



No. 11-168953-00000-0000

Fecha: 2011-12-07 15:50:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eva. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 30

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE N° _____

54. TÍTULO METODO PARA OBTENER AZÚCAR BLANCA DE JUGOS DE CAÑA.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C13D 3/00

71. SOLICITANTE ALAVÉS, BOLAÑOS, Mario.

DOMICILIO Tlalnepantla, México

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C. _____



No. 11-168953-00000-0000

Fecha: 2011-12-07 15:50:31
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 30

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

1

SOLICITUD DE:

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: ALAVÉS, BOLAÑOS, Mario

Dirección: Hamburgo No. 128, Col. Valle Dorado, Tlalnepantla, Estado de México C.P. 54020, México.

Nacionalidad o domicilio: Tlalnepantla, México

Lugar de Constitución: México

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088 **Fax:** 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Número 41.654.882
TP 20824 CSJ

4

**INVENTOR (ES)
(72)**

Nombre: ALAVÉS, BOLAÑOS, Mario

Dirección: Hamburgo No. 128, Col. Valle Dorado, Tlalnepantla, Estado de México C.P. 54020, México.

Nacionalidad o domicilio: Mexicano

5 **PCT (86)**

Solicitud Internacional No. PCT/MX2010/000002 **Fecha** 11 de enero de 2010

Publicación Internacional No. WO 2010/131937 A1 **Fecha** 18 de noviembre de 2010

6 **TÍTULO (54)** METODO PARA OBTENER AZÚCAR BLANCA DE JUGOS DE CAÑA.

7 **Clasificación Internacional (51)** C13D 3/00

8 **Prioridad**

SI ☒

NO ☐

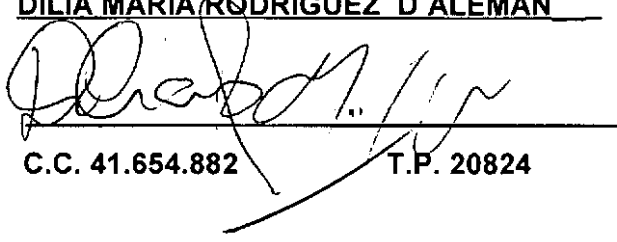
(33) País de Origen
Mexico

(32) Fecha
19 de noviembre de 2009

(31) Número de Solicitud
MX/a/2009/012528

9 **Comprobante de pago No.** 11-109630 **Fecha** 09 de noviembre de 2011.

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros

11 FIGURA CARACTERÍSTICA**12 Solicito la concesión de la patente**NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMANFIRMA: 

C.C. 41.654.882

T.P. 20824

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 109630

Bogotá D.C., Noviembre 09 de 2011 - 16:56:02

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	325089214	09/11/2011	59.855.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. LINDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
			\$571.000.00

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-168953-00000-0000
Fecha: 2011-12-07 15:50:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 30

0000002

3275



Lic. Gustavo Jiménez Ortiz

Notario Público No. 166

México, D. F.

-- ESCRITURA NUMERO VEINTIOCHO MIL NOVECIENTOS ONCE.-----
-- LIBRO NUMERO SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE.-----
-- FOJAS NUMERO SESENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y DOS.-----
-- EN LA CIUDAD DE MEXICO, DISTRITO FEDERAL, el día catorce de Noviembre del año dos mil once, YO, el Licenciado GUSTAVO JIMENEZ ORTIZ, Notario Público en ejercicio, Titular de la Notaría Número Ciento Sesenta y Seis del Distrito Federal, hago constar:-----
-- EL PODER ESPECIAL que otorga el señor **MARIO ALAVES BOLAÑOS**, a favor de la señora **DILIA MARIA RODRIGUEZ D' ALEMAN**, con cédula de ciudadanía número "41.654.882" (cuarenta y uno punto seiscientos cincuenta y cuatro punto ochocientos ochenta y dos) de Bogotá Colombia y tp "20824" (veinte mil ochocientos veinticuatro), con domicilio en Bogotá Colombia, de conformidad con la siguiente:-----

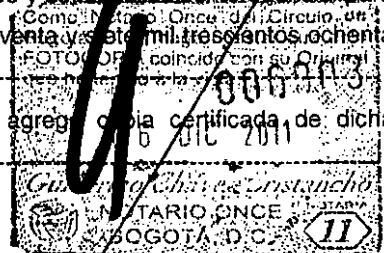


----- **CLAUSULA UNICA** -----

-- El señor **MARIO ALAVES BOLAÑOS**, confiere en favor de la señora **DILIA MARIA RODRIGUEZ D' ALEMAN**, **UN PODER ESPECIAL**, para que actuando en su orden en nombre del poderdante le represente ante cualquier entidad y/o persona, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso administrativo, judicial, tribunales de arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos: 1).- Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de propiedad industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, variedad vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen, así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias. 2).- Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.- 3).- Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento, así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.- 4).- Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contenciosos-administrativos, tutelas y de policía, en acciones o juicios promovidos por el mandante o en contra el.- 5).- Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.- 6).- En el ejercicio de este mandato la mandataria arriba mencionada queda facultada para: conciliar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesiones, admitir los hechos del proceso.- 7).- Ratificar o no la agencia oficiosa.- 8).- Así mismo se faculta a la mencionada apoderada para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hiciere.-----

----- **GENERALES** -----

- El compareciente manifiesta bajo protesta de decir verdad, ser de nacionalidad mexicana por nacimiento, originario de Tlacotalpan, Estado de Veracruz, en donde nació el día cinco de diciembre de mil novecientos cuarenta y dos, casado, Ingeniero Civil, con domicilio en Hamburgo número ciento Veintiocho, Colonia Valle Dorado en Tlalnepantla, Estado de México y se identifica con credencial para votar con número de folio cero veintinueve millones trescientos noventa y siete mil trescientos ochenta y uno, expedida por el Instituto Federal Electoral.-----
- Al apéndice de esta escritura marcada con la letra "A", agregó copia certificada de dicha identificación.-----



COTEJADO

- - YO, EL NOTARIO, DOY FE: De que me identifiqué plenamente como Notario, de que el compareciente se identificó y tiene a mi juicio capacidad legal; de que le hice saber el derecho que tiene de leer personalmente la escritura y de que su contenido le sea explicado por el Notario; y que las declaraciones que hace en el presente instrumento son bajo protesta de decir verdad, luego de ser advertido por mí de las penas en que incurren quienes declaran con falsedad; de que al mismo leí este instrumento; manifestando su comprensión plena; de que lo ilustré acerca del valor, las consecuencias y alcances legales del contenido de la escritura; de que manifestó su conformidad y de que firmó el día catorce del mes y año al principio indicados, fecha en que **AUTORIZO DEFINITIVAMENTE** este instrumento, por estar cumplidos todos los requisitos legales.- DOY FE.-----

- - (UNA FIRMA) MARIO ALAVES BOLAÑOS.- JIMÉNEZ O.- FIRMA DEL LICENCIADO GUSTAVO JIMÉNEZ ORTIZ.- SELLO DE AUTORIZAR.-----

----- **ARTÍCULO DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO.- 2554** -----

----- **DEL CÓDIGO CIVIL VIGENTE PARA EL DISTRITO FEDERAL.** -----

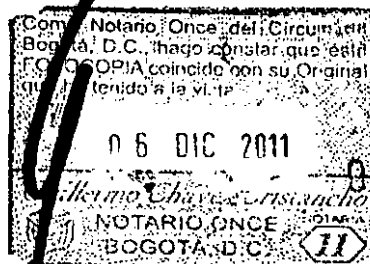
- - En todos los poderes para pleitos y cobranzas bastará que se diga que se otorga con todas las facultades generales y las especiales que requieran cláusula especial conforme a la ley, para que se entiendan conferidos sin limitación alguna.- En los poderes generales para administrar bienes bastará expresar que se dan con ese carácter para que el apoderado tenga toda clase de facultades administrativas.- En los poderes generales, para ejercer actos de dominio, bastará que se den con ese carácter para que el apoderado tenga todas las facultades de dueño, tanto en lo relativo a los bienes, como para hacer toda clase de gestiones, a fin de defenderlos.- Cuando se quisieren limitar, en los tres casos antes mencionados, las facultades de los apoderados se consignarán las limitaciones, o los poderes serán especiales.- Los notarios insertarán este artículo en los testimonios de los poderes que otorguen.-----

- - **ES P R I M E R** TESTIMONIO QUE SE SACA DE SU ORIGINAL Y SE EXPIDE PARA LA SEÑORA **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D' ALEMAN**, COMO APODERADA, VA EN UNA FOJA ÚTIL COMÚN Y PROTEGIDA POR KINEGRAMAS, UNA COPIA COTEJADAS Y CORREGIDAS, SELLADAS Y RUBRICADAS POR MI DE LO QUE DOY FE Y CERTIFICO.--

- - MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, A CATORCE DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL ONCE.-----



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
CONSEJO DE LA FIDUCIARIA



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
CONSEJERIA JURIDICA

DE SERVICIOS LEGALES

Dirección México D.F.

D.F.

Apostille
(Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

67.00

Derechos \$

No. Orden

041668

En México el presente documento público ha sido firmado
por GUSTAVO JIMENEZ ORTIZ

quien actúa en calidad de NOTARIO 166 DEL DISTRITO FEDERAL

y está revestido del sello correspondiente a NOTARIA N° 166 DISTRITO FEDERAL
MEXICO

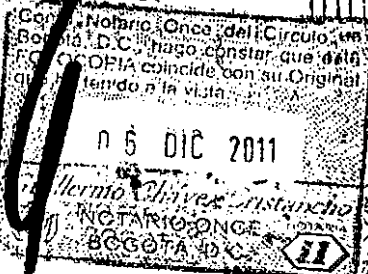
Certificado en MEXICO D.F. por LETICIA DELGADO VALENCIA

UNIDAD DEPARTAMENTAL CONSULTIVA DE LA D.C.J.E.L. DE LA CONSEJERIA
JURIDICA Y DE SERVICIOS LEGALES

MEXICO, D.F. el 24 de NOVIEMBRE de 2011

Firma

772733030490967T1NPU/Capturado por: RCB



Notario Público No. 166



INSTITUTO FEDERAL ELECTORAL
REGISTRO FEDERAL DE ELECTORES
CREDENCIAL PARA VOTAR

ALAVES
BOLANOS
MARIO

EDAD 49
SEXO H

C HAMBURGO 128
FRACC VALLE DORADO 54020
TLALNEPANTLA MEX.

FOLIO 029397381 AÑO DE REGISTRO 1991-01

CLAVE DE ELECTOR ALBLMR42120530H100

ESTADO 15 DISTRITO 105 LOCALIDAD 0001 SECCION 4980

ESTE DOCUMENTO ES INTRANSFERIBLE
NO ES VÁLIDO SI PRESENTA TACAS,
DESMAS O EMENDACIONES.

EL TITULAR ESTÁ OBLIGADO A NOTIFICAR
POR EL CAMBIO DE SU DOMICILIO O DE
SU NOMBRE PRESENTANDO LA VIEJA CREDENCIAL.

FERNANDO ZENTENO ALARCE
SECRETARIO EJECUTIVO DEL
INSTITUTO FEDERAL ELECTORAL

5050211095

ELECCIONES FEDERALES
100 21 00 00

2000 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

Como Notario Once del Circulo de
Boletines C.C. hago constar que esta
COPIA coincide con su Original
de la fecha y la hora.

06 DIC 2011

Guillermo Chavez Estrancho
NOTARIO ONCE
BOGOTA D.C.

0000006

RESUMEN

La presente invención se refiere a un método para la obtención de azúcar blanco de jugos de caña, que se caracteriza por obtener Colores de azúcar compuesto de 300 a 150 unidades ICUMSA, con una cantidad de sulfitos no mayor de 5 ppm, y cenizas no mayores de 0.20% en el caso de azúcar blanco y en el caso de azúcar refinado con colores menores a los 40 UI, sulfitos menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.04%., con menor cantidad de productos químicos, equipos, y formación de azúcares reductores; optimizar el tiempo de fábrica, disminuir el deterioro, eficientar el proceso y productos químicos y evitar contaminación con SO₂. El método se caracteriza por simplificar el proceso tradicional de obtención de azúcar blanco con el uso de azufre elemental eliminando la prealcalización y sulfitación con su respectiva maquinaria y equipo, reducir la cantidad de productos químicos como la cal, ácido fosfórico, azufre y carbón activado, para agregar solo metabisulfito de sodio complementado o no con fosfato monosódico en jugos con valores de 4 a 6.6 de pH antes de entrar a cualquier proceso de clarificación de Jugo, meladura o licor fundido.

METODO PARA OBTENER AZÚCAR BLANCA DE JUGOS DE CAÑA

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un método para la obtención de azúcar blanco o refinada del jugo de caña, caracterizada por obtener: 1) colores de azúcar compuesto de 300 a 150 unidades ICUMSA, con una cantidad de sulfitos no mayor de 5 ppm, y cenizas no mayores de 0.20%, en el caso de azúcar Blanco y en el caso de Azúcar refinado con colores menores a los 40 UI, sulfitos menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.04%. 2) con Menor Cantidad de productos químicos, 3) Menor cantidad de equipos 4) Menor formación de azúcares reductores, 5) Optimizar el tiempo de fabrica, y 6) disminuir el deterioro del equipo. 7) eficientar el proceso y productos químicos. 8) evitar contaminación del campo, ciudades y mantos acuíferos con SO₂.

En particular este método se caracteriza por:

1.-Agregar metabisulfito de sodio complementado o no con fosfato monosódico al jugo diluido o también llamado mezclado.

2.-Encalar el jugo con cal química (Ca(OH₂)) para aumentar el pH de 5.0 - 5.5 del jugo tratado con el producto en cuestión a 7.0 - 7.2,

3.-Se calienta el jugo tratado de 102-104 °C, en equipos calentadores usando el vapor de escape de las turbinas para generar vapor.

4.- Se agrega floculante del tipo POLIACRILAMIDA, de alto peso molecular de 20 a 40 millones de PM, con una carga aniónica de 30-35% diluido al 0.1% en el jugo y llega a un equipo clarificador que atrapa y decanta el lodo formado por las impurezas precipitadas por la acción del metabisulfito complementado o no por fosfato monosódico, cal y ácido fosfórico en caso de necesitarlo, obtenido un jugo brillante y traslucido llamado aquí jugo claro.

5.- La cachaza o lodo, entra a un proceso de filtración donde una parte se desecha como un lodo comprimido denominado cachaza y la otra parte denominada jugo filtrado que normalmente se retorna al tanque de alcalizado.

000008

6.- Con este proceso, se puede retornar al jugo Clarificado o limpio para continuar su proceso, por obtención en la práctica de un jugo filtrado limpio, con reductores y colores similares a los del jugo claro.

7.- Posterior a esto, entra a una etapa de pre-evaporación y evaporación para eliminar agua quedando un jugo concentrado de 60° a 65° Bx, llamado meladura.

En algunas Fabricas de azúcar ahí termina el proceso de clarificación para posteriormente entrar al proceso de cristalización, centrifugación, lavado, secado y empacado o granel. Este azúcar llamado estándar o sulfitado caracterizado por tener colores de 300 a 240 UI (unidades ICUMSA), sulfitos menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.2%.

8.- Para eliminar más contaminantes en algunas fábricas se utiliza la clarificación de meladura a diferencia de la clarificación por decantación, en esta etapa se hace la clarificación por flotación. El cual consiste en agregar ácido fosfórico de 100 a 200 ppm, alcalizar con cal química a pH de 6.2 a 6.4, calentar la meladura de 82 a 86°C y agregar un floculante tipo POLIACILAMIDA de alto peso molecular y de carga aniónica, de 20 a 30% y aire en miniburbujas por medio de un cavitador iniciando un proceso de clarificación por flotación donde se obtiene una meladura clarificada con baja turbidez y color. Si a este proceso le adicionamos Metabisulfito de sodio en el tanque de meladura cruda y antes de aplicar el ácido fosfórico se disminuye del 30 al 50% en turbidez y color para entrar a su siguiente etapa de cristalización.

En otros ingenios ahí termina el proceso de clarificación de jugo y meladura para seguir con su etapa de cristalización centrifugado o lavado y secado para empaquetado o venta a granel. Esta azúcar se caracteriza por tener calidad de 250 a 150 UI en color, sulfitos menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.2%.

9.- para eliminar aún más contaminantes se utiliza el proceso de refino o refinería que consiste principalmente de fundir con agua caliente el azúcar y pasarla por un proceso de clarificación agregando ácido fosfórico, Alcalizar a pH de 6.0 a 6.2, calentar el licor fundido, agregar en algunas ocasiones un decolorante orgánico tipo Poliamina y

000009

siempre un floculante tipo Poliacrilamida de baja carga aniónica 7% a 10%), se clarifica, por flotación, agregando ácido fosfórico, cal química y carbón activado, se filtra y sigue su proceso de cristalización, centrifugación, lavado y secado, para su empaque. En este proceso si se le agrega el metabisulfito de sodio en el tanque de licor fundido, antes de aplicar el ácido fosfórico, se obtiene una disminución en color del 20 al 30%, para obtener azúcar blanca con colores menores a los 40 UI, sulfitos menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.04%.

10.- Para obtención de azúcar estándar de colores de 150 a 240 UI, sulfitos menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.2%.

- 10 El color del azúcar dependerá de la cantidad de metabisulfito de sodio que se agregue en el proceso, tanto en el jugo diluido como en la meladura cruda.

Una dosis promedio es de 100 ppm en el jugo diluido, base jugo y 200 ppm en la meladura cruda, base meladura.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

- 15 En un estudio realizado por El colegio de postgraduados campus Veracruz y la Fundación Produce de Veracruz, A.C., sobre el azúcar en México, se comenta que: "Para la industria de la transformación, en el pasado se empleaban equipos con menor eficiencia, y que se caracterizaban por usar una considerable magnitud de petróleo, energía, los cuales requerían para ser operados un mayor número de jornadas de trabajo. El rendimiento era menor, así como la calidad del producto. El proceso productivo en fábrica generaba contaminación y los rendimientos obtenidos eran menores por diferentes circunstancias: menor preparación de la caña, imbibición menos eficiente, clarificación más lenta, etc., algunos de los elementos señalados a su vez provocaban mayores pérdidas de sacarosa en mieles, bagazo y cachaza.
- 20
- 25 Actualmente la operación de los equipos se encamina por un derrotero distinto a lo anterior, en algunos de sus aspectos: los equipos funcionan con un menor consumo de petróleo, energía y mano de obra. Los rendimientos son mayores al igual que la calidad del producto. Los equipos utilizados actualmente tienen una buena dosis de elementos

000010

comunes con los equipos del pasado inmediato, la contaminación, aun cuando se observan algunos elementos por contrarrestarla sigue siendo un problema.

“El principio de la producción de azúcar a través del tiempo no se ha modificado, sigue siendo esencialmente el mismo, la extracción del jugo de caña, la clarificación (Coladores, Sulfitación, Neutralización, Calentador, Clarificador, Filtros de cachaza), evaporación y cristalización. Sin embargo, ha evolucionado el equipo con el cual se llevan a cabo estos procesos (nuevos materiales, automatización y control), alcanzando así, una mayor eficiencia y rapidez en la Industria azucarera, impactando directa y benéficamente en la calidad del producto final.

- 10 Dentro de las innovaciones a incorporar en las fábricas de caña, destaca los evaporadores de película, refinerías con sistemas de ultrafiltración “crudo” e instalación de columnas de intercambio iónico y los arreglos termoenergéticos en general.

Se dice también que “Para la optimización del proceso industrial de transformación, se necesitará imponer el establecimiento de: “TECNICAS DE PRODUCCION MAS LIMPIAS” que incluye rebalances de materia y energía para lograr autosuficiencia termoenergética y de agua; reducción dramática del impacto de los residuales al medio ambiente (agua y energía) y bioremediación de áreas contaminadas (suelo y vasos receptores).

Para contribuir a la reducción del costo de producción en la fábrica; una vez modificados los balances fundamentales, es recomendable: reducir el número de unidades en operación (menos equipos con mayor capacidad individual). Con ello, se reducirían los gastos de explotación y mantenimiento; promover la continuidad de las operaciones intermitentes (tachos y centrífugas) y evitar recirculación de materiales de bajas purezas (Suprimir las templas de C).

25 Y por último se ha dicho que “Para atenuar la destrucción de equipos y componentes sujetos a fricción y desgaste abrasivo/corrosivo; deberá impulsarse la investigación aplicada hacia el empleo de materiales termoplásticos así como la utilización de aceros

inoxidables y teflón ya que (hay que recordar que se trata de una industria productora de alimentos)."

El azúcar blanco obtenido con los métodos descritos, tiene una calidad de: colores UI de 220 a 300, sulfitos de 8 a 10 ppm, cenizas de 0.2 a 0.4%.

- 5 Se tienen como referencias patentes de clarificación de jugos de caña usando como base el ácido sulfuroso, pero siempre partiendo del SO_2 formado por la quema de azufre. Estas patentes son CN1206082, CN1068145, CN1121113, US4076552, y CU33740.

10 FINALIDAD DE LA INVENCION.

La invención se refiere a producir azúcar blanco caracterizado por tener:

- 1) colores de azúcar compuesto de 300 a 150 unidades ICUMSA, con una cantidad de sulfitos no mayor de 5 ppm, y cenizas no mayores de 0.20%, en el caso de azúcar Blanco y en el caso de Azúcar refinado con colores menores a los 40 UI, sulfitos
- 15 menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.04%.
- 2) disminuir la cantidad de productos químicos, en su proceso 3) disminuir la cantidad de equipos y maquinaria en el proceso,
- 4) evitar la formación de azúcares reductores por bacterias o diferenciales de pH en el proceso
- 20 5) optimizar el tiempo de fábrica
- 6) disminuye el deterioro del equipo.
- 7) Eficientar el proceso y productos químicos.
- 8) evitar contaminación del campo, ciudades y mantos acuíferos con SO_2 .

En sí, esta invención logra obtener azúcar blanco y refinado con las características

25 antes mencionadas con las siguientes ventajas:

- 1) Mejora la calidad del azúcar; a) en color por la efectividad en la reacción decolorante, clarificante y bactericida del metabisulfito de sodio, b) en contenido de sulfitos, por reaccionar el metabisulfito al 100% con el jugo, c) en cenizas por disminución del 30%

. 000012

de cal, formación de Sulfito de Calcio, con el Calcio del jugo y otros contaminantes que son eliminados en la clarificación.

2) Evita el uso de:

a) decolorantes orgánicos, como poliaminas y polidagmas, b) taninos modificados, c)

5 zeolitas naturales d) el sistema de sulfitación con la quema de azufre elemental muy contaminante al medio ambiente. e) donadores de SO₂, como sulfito de sodio, bisulfito de sodio, hidrosulfito de sodio, f) enzimas o peróxidos entre otras sustancias para bajar el color del azúcar g) disminuye la cantidad de cal y ácido fosfórico que se agrega en el jugo diluido para obtener azúcar blanco y disminución de decolorante orgánico y carbón
10 activado en la obtención de azúcar refinada.

3) Evita el uso, el tiempo y mantenimiento de equipos como

a) Pre-alcalizadores, b) hornos, cámaras de sublimación y torres de sulfitación y c) Clarificadores para jugos filtrados.

4) La acción anti-bacteriana del metabisulfito aplicado en esta parte del proceso: a)

15 evita el deterioro del jugo a lo largo del proceso. b) se minimiza la pérdida de azúcar, ya que no existe diferencial de pH entre el jugo diluido y el purificado con metabisulfito complementado o no con Fosfato monosódico.

5) A.- Optimiza el tiempo de fabrica a) al eliminar la pre-alcalización, sistema de sulfitación en el proceso tradicional con quema de azufre y clarificación de jugo filtrado,

20 ahorrando tiempos de retención y reproceso del jugo filtrado.

B.- disminuye el deterioro y desgaste interno de los equipos: a) dicho producto disminuye las condiciones corrosivas de la maquinaria, por tener un pH igual al del jugo diluido, es decir; mayor al del sulfitado con quema de azufre b) No produce sustancias que formen taponamientos en el proceso que afectan el tiempo en fabrica, c) disminuyen

25 las sustancias que provocan incrustaciones que afectan la eficiencia calórica y de energía en los evaporadores y no contamina el azúcar por esta degradación de la maquinaria (Fe soluble), causante de aumento de color en el almacenamiento, reduciendo la cantidad de sulfitos y cenizas en el azúcar.

000013

6) Este proceso a diferencia del proceso tradicional de quema de azufre, no genera emisiones al ambiente de SO_2 .

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA TÉCNICO.

- 5 1) La tendencia de la industria mundial a la cosecha mecánica de la caña, obliga a encontrar nuevos procesos en fábrica para combatir la suciedad, tierra y contaminación bacteriológica desarrollada en cada corte, que dificultan la obtención de azúcares con la calidad exigida por el mercado. A esto sumado, la exigencia mundial de nuevas practicas de producción mas limpias.
- 10 2) La cantidad de productos químicos utilizados en la fábrica son elementos susceptibles a contaminar y degradar el azúcar, y al ambiente, así como la elevación de los costos en la fábrica que repercuten directamente al margen de utilidad, en el caso de: A)azufre elemental, B)cal viva, C)Acido fosfórico D)decolorantes orgánicos tipo poliaminas y polidagmas E)carbón activado y F)Floculantes tipo poliacrilamida de alto
- 15 peso molecular, son elementos indispensables para la obtención de un azúcar de mejor color y calidad en sus diferentes procesos de clarificación, ya sea en jugo, meladura o licor fundido para refinería, la disminución de los mismos ayudaría significativamente en los objetivos costo calidad sin afectar el medio ambiente o el producto.
- 20 A) El azufre en si aparenta tener un costo relativamente bajo en el mercado sin embargo representa uno de los costos más elevados en el proceso, donde se utilizan normalmente de 100 a 300 ppm base jugo en la totalidad del proceso, incurriendo en gastos de: a)producto, transporte y almacenamiento especial b)controles, restricciones o permisos con el gobierno o ejercito por tratarse de un elemento precursor de explosivo, c)costos ecológicos por las emisiones de gas a la atmósfera degradando
- 25 campos y mantos acuíferos, la forma de agregarlo al jugo, ya sea por torre de sulfitación o equipos eyectores, son al vacío y la burbuja de SO_2 llevada al jugo es de gran tamaño, quedando solo una pequeña porción del SO_2 (menos de 30% del SO_2 formado), el resto 70% se va a la atmósfera como SO_2 , que al combinarse con la

000014

- humedad del aire forma ácido sulfúrico. d) costos de mantenimiento, correctivo, preventivo y de reparación en el sistema de sulfitación, así como la degradación en toda la fabrica por dentro y por fuera debido a la capacidad corrosiva del acido sulfúrico generado por el azufre, sin contar la calidad de azúcar afectada por estos problemas. e)
- 5 Ya que no es ajustable la quema de azufre a los cambios de flujo del jugo, la calidad del azúcar obtenido tiene picos muy pronunciados en su color afectando el color del azúcar compuesta demeritando la calidad de la misma. f) Cuando hay paros en el molino, no se puede apagar el horno, porque requiere de 4 a 5 horas para encenderlo, desperdiciando y contaminando en este tiempo. g) Costo de oportunidad por azucares
- 10 reductores llevadas a perdidas indeterminadas por el diferencial de pH, ya sea por querer aumentar la cantidad de azufre buscando calidad o por simples movimientos del flujo en su proceso sin poder controlar la cantidad de azufre, el SO₂ formado de esta manera al entrar en contacto con el jugo diluido disminuye el pH del jugo que normalmente es de 5.0 a 5.5, a valores de 4.0 a 4.5, esto favorecen la inversión de
- 15 sacarosa, formando azúcares reductores. h) Una sobredosis de SO₂ al jugo diluido, causa incrustaciones severas en los evaporadores y corrosión por formación de ácido sulfuroso y desprendimiento de SO₂ generando desperdicio de energía y limpiezas severas y continuas de los evaporadores. i) Costos de oportunidad en el mercado por no atender aspectos ecológicos, solicitados por clientes o normas internacionales como
- 20 el ISO 14000 entre otras, y j) El Latente riesgo de trabajo en la quema de azufre elemental.

B) Cal, el uso de cal es uno de los factores más sensibles para a) generar residuos contaminantes en el azúcar, b) generar incrustaciones en los evaporadores y la disminución del mismo seria de gran ayuda al proceso

- 25 C) Acido Fosfórico, ya que es un complemento del jugo para poder hacer la reacción química junto con la cal calentamiento y el floclulante, y este está determinado por el nivel de fosfatos que contenga de por si la caña, la disminución del mismo contribuye a reducir los costos de productos químicos ocupados en la fábrica.

000015

D) Decolorante orgánico aplicado en refinería como coadyuvante para disminuir el color, su disminución contribuye a un mejor costo.

E) Carbón activado, por los altos costos, una disminución del mismo contribuye a reducir costos de productos químicos.

5 F) Floculantes tipo poliacrilamida, Una buena preparación, aplicación y control de dosis del floculante, nos ayuda de igual forma a reducir los costos de fabricación.

3) Ya que todos los equipos representan un costo en su mantenimiento, operación, reparación, espacio y tiempo de retención es indispensable buscar alternativas para disminuir la cantidad de estos en el proceso.

10 4) El tiempo de degradación del jugo representa el elemento más sensible en la producción de azúcar ya que conforme va pasando el tiempo en el jugo existen mayor numero de azúcares reductores por la reproducción de bacterias, mermando el rendimiento de la fábrica, los azúcares reductores tienen un efecto nocivo en la viscosidad de las masas cocidas, aumentándola de tal forma que provoca mala
15 formación del cristal y dificultad para manejar el magma.

Los azúcares reductores se combinan con compuestos aminados y dan formación de color en el azúcar final.

5) Por consecuencia el tiempo que se le dedique a cada proceso en la producción de
azúcar tendrá que ser lo más eficiente para maximizar la obtención de sacarosa, esto
20 implica un buen funcionamiento de los productos químicos que ayudan al proceso para mejorar su eficiencia, donde encontramos deficiencias en los bactericidas y quema de azufre por no controlar el aumento de azúcares reductores en su totalidad por la bacteria, y en el caso del azufre solo alrededor del 30% de la producción de SO₂ al quemar azufre se queda en el jugo, lo demás se va a la atmósfera, se combina con la
25 humedad del aire mismo y forma ácido sulfúrico, haciendo que la mezcla de SO₂ y el ácido sulfúrico al entrar en contacto con el jugo diluido, baje su pH a valores de 4.0 a 4.5 que son favorecedores a inversiones de la sacarosa en el jugo diluido a glucosa y

fructuosa, llamados azúcares reductores. En esta parte del proceso se tienen pérdidas de sacarosa por inversiones del 0.2 a 0.4%.

6) Evitar el deterioro de la fábrica, ya que la maquinaria es uno de nuestros activos más importantes, debemos de cuidar que el tiempo de uso sea el mayor posible para lograr los objetivos financieros de la empresa, para esto necesitamos evitar productos corrosivos que degraden por dentro y por fuera nuestros equipos, por dentro de la fábrica, pH menores a 4.5 son susceptibles a corrosión del Fierro a sales ferrosas que desgastan los equipo, y por fuera el SO₂ que sale a la atmósfera en combinación con la humedad del aire, se convierte en ácido sulfúrico, altamente corrosivo al equipo y estructura del ingenio.

7) y debido a que el proceso depende de la acción calórica del jugo en sus diferentes etapas, necesitamos que los productos que utilicemos no sean agentes que incrusten las tuberías ni los evaporadores donde es un punto sensible en el tiempo de retención y eficiencia para deshidratar el jugo y pasarlo a meladura, como sucede en el caso de la quema de azufre, una sobredosis de SO₂, arriba de su punto de saturación, actúa sobre el precipitado de sulfito de calcio (CaSO₃) formado en la sulfitación y que sirve para eliminación de coloides, disolviéndose en el jugo diluido y formando CaH(SO₃) sulfito ácido de calcio, que al entrar a los evaporadores , forma ácido sulfuroso causante de corrosión y sales de sulfito que causan incrustaciones severas en los tubos.

8) Por último como todo proceso de transformación la productividad y la ecología deberán de ir de la mano para evitar un círculo vicioso en la degradación del campo, agua, aire para dar opción a sistemas amigables al ambiente que eviten este deterioro.

Contaminación atmosférica por SO₂,

El usar quema de azufre para sulfitar, formándose SO₂ a temperaturas de 200°C, solo se incorpora al jugo diluido una pequeña cantidad del SO₂ formado en el horno de azufre, no es fácil de cuantificar pero estimamos que solo se queda en el jugo del 25 al 40%, por cualquier método que use el ingenio y que todos son al vacío. El resto del

000017

SO₂ 60 al 75% se va a la atmósfera, formando con la humedad del aire, ácido sulfúrico y formación de lluvia ácida.

Usando el metabisulfito de sodio al entrar en contacto en forma líquida y a la misma temperatura, la donación que hace el producto de 60 a 65% de SO₂, se queda 100% en

5 el jugo y no existe ninguna contaminación al medio ambiente.

Por parecerme importante como ejemplo el promedio de SO₂ que requiere un ingenio para obtener azúcar blanca sulfitada es de 300 ppm (gramos de SO₂ por tonelada de caña molida, como SO₂). Un ingenio que muele 10,000 toneladas de caña por día , requiere 3,000 kilos por día de SO₂. Se va a la atmósfera 2,100 kilos diarios. Solo en

10 México se muelen más de 55 millones de ton de caña en la zafra de 6 meses, lo que representa 16,500 toneladas de SO₂ requeridos y una contaminación de 11,550 toneladas de SO₂ en los meses de diciembre a junio.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA TÉCNICO.

15 Para resolver el problema técnico del proceso de azúcar blanca y refinada y lograr:

1) colores de azúcar compuesto de 300 a 150 unidades ICUMSA, con una cantidad de sulfitos no mayor de 5 ppm, y cenizas no mayores de 0.20%,

2) con Menor Cantidad de productos químicos,

3) Menor cantidad de equipos,

20 4) Menor formación de azúcares reductores,

5) Optimizar el tiempo de fábrica.

6) Disminuir el deterioro del equipo.

7) Eficientar el proceso y productos químicos.

8) evitar contaminación del campo, ciudades y mantos acuíferos con SO₂.

25 Como una solución a los puntos arriba planteados, se usa el método descrito enseguida:

Clarificación de jugo

000018

1) se usa el nuevo proceso de purificación y desinfección del jugo aplicando metabisulfito de sodio grado alimenticio, con bajo contenido de metales pesados, complementado o no con fosfato monosódico, se adiciona al jugo de caña después de salir de los molinos, haber pasado por el proceso de imbibición y filtración, haber
5 quitado el proceso de pre-alcalización y mezclarlo uniformemente en el jugo diluido o mezclado con un tiempo de retención mínimo de 10 minutos antes de entrar al proceso de encalado, caracterizado este proceso de purificación y desinfección por:

A.-El uso del metabisulfito de sodio complementado o no con fosfato monosódico en las condiciones del jugo diluido, con temperaturas de 30 a 40°C, pH de 5.0 a 5.5, Sólidos
10 de 14° a 16° Bx y sacarosa de 12 a 16% y tiempos de contacto de 10 a 15 minutos antes de haber adicionado Cal, con el fin de:

a) liberar SO₂ que blanquea el jugo, El método de usar metabisulfito de sodio en esta etapa del proceso evita la formación de color en el jugo debido a que el SO₂ contenido en la fórmula del metabisulfito de sodio reacciona con algunos componentes del jugo
15 para bloquear algunas reacciones colorantes (reacción de Maillard) y evita la formación de azúcares reductores que aportan color al jugo.

b) Usarlo como bactericida desde la primera etapa del jugo diluido para evitar degradación del jugo o azúcares reductores, del mismo modo además de blanquear y purificar el jugo diluido, actúa como bactericida, ayudando al control microbiológico,
20 donde la bacteria "leucanostoc mesenteroides" descompone la sacarosa en azúcares reductores (glucosa y fructuosa), que no cristalizan y quedan en la contabilidad azucarera como pérdidas indeterminadas.

c) Precipitar coloides que no lo hace la sulfitación con la quema de azufre u otras fuentes de SO₂. La remoción del color y turbidez dependerá de los precipitados que se
25 generen al reaccionar el metabisulfito de sodio, complementado o no con fosfato monosódico, con impurezas del jugo, cal y la temperatura. Los componentes del jugo purificado y desinfectado con dicho proceso, por una parte con los Fosfatos adicionados al jugo como fuentes externas como lo puede ser el ácido fosfórico u otros incluyendo el

Fosfato monosódico (complemento de este producto), o fosfatos propios del jugo que se encuentren en niveles superiores de 150 – 200 ppm formarán Fosfato tricalcico que con la ayuda del floculante tipo poliacrilamida de alto peso molecular atrapa algunos coloides donadores de color y turbidez en el jugo y por la otra el 35% de la fórmula del metabisulfito de sodio reaccionara con el calcio del jugo, la cal y la temperatura formando sulfito cálcico, otro precipitado que atrapa otros coloides que con la ayuda del floculante eliminan otros componentes del jugo que aportan color y turbidez.

B.- La dosis de aplicación varía de 50 a 200 ppm (gramos del producto por cada metro cúbico de jugo diluido (1000 litros de jugo diluido). De acuerdo a la calidad del jugo claro que se desea. Para determinar la dosis más adecuada, se efectúa prueba de clarificación en el laboratorio, como se detalla más adelante.

C.- Reducir la cantidad de cal aplicada en el proceso de alcalización de un 20- 30% con respecto al proceso tradicional para aplicar así solo la cantidad adecuada para elevar el pH de (5.0 - 5.5) del jugo purificado y desinfectado con el metabisulfito de sodio complementado o no con fosfato monosódico a 7.0 - 7.4 denominado ya jugo alcalizado, lo que representa menor cantidad de impurezas y calcio agregados al jugo diluido. Da como resultado menores incrustaciones en los equipos calentadores y evaporadores del jugo.

D.-La acción más importante es que comparativamente con el proceso de sulfitación con azufre donde el jugo diluido tiene bajas de pH de 4.0 a 4.5 y existe inversión de sacarosa en glucosa y fructuosa (azúcares reductores), al agregar el metabisulfito de sodio , el pH en el jugo diluido queda con el pH de 5.0 – 5.5 inicial y se reduce la inversión de la sacarosa, dicho de otra forma se tienen menores azúcares reductores. Esto da como resultado mayor recobrado de azúcar (aumenta el rendimiento de 0.2 a 0.4%) y un proceso posterior con menor aumento de viscosidad en las masas, formando mejor el grano de azúcar en los tachos y descargando con fluidez a centrifugas, donde el tiempo de lavado se puede disminuir en un 25%. Por lo tanto se

000020

puede elevar la cantidad de este producto para obtener mejores colores sin alterar el pH del jugo evitando formación de azúcares reductores por la variación del pH.

E.- Calentar de 102 a 104°C en calentadores de jugo y eliminar gases en un tanque llamado "flash".

5 F.- pasarlo por un equipo clarificador decantador, donde ayudados con un floculante de alto peso molecular y carga aniónica de 30 a 35%, con dosis de 5 a 7 ppm (gramos por m3 de jugo diluido).

G.- Se obtiene un jugo claro con reducción de color UI (Unidades Icumsa) de 20% mínimo dependiendo de las impurezas del jugo y la cantidad de metabisulfito de sodio
10 complementado o no con fosfato monosódico que se le agregue, observando en transmitancia remociones del 40% a 60%, y una reducción de turbidez de 40% al 50%, que las obtenidas con la sulfitación con azufre.

Clarificación de meladura.

2.- En algunos ingenios se clarifica la meladura para obtener mejor calidad de azúcar
15 todavía, para llegar a colores de 150 UI o menos. El aplicar metabisulfito de sodio a razón de 100 a 400 ppm (gramos de producto por m3 de meladura) se obtiene disminución de color en el orden de 1800 a 2500 UI y en turbidez de 60 al 70% con respecto al proceso de Clarificación tradicional sin el metabisulfito de sodio obteniendo
en meladura clarificada colores del orden de 8,000 a 9,000 UI, y turbidez menores de 70
20 NTU, donde se pueden obtener colores de azúcar menores de 150 UI y sulfitos (SO₂) menores de 4 ppm.

Para determinar la dosis, se hace una prueba de laboratorio como se detalla más adelante.

Clarificación en refinería.

25 3.- Para eliminar aún más contaminantes se utiliza el proceso de refino o refinería que consiste principalmente de fundir con agua caliente el azúcar y pasarla por un proceso de clarificación agregando ácido fosfórico, Alcalizar a pH de 6.0 a 6.2, calentar el licor fundido, agregar en algunas ocasiones un decolorante orgánico y siempre un floculante

000021

de baja carga aniónica, clarificar por flotación, agregar carbón activado, se filtra y sigue su proceso de cristalización, centrifugación, lavado y secado, para su empaque o granel. En este proceso si se le agrega el metabisulfito de sodio justo antes de aplicar el ácido fosfórico se obtiene una disminución en color del 20 al 30%, para obtener azúcar blanca con colores menores a los 40 UI, sulfitos menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.04%.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

El Jugo clarificado

10 La invención se trata de adicionar al jugo diluido de la caña de azúcar metabisulfito de sodio grado alimenticio complementado o no con fosfato monosodico, diluido en agua usando agitación mecánica a una concentración del 50% en peso y adicionarlo al jugo diluido a la salida de los molinos preparando la solución cada 4 horas.

Se recomienda automatizar la dosificación del metabisulfito de sodio en solución acoplándolo al rotámetro del jugo diluido con un variador de frecuencia en la bomba dosificadora.

La aplicación se hace después de la filtración del jugo por medio de filtros rotatorios o tipo estacionarios, para eliminar bagacillo.

Al jugo primario se le determina fosfatos libres, los que deben estar en el rango de 250 a 300 ppm, para que ayuden a la purificación del jugo. Contenidos menores de 200 ppm de fosfatos libres tiene que ser suplidos con ácido fosfórico o fosfato monosódico en el orden de 50 a 100 ppm base caña molida. El ácido fosfórico o el fosfato monosódico se debe adicionar en el jugo diluido para formar fosfato tricalcico con el calcio que trae el jugo de la caña.

25 Al entrar en contacto el metabisulfito de sodio en solución con el jugo diluido, a la temperatura (30 a 50°C) y pH (5.0 a 5.5), libera del 60 al 65% de SO₂ y el resto forma un precipitado de sulfito de calcio CaSO₃, que actúa como medio clarificante removiendo coloides.

000022

En este punto el pH del jugo diluido no cambia cuando se le adiciona el metabisulfito de sodio, como pasa con la sulfitación con la quema de azufre que lo baja a valores de 4.0 a 4.5.

El SO₂ formado de esta manera se aprovecha al 100% por formarse a la misma temperatura que el jugo y en presiones atmosféricas.

El tiempo de retención del metabisulfito de sodio antes de la alcalización debe ser de 10 a 15 minutos. El metabisulfito de sodio es sensible al pH o acidez del jugo, a menores pH libera más rápido el SO₂.

En los ingenios azucareros que utilizan pre-alcalización se debe eliminar cuando se usa el metabisulfito de sodio porque no es necesario y puede causar descontrol en la adición de cal por no haber cambio en el pH, del jugo diluido al jugo tratado con metabisulfito de sodio.

DOSIS.-Las dosis varían de 50 a 250 ppm de metabisulfito de sodio por cada metro cúbico de jugo diluido.

Para determinar la dosis se efectúan pruebas de laboratorio llamadas de clarificación o de jarras.

Pruebas de clarificación.

Para determinar las dosis iniciales del metabisulfito de sodio en el jugo diluido, se efectuarán pruebas de clarificación en el laboratorio, partiendo de la base que la cantidad de azufre en ppm que se aplica al jugo, se calcula la mitad de metabisulfito de sodio, es decir un ingenio que utilice 200 ppm de azufre base metros cúbicos de jugo, se usarán 100 ppm de metabisulfito de sodio, como sigue.

a.-Tomar muestra de jugo mezclado, filtrado y sin tratar con ningún producto químico.

b.- se toma una muestra de 500 ml en un recipiente para hervirlo.

c.- se le agregan 100 ppm de metabisulfito de sodio, equivalente a 50 mg.

d.- si están usando ácido fosfórico, se le agrega en la misma cantidad que en el proceso.

e.- se disuelve bien el metabisulfito de sodio en el jugo, mezclando por 10 minutos.

000023

f.- se agrega cal para aumentar el pH a 7.0 – 7.2.

g.- se calienta a ebullición.

h.- se pasa el jugo caliente a cada una de las probetas.

5 i.- se le agregan diferentes floculantes a 5 ppm, para ver cual actúa mejor en la clarificación.

j.- el que tenga mejor desplazamiento del precipitado formado y se vea un jugo transparente y brillante, se toma como prototipo para la dosis en el proceso.

10 k.- se toma muestra del jugo clarificado y se le determina, Bx, Sacarosa y pureza; color icumsa, % de transmitancia, turbidez y azúcares reductores. Este resultado se compara con los datos obtenidos del jugo clarificado del proceso a la misma hora de la toma de muestra, ahí se puede apreciar las ventajas que ofrece este proceso de sulfitación con el metabisulfito de sodio, comparativamente con el usado quemando azufre. Se ha demostrado que los resultados obtenidos en una prueba de laboratorio es reproducible en el proceso.

15 **Aplicación en campo.**

1) Después de obtener la dosis del metabisulfito de sodio en el laboratorio para aplicarlo al jugo mezclado, se calcula la cantidad en kilos del producto por hora. Por ejemplo una dosis de 100 ppm base caña molida para un ingenio que muele 10,000 toneladas de caña diarias, tendrá una dosis de 1000 kilos por día entre 24 hr., 41.66 kilos por hora.

20 2) Se debe preparar una solución al 50% en peso de producto para aplicarlo cada 4 horas. Con el mismo ejemplo anterior se tiene que agregar 166.64 kilos cada 4 horas, disueltas en 170 litros de agua. Esta solución tiene una densidad de 1.3 gr/cm³. lo que se deben aplicar $170 + 166.64 / 1.3 = 260$ litros cada 4 horas. 65 litros por hora, de una solución de metabisulfito de sodio, con un pH de 4.0 a 4.5 y densidad de 1.3 gr/cm³.

25 3) El punto de aplicación será en el tanque de jugo mezclado ya filtrado con filtro rotatorio o filtros estacionario, que eliminan el bagacillo.

El Jugo clarificado con metabisulfito de sodio es caracterizado por:

000024

A.- Contiene menos impurezas, mayor pureza de 1 a 1.5 puntos, menor turbidez de 40 a 50%, mejor transmitancia de 60 a 70%, menor color de 20 a 25%, comparado con el obtenido con el proceso de quema de azufre elemental.

B.- Jugo con menos azúcares reductores de 25 a 30%.

- 5 El Azúcar blanca obtenida con metabisulfito de sodio, es caracterizada por tener un menor color del 20 al 30%, un grano más uniforme, menor contenido de sulfitos (menos de 5 ppm, como SO₂).

El azúcar estándar bajo la norma mexicana tiene como límite máximo 20 ppm de sulfitos (SO₂), cenizas menores de 0.25%.

10 **Meladura clarificada.**

Aplicación del MBS, metabisulfito de sodio a la meladura.

Para obtener colores menores de 150 UI, además de aplicar el metabisulfito de sodio en el jugo diluido, se agrega a la meladura cruda a razón de 200 a 400 ppm, gramos de MBS por m³ de meladura.

- 15 La meladura equivale aproximadamente al 25% del jugo diluido, por el agua que se pierde en la evaporación y equivale a 50 ppm de gramos de MBS por m³ de jugo diluido.

CLARIFICACIÓN DE MELADURA.

- Para clarificar la meladura y obtener azúcares de mejor calidad, se diseñaron equipos con la adición de ácido fosfórico y cal, complementados con adición de aire en forma de miniburbujas para hacer flotar los lodos formados rápidamente. El principio de este proceso es la formación de un precipitado de fosfato tricalcico que atrapa coloides y sólidos suspendidos en la meladura. Para hacer la flotación más eficiente se le agrega un floculante tipo poliacrilamida de mediana carga aniónica (de 20 a 30%)y de mediano a alto peso molecular.
- 20
- 25

El equipo clarificador también llamado "flotador", forma una torta de lodos en la parte superior y debajo de ella se genera una meladura con menos turbidez y color, asegurando una mejor calidad del azúcar obtenido.

- 000025

El uso de metabisulfito de sodio a una dosificación de 200 a 400 ppm base meladura (gramos de MBS por tonelada de meladura), tiene un efecto de clarificación y blanqueo que mejora notablemente la meladura clarificada, reduciendo la turbidez y el color en mas del 20%, que la que se obtiene solo con el ácido fosfórico, cal y floculante.

- 5 Para determinar la dosis más adecuada se utilizan pruebas de laboratorio como se explica en forma detallada en la página 21.

Aplicación del MBS al proceso de clarificación de meladura.

Después de obtener la dosis inicial de las pruebas de laboratorio, se calcula la cantidad de MBS que se tiene que aplicar al proceso de la siguiente forma:

- 10 Supongamos como ejemplo un ingenio que muele 10,000 TM de caña por día y que la dosis inicial en las pruebas de laboratorio fue de 200 ppm (mg de MBS por litro de meladura), jugo mezclado con 16° Bx y meladura de 65° Bx.

Se calcula de la siguiente manera la dosis en kg/hora.

- 10,000 TM de caña molida X 16/65 = 2,461.53 ton de meladura /día. 200 ppm de MBS
 15 = 200 grs. MBS / ton de meladura
 200 (gr./ton.) X 2,461.53 (ton. Por día) = 492.30 kg/ día de MBS.

Preparación y aplicación del MBS.

Preparar una solución al 50% con agua.

Preparar cada 4 horas dicha solución.

- 20 La cantidad a agregar considerando una solución en agua al 50% en peso de concentración, es de:

492.30 kg/día / 24 horas = 20.5 kg/hr. X 4 horas = 82.05 kgs/ 4h. 82.05 kg/hr de MBS +
 82.05 de agua = 164.1 kg/ 4 horas

Densidad de la solución al 50% = 1.3 kg/litro.

- 25 164.1 (kg/4h) / 1.3 kg/lt = 126.23 litros / hora. = 31.55 litros/hora (LPH).

Punto de aplicación.

El punto de aplicación se debe hacer en el tanque de meladura saliendo de los evaporadores y antes de la adición de ácido fosfórico y/o en el mismo punto.

000005

Indicadores:

Se deberá observar y graficar los datos obtenidos del laboratorio del azúcar cruda y clarificada de: turbidez, color, reductores cada hora, para compararlos con los obtenidos sin el uso del metabisulfito de sodio.

- 5 La meladura obtenida con el uso del metabisulfito de sodio se caracteriza por tener: menor color y turbidez.

La meladura clarificada y azúcar obtenido con metabisulfito de sodio se caracteriza por:

- A.- disminución de color de 1800 a 2500 UI.
- 10 B.- disminución de turbidez del 40 al 60%.
- C.- azúcar con colores menores de 180 UI, sulfitos menores de 4 ppm y cenizas menores de 0.2%.

Aplicación del metabisulfito de sodio en refinerías de azúcar.

- Para obtener azúcar refinada de colores menores de 25 UI, se utiliza el metabisulfito de sodio en el fundido del azúcar cruda o estándar, disminuyendo el color que favorece la
- 15 calidad del azúcar obtenido y la disminución de la adición del carbón activado.

La dosis para esta parte del proceso del azúcar es de 50 a 100 ppm base azúcar fundida.

- El punto de aplicación se hace en el tanque del azúcar fundida, esta azúcar fundida
- 20 (licor fundido) sigue su proceso de refinado, como sigue:

- 1.- Se le agrega ácido fosfórico de 100 a 200 ppm, base licor fundido. En este punto se usan productos químicos decolorantes, tipo poliaminas, polidagamas, policloruros de aluminio y mezclas de ellos, que tienen un efecto de precipitar coloides indeseables a razón de 80 a 120 ppm base licor fundido.
- 25 2.- se le agrega cal para mantener un pH de 6.2 a 6.4.
- 3.- se calienta y se agrega un floculante tipo poliacrilamida, de baja carga aniónica, con una dosis de 10 a 12 ppm base licor fundido.

000027

4.- Pasa a un equipo clarificador por flotación, ayudados con adición de miniburbujas para la rápida separación de los lodos en la parte superior.

5.- Se obtiene un licor claro al que se le agrega carbón activado y se pasa por filtros con ayuda de productos llamados "filtro ayuda", donde se remueve el residual de color que queda.

El azúcar refinada obtenida con la adición del metabisulfito de sodio, se caracteriza por:

1.- mejor color, sin alterar el contenido de sulfitos.

2.- disminución de productos químicos, decolorantes orgánicos y carbón activado.

10 **Aplicación a la refinería de azúcar.**

Siguiendo con el ejemplo de un ingenios que muele 10,000 toneladas métricas de caña por día. Rendimiento de 10% y con una dosis de 50 ppm base licor fundido, se tiene que agregar de metabisulfito de sodio, lo siguiente:

Azúcar producido: 1,000 toneladas por día.

15 Dosis del MBS: 100 gramos por tonelada de licor fundido.

Licor fundido (a 60° Bx): $1,000 \text{ ton az.} / 0.60 = 1,666.66 \text{ ton de licor fundido.}$

50 grs. de MBS X 1,666.66 = 83.33 kg/día.

Cada 4 horas= $83.33 \text{ (kg/día)} / 24 \text{ (horas)} \times 4 \text{ hrs.} = 13.88 \text{ kg/4hr.}$

● Solución al 50%: 13.88 kg de MBS + 13.88 de agua = 27.76 kg de una solución al 50%
20 de MBS, para adicionarse cada 4 horas.

Densidad = 1.3 kg/lit.

$27.76 \text{ kgs.} / 1.3 \text{ kg/lit} = 21.35 \text{ litros} / 4 \text{ horas} = 5.33 \text{ lt./hr.}$

Aplicar con bomba dosificadora; 5.33 litro por hora, de una solución al 50% de MBS al licor fundido.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Un proceso para la obtención de azúcar blanca y refinada, caracterizada porque comprende las siguientes etapas: i) Clarificación de jugo de caña mediante la adición de una solución acuosa de metabisulfito de sodio grado alimenticio complementado al 50% en peso, en una proporción de entre 50 y 250 ppm de metabisulfito de sodio por cada metro cúbico de jugo diluido, ii) añadir $\text{Ca}(\text{OH})_2$ al producto obtenido en el paso anterior hasta lograr un pH de entre 7.0 - 7.2, iii) calentar el jugo producto del paso anterior a 102-104 °C, iv) añadir poliacrilamida de alto peso molecular de entre 20 y 40 millones de peso molecular con una carga aniónica de 30-35% diluido al 0.1% en el jugo, v) clarificar por decantación, vi) preevaporar y evaporar el jugo clarificado producto del paso anterior hasta obtener un jugo concentrado de 60° a 65° Bx, vii) añadir metabisulfito de sodio al producto obtenido en el paso anterior en igual concentración que el paso del inciso i), viii) agregar ácido fosfórico de 100 a 200 ppm, ix) agregar $\text{Ca}(\text{OH})_2$ hasta obtener pH de entre 6.2 a 6.4, x) calentar de 82 a 86°C, y xi) agregar poliacrilamida de alto peso molecular de entre 20 y 40 millones de peso molecular con una carga aniónica de 20 a 30% y aire en miniburbujas por medio de un cavitador.

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
18 de noviembre de 2010 (18.11.2010)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2010/131937 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
C13D 3/00 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2010/000002

(22) Fecha de presentación internacional:
11 de enero de 2010 (11.01.2010)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
MX/a/2009/012528
19 de noviembre de 2009 (19.11.2009) MX

(72) Inventor: e

(71) Solicitante: ALAVÉS BOLAÑOS, Mario [MX/MX];
Hamburgo No. 128, Col. Valle Dorado, C.P. 54020
Tlahuepantla, Estado de México (MX).

(74) Mandatario: ALAVÉS AGUIRRE, Adrián; Hamburgo
No. 128, Col. Valle Dorado, C.P. 54020 Tlahuepantla,
Estado de México (MX).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AF,
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,

GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasiática (AM, AZ, BY, KG,
KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,
IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

— antes de la expiración del plazo para modificar las
reivindicaciones y para ser republicada si se reciben
modificaciones (Regla 48.2(h))

— a pedido del solicitante, antes de la expiración del plazo
a que se refiere en el Artículo 21.2(a)

(54) Title: METHOD FOR OBTAINING WHITE SUGAR FROM CANE JUICE

(54) Título: MÉTODO PARA OBTENER AZÚCAR BLANCA DE JUGOS DE CAÑA

(57) Abstract: The invention relates to a method for obtaining white sugar from cane juice, characterised in that it involves: obtaining sugar colours of between 300 and 150 ICUMSA units, with a sulphite content no greater than 5 ppm and an ash content no greater than 0.2% in the case of white sugar and in the case of refined sugar with colours less than 40 UI, less than 5 ppm sulphites and less than 0.04 % ash, using fewer chemical products and devices and comprising the formation of reducing sugars; as well as optimising the production time, reducing deterioration, making the process and the chemical products more efficient and preventing SO₂ contamination. The method is characterised in that it simplifies the traditional method of obtaining white sugar using elemental sulphur, eliminating prealkalinization and sulphiting and the respective machinery and equipment and reducing the number of chemical products, such as lime, phosphoric acid, sulphur and activated carbon, in order to aggregate only sodium metabisulphite optionally complemented with monosodium phosphate in juice with pH values of 4 to 6.6 prior to any process involving the clarification of juice, cane syrup or molten liquor.

(57) Resumen: La presente invención se refiere a un método para la obtención de azúcar blanco de jugos de caña, que se caracteriza por obtener Colores de azúcar compuesto de 300 a 150 unidades ICUMSA, con una cantidad de sulfitos no mayor de 5 ppm, y cenizas no mayores de 0.20% en el caso de azúcar blanco y en el caso de azúcar refinado con colores menores a los 40 UI, sulfitos menores de 5 ppm y cenizas menores de 0.04%, con menor cantidad de productos químicos, equipos, y formación de azúcares reductores; optimizar el tiempo de fábrica, disminuir el deterioro, eficientar el proceso y productos químicos y evitar contaminación con SO₂. El método se caracteriza por simplificar el proceso tradicional de obtención de azúcar blanco con el uso de azufre elemental eliminándolo a precalización y sulfitación con su respectiva maquinaria y equipo, reducir la cantidad de productos químicos como la cal, ácido fosfórico, azufre y carbón activado, para agregar solo metabisulfito de sodio complementado o no con fosfato monosódico en jugos con valores de 4 a 6.6 de pH antes de entrar a cualquier proceso de clarificación de Jugo, meladura o licor fundido.

WO 2010/131937 A1

000030



No. 11-168953- -00000-0000

Fecha: 2011-12-07 15:50:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 30

LISTA DE CHEQUEO
ADMISIÓN A TRÁMITE – NUEVAS CREACIONES

PATENTE DE INVENCIÓN ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCIÓN PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐