aislar térmicamente los elementos irradiantes de calor (1).—*

18° Las razones que actualmente, en las usinas de extractos tánicos del país, contribuyen a que no se tenga mayor interés en aislar térmicamente los elementos de una batería de difusión, para economizar combustible, radican en el hecho de que el sobrante de aserrín agotado no se le tiene en cuenta entre los combustibles vendibles, razón por la cual se le *derrocha*.

(1) Recordamos que las baterías de difusión empleadas en la industria azucarera a base de remolacha, están constituidas por elementos totalmente protegidos por una **camisa** aisladora externa. (N. del A.).

19º Siendo el aserrín de quebracho un combustible de primer orden, por su alto poder calorífico, convendría llamar la atención a los señores industriales en el sentido de esforzarse en buscar una colocación del aserrín agotado como combustible para ser quemado en los hogares de las calderas de otras industrias (como los ingenios azucareros que necesitan comprar leña para quemar conjuntamente con el bagazo), con lo cual se tendrá interés económico e industrial en no quemarlo inútilmente.

20º A objeto de facilitar el transporte y manipulaciones del aserrín de quebracho como así mismo extender su utilización como combustible a las demás industrias y casas de familias, convendría que en las fábricas de extractos tánicos se ensayara la fabricación de *briquetas comprimidas* (mezclando el aserrín con combustibles aglutinantes) que podrían venderse bajo la denominación de « Quebracho Aglutinado ».

21º Actualmente las fábricas de extractos tánicos desmantelan nuestros seculares bosques de quebrachos para aprovechar tan solamente el tanino que atesora su madera, y *derrochan* el precioso combustible sobrante sin que nadie piense en el reproche que nos haremos acreedores de las generaciones venideras por la desaparición de la leña de quebracho. De resolverse el problema que planteamos, el aserrín de quebracho dejará de ser el « cáput mortun » de la industria de los extractos tánicos y el « quebracho aglutinado » representará ahorro y será una nueva fuente de riqueza nacional.

22º Por los inconvenientes señalados en (b) y por las razones expuestas en las conclusiones que preceden, indicamos la conveniencia técnica, económica y social de aislar térmicamente todos los elementos de irradiación de calor utilizados en las usinas de extractos tánicos del país.

d) *Sobre el contralor químico en el trabajo de la difusión.*—

23º Como en las usinas de extractos tánicos del país casi no se hace el contralor químico de fabricación, es preciso recordar que en la difusión del aserrín de quebracho el grado de extracción de sustancias tánicas es directamente proporcional a la corrección con

que fué conducido el trabajo en lo que respecta a la temperatura y a la presión (ver conclusión 12º).

24º Es conveniente, por consiguiente, que en las usinas de extractos tánicos del país se establezca, como contralor del trabajo de difusión, el dosaje del tanino en el aserrín agotado de descarga de los difusores para lo cual se establecerá límites en el grado de extracción (1).

(1) En la difusión de las rodajas de remolacha azucarera se controla el trabajo dosando el azúcar que queda en las rodajas agotadas y se establecen primas para los obreros que obtienen un buen grado de extracción de sacarosa. (N. del A.).