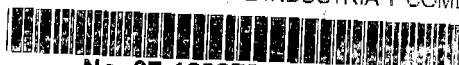




Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-128272- -00000-0000

Fecha: 2007-12-04 16:21:00 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 23

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

P2007/000093

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención.

☐

Patente de Modelo de Utilidad.

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: FEDERACION NACIONAL DE
CAFETEROS DE COLOMBIA

Dirección: Calle 73 No. 8-13, Bogotá,
Colombia

Nacionalidad o Domicilio: COLOMBIANA

Lugar de Constitución: COLOMBIA

Teléfono: _____

Fax: _____

E-mail: _____

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual _____

Número _____

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**

Nombre: CARLOS R. OLARTE

Dirección: World Trade Center, Calle 100 No.
8a-37 Torre A, Piso 10

Teléfono: 601-7700 **Fax:** 601-7799

E-mail: office@olarteralsbeck.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual _____

Número 79.782.747 Btá
TP 74.295

4

**INVENTOR (ES)
(72)**

Nombre: Juan Rodrigo Sanz Uribe, Carlos Eugenio Oliveros Tascón, Julián Andrés Cardona Duque,
Freddy Obed González Rizo César Augusto Ramírez Gómez, Paula Jimena Ramos Giraldo

Dirección: Calle 73 No. 8-13, Bogotá, Colombia

Nacionalidad o Domicilio: Colombiana

5

Título (54) SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE FRUTOS POR COLOR

6

Clasificación Internacional (51) B07C 5/342 ; B03B 4/04

7

Prioridad

SI ☐

NO ☒

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

8

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses ☐

12 meses ☒

18 meses ☐

otro ☐

cual _____

9

Comprobante de pago No. 07-98.623

Fecha Diciembre 4, de 2007

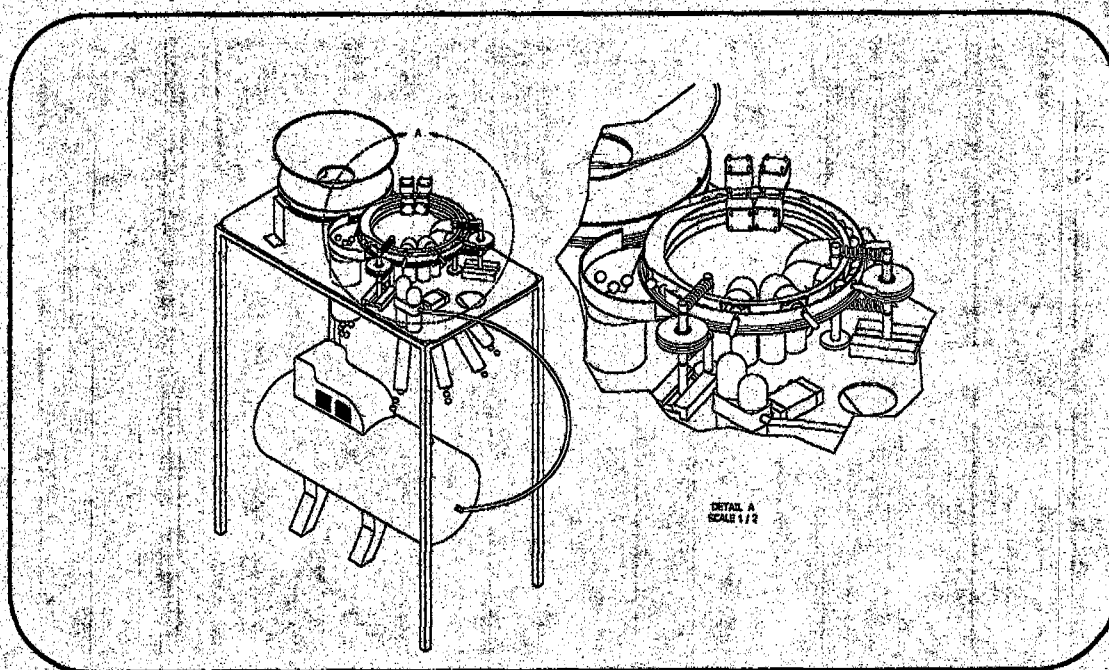
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Resumen.
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del 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.

11

FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: CARLOS R. OLARTE

FIRMA: 
C.C. 79.782.747 Btá T.P. 74.295

SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION

TÍTULO:

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE FRUTOS POR COLOR

5

RESUMEN DE LA INVENCION

Los productos actuales, ya sean agrícolas o industriales, son identificados por los consumidores por su nivel de calidad y características nutricionales. Para satisfacer los requerimientos de potenciales clientes, el mercado actual ofrece amplia variedad de productos siempre con la calidad esperada (consistencia).

Mediante nuevos procesos industriales se busca desarrollar nuevos productos, con óptimo aprovechamiento de la materia prima y la calidad de ésta es clave para asegurar la calidad del producto final. Hay productos agrícolas como el café que dan mejor calidad cuando los frutos que se procesan son mayormente maduros y todavía no se ha explorado la posibilidad de producir calidades particulares en las que se mezclen diferentes contenidos de frutos de café en diferentes estados de desarrollo.

Para determinar el estado de madurez de productos agrícolas se utilizan diversos principios como el peso, forma, firmeza, humedad y color. Estas mediciones pueden ser destructivas o no destructivas, siendo preferidas las últimas por no desperdiciar producto. El color es una variable que se puede medir de forma no destructiva. En este documento se presenta una máquina que posibilita la clasificación precisa de frutos dependiendo del estado de madurez por medio del análisis de color.

Como se muestra en la Figura 1, los frutos (20), alimentados individualmente son analizados por un sistema electrónico (1) que identifica su estado de maduración por color y son clasificados por un sistema con chorros de aire (2) que sitúa los frutos en el lugar correspondiente a su categoría. El sistema neumático consta de un compresor (6), una unidad de mantenimiento del aire (7), una válvula distribuidora (8), electro-válvulas (9) con boquillas, sensores de presencia (10) y conductos (11).

En la modalidad preferida del invento, el sistema de identificación de frutos por color (1) contiene dos funciones: una correlación entre el estado de madurez y el color que reflejan los frutos (según calibración efectuada para detectar los colores) mediante un algoritmo, y la segunda es la implementación electrónica de la correlación como una estrategia de identificación en cinco diferentes estados de madurez.

El sistema de separación (2) utiliza chorros de aire controlados por el sistema de identificación para situar los frutos en el lugar correspondiente a su categoría (11).

Aún cuando la modalidad preferida del invento está optimizada para frutos de café, están contempladas otras modalidades adicionales para otros tipos de frutos.

5 Estado de la Técnica:

Existen propuestas en el estado de la técnica para separación de objetos donde el sistema de identificación trabaja con base en el color reflejado en el rango visible (longitudes de onda entre 300 a 700 nm aproximadamente), en el infrarrojo cercano (NIR- del inglés, *Near Infra Red*), o en el rango no visible (infrarrojo y ultravioleta). También existen diferentes maneras de trabajar con las imágenes adquiridas de manera monocromática, en contornos o policromática en diferentes representaciones de color (RGB, HSL, entre otros).

Todas las tecnologías mencionadas tienen un alimentador, un sistema analizador y un sistema de remoción que obedece a mandos enviados por el sistema analizador.

Hay patentes de métodos de iluminación y sistemas ópticos para adquirir imágenes o señales que diferencien los productos aceptables de los rechazables, como las publicaciones US4203522, US4513868, US4630736, US4699273, US5538142 y la US6191859. Hay también publicaciones que divulgan sistemas neumáticos de eyección, boquillas o sistemas de succión para separar los objetos o productos rechazables, como por ejemplo en US4203522, US4513868, US4630736, US4699273, US5538142 y US5135114. Sin embargo, estos antecedentes sólo proporcionan sistemas de clasificación que hacen una clasificación/eyección de dos estados.

Las patentes estudiadas se diferencian básicamente en la forma de hacer el análisis y en la capacidad de separación, y es factor común en todas ellas que son utilizadas para identificar los productos u objetos en dos clases: aceptables y rechazables.

La publicación EP0342354, del 23 de noviembre de 1989, describe un aparato para clasificar objetos por color, que se basa en una matriz binaria para identificar los objetos o productos como aceptables o rechazables, o en varias matrices binarias para clasificar objetos o productos en varios grupos. La diferencia radica en que en la invención presentada en este documento, la estrategia de clasificación es con una sola matriz con regiones separadas para cada clase, lo cual presenta la ventaja de evitar la utilización de varias matrices binarias para lograr clasificar entre 2 o más tipos de grupos.

La diferencia en la eyección radica en que aquí se tienen diferentes grados de maduración (hasta cinco) que deben ser ubicados en diferentes compartimientos (11).

La consistencia es una de las variables que más valora el consumidor que se habitúa a un producto. Contar con una herramienta que clasifique los frutos de café en 5 diferentes tipos de

madurez proporciona una solución para garantizar que las tazas del café siempre tengan sustancialmente los mismos atributos.

Descripción de las Figuras:

5 Figura 1. Máquina clasificadora de frutos por estados de madurez.

Figura 2. Ubicación de puntos correspondientes a frutos de café con cinco diferentes estados de maduración (unidades Lux de intensidad lumínica en la gráfica).

Figura 3. Polígonos formados con los puntos más externos después de aplicar la metodología Evolvente convexa (*Convex Hull*) para café (unidades Lux de intensidad lumínica en la gráfica).

10 Figura 4. Regiones obtenidas después de realizar la interpolación Spline, mostrando las regiones de incertidumbre (intersecciones entre regiones) para frutos de café (unidades Lux de intensidad lumínica en la gráfica).

Figura 5. Matriz de identificación para frutos de café, resultante del análisis de ocurrencias en las regiones de incertidumbre

15 Figura 6. Dispositivo sensorico

Figura 7. Distribución de los dispositivos sensoricos

Figura 8. Sistema de eyección

Figura 9. Flujo de Fotones y señales en el proceso de identificación.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

Sistema de identificación:

Los frutos de café llegan al sistema clasificador preferiblemente en fila, tal y como los puede entregar un alimentador de frutos individuales.

25

Etapa 1: Calibración

Para establecer la estrategia de identificación se creó un algoritmo que estableciera diferencias marcadas, consistentes y repetibles entre los cinco diferentes estados de maduración: inmaduros, pintones, maduros, sobremaduros y secos. Para tal fin se utilizan imágenes adquiridas con una cámara CCD de 64 pixeles (matriz de 8 x 8), en la representación de color RGB (por las palabras en Inglés *Red*, *Green* y *Blue*). De los tres colores mencionados, el rojo y el verde (RG) son los que más información entregan sobre la madurez de los frutos.

30

El algoritmo para establecer la estrategia de identificación toma las imágenes de frutos previamente separados por expertos en los cinco estados de madurez mencionados y ubica las componentes rojo y verde de cada fruto en un plano RG, como muestra la Figura 2.

35

Una vez observadas y ubicadas los componentes R y G de por lo menos 200 imágenes de frutos en cada estado de madurez, se procede a formar un polígono con los puntos más externos para cada grupo por medio de la metodología Envolvente Convexa (Convex Hull en Inglés). La Figura 3 muestra los polígonos formados después de utilizar la metodología envolvente convexa.

Posteriormente, el polígono se suaviza usando la interpolación Spline, la cual consiste en generar funciones de tercer orden para moderar los vértices. Se usan en esta aplicación funciones de tercer orden por contener éstas la historia de procesos de suavización anteriores en el mismo polígono. En la Figura 4 se puede observar el resultado después de aplicar la interpolación Spline.

El siguiente paso del algoritmo consiste en establecer como regiones los lugares incluidos dentro de los bordes. Allí aparecen lugares que pertenecen a más de una clase de madurez, lo que hace necesario la toma de una decisión con base en el mayor número de ocurrencias; esto significa que si por ejemplo hay mayor número de ocurrencias de maduro en la intersección maduro-pintón, el algoritmo cataloga los frutos que caigan en esta intersección como maduros. Es posible incluir decisiones basadas en la calidad del producto como por ejemplo en la intersección sobremaduros-secos que a pesar de tener mayor ocurrencia de sobremaduros, el algoritmo cataloga como secos a los frutos que caigan en esta intersección, por la negativa influencia sobre la calidad de estos últimos.

Una vez establecida la estrategia, el algoritmo crea una matriz de identificación con valores enteros entre 0 y 5, donde 0 significa objeto extraño, 1 inmaduros, 2 pintones, 3 maduros, 4 sobremaduros y 5 secos. La Figura 5 muestra la matriz de identificación de 256x256 pixeles para frutos de café, donde el color cian indica el valor 0 de objeto extraño, el color verde representa el valor 1 de los frutos inmaduros, el amarillo el 2 de los pintones, el rojo el 3 de los maduros, el violeta el 4 de los sobremaduros y el gris el 5 de los secos.

30 Etapa 2: Implementación Electrónica

El sistema para identificación de estados de madurez de frutos por color es un sistema de visión artificial con las mismas partes constitutivas que se usan para control de calidad en procesos industriales.

El sistema de identificación implementado electrónicamente consta de un sensor óptico, un lente, una fuente de iluminación, un sistema de acondicionamiento y adquisición de señales y una unidad central de proceso.

El sensor óptico, el lente y la fuente de iluminación fueron ensamblados como un solo dispositivo sensórico. El sensor captura imágenes, el lente da objetivo a las imágenes, y la iluminación se direcciona al foco del lente.

La adquisición de señales y la unidad central de proceso leen y controlan el funcionamiento del sensor, a la vez que controlan el funcionamiento del sistema de separación.

- 5 En la unidad central de proceso se encuentra almacenada la estrategia de identificación. Desde esta unidad se envía una orden al sensor óptico, por medio de las señales S1 y S2, mostradas en la Figura 9, para que el sensor adquiera varias imágenes de un fruto y las envíe nuevamente a la unidad central, en las señales S3 y S4, para su análisis. Allí, estas imágenes son descompuestas en intensidades promedio de rojo y de verde y ubicadas en el plano RG. El fruto es calificado en su madurez dependiendo de la región en que se ubique el punto en la matriz de identificación cargada previamente en la memoria de la unidad.
- 10

- Posteriormente la unidad de procesamiento ordena al sistema de chorros de aire enviar el fruto analizado al conducto correspondiente a su estado de maduración, por medio de las señales S5 y S6.
- 15

- En la modalidad preferida de la presente invención descrita en la Figura 6, para la implementación electrónica de la estrategia de identificación se tiene 4 dispositivos sensóricos, cada uno compuesto por un sensor óptico (3), un lente (4), y un sistema de iluminación (5). Los dispositivos sensóricos se encuentran distribuidos sobre dos planos paralelos dispuestos horizontalmente, en el primer plano se sensa el color de una cara del fruto y en el segundo plano se sensa otra cara del fruto (ver detalle B en la Figura 7). Existen también sensores adicionales de presencia que se encargan de detectar la ausencia o presencia de un fruto en el foco de los dispositivos sensóricos.
- 20

- Como resultado, la unidad central de proceso entrega señales digitales de activación (on/off) a las electro-válvulas de los eyectores, normalmente cerradas, para que envíen los frutos al depósito correspondiente a su estado de maduración.
- 25

30 Sistema de separación:

Sistema que cumple la función de separar con chorros de aire los frutos de café según las señales entregadas por el sistema de identificación.

- En una modalidad preferida de la presente invención, descrita en la Figura 8, el sistema de identificación considera 6 posibles estados de la masa en proceso, estos son: frutos secos, sobremaduros, maduros, pintones, inmaduros y objetos extraños que no son frutos de café. Para eyectar los frutos hacia el depósito correspondiente a su estado de maduración se utiliza un sistema neumático, que consta de un compresor (6), unidad de mantenimiento del aire (7), válvula distribuidora (8), electro-válvulas (9) con boquillas, sensores de presencia (10) y conductos (11).
- 35
- 40

REIVINDICACIONES

5 1. Aparato para la clasificación y selección de frutos dependiendo de su estado de madurez caracterizado por:

10 i) Un sistema de clasificación comprendido por al menos un dispositivo sensórico, donde el dispositivo incluye un sensor óptico capaz de distinguir entre 3 o más colores, un lente, y un sistema de iluminación, y

ii) una unidad central de proceso que recibe señal del dispositivo sensor y la compara con la información de valores de color correspondientes al estado de madurez del fruto,

15 iii) un sistema neumático de selección.

15

2. Aparato según la reivindicación 1 caracterizado por que el sistema de clasificación comprende un algoritmo de calibración para determinar la estrategia de identificación del estado de maduración de frutos por color, basado en la representación de color asignada a una matriz de identificación, con 3 o más valores enteros asignados.

20

3. según la reivindicación 2 caracterizado por que los valores enteros asignados están entre 0 y 5, donde 0 significa objeto extraño, 1 inmaduros, 2 pintones, 3 maduros, 4 sobremaduros y 5 secos.

25

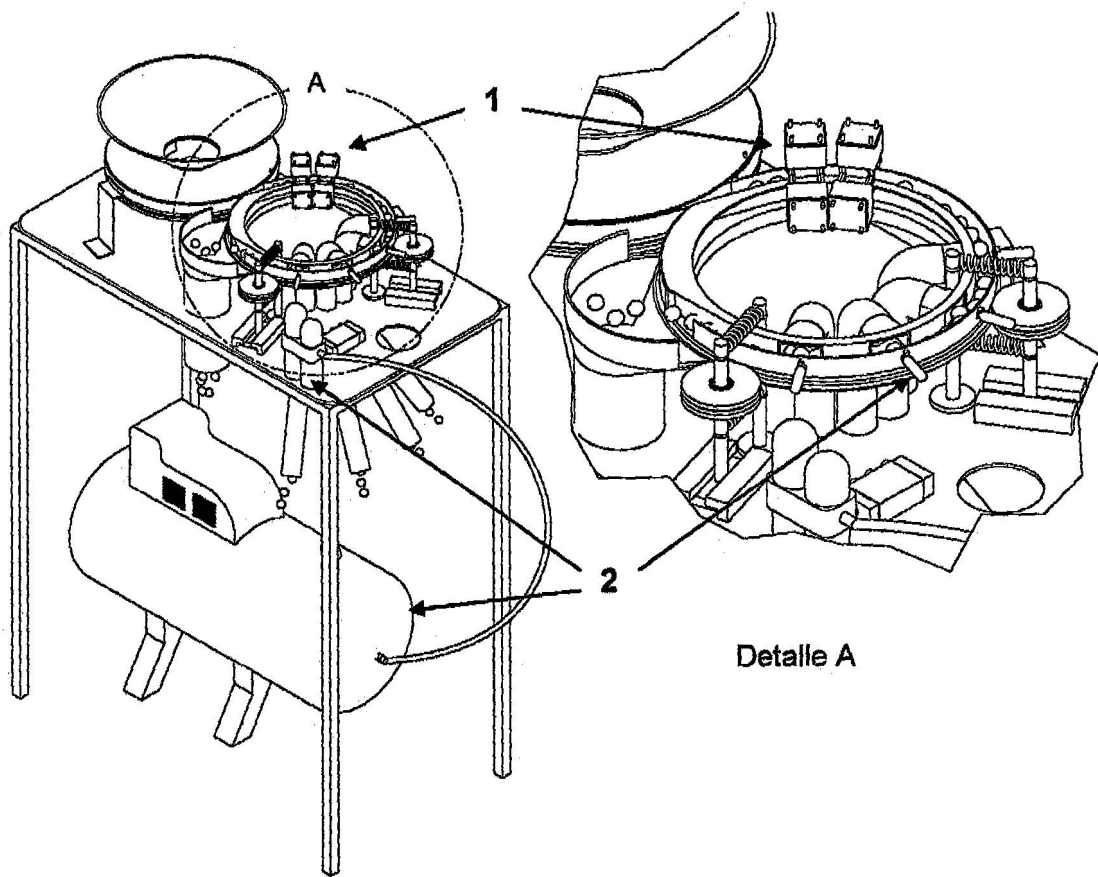
4. Aparato según la reivindicación 2 caracterizado por que el sistema neumático de selección activa los eyectores para separar los frutos de café dependiendo de la información arrojada por el sistema de clasificación al comparar la información recolectada del fruto con el estado asignado en la matriz de identificación.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

Los productos actuales, ya sean agrícolas o industriales, son identificados por los consumidores por su nivel de calidad y características nutricionales. Para satisfacer los requerimientos de potenciales clientes, el mercado actual ofrece amplia variedad de productos siempre con la calidad esperada (consistencia).

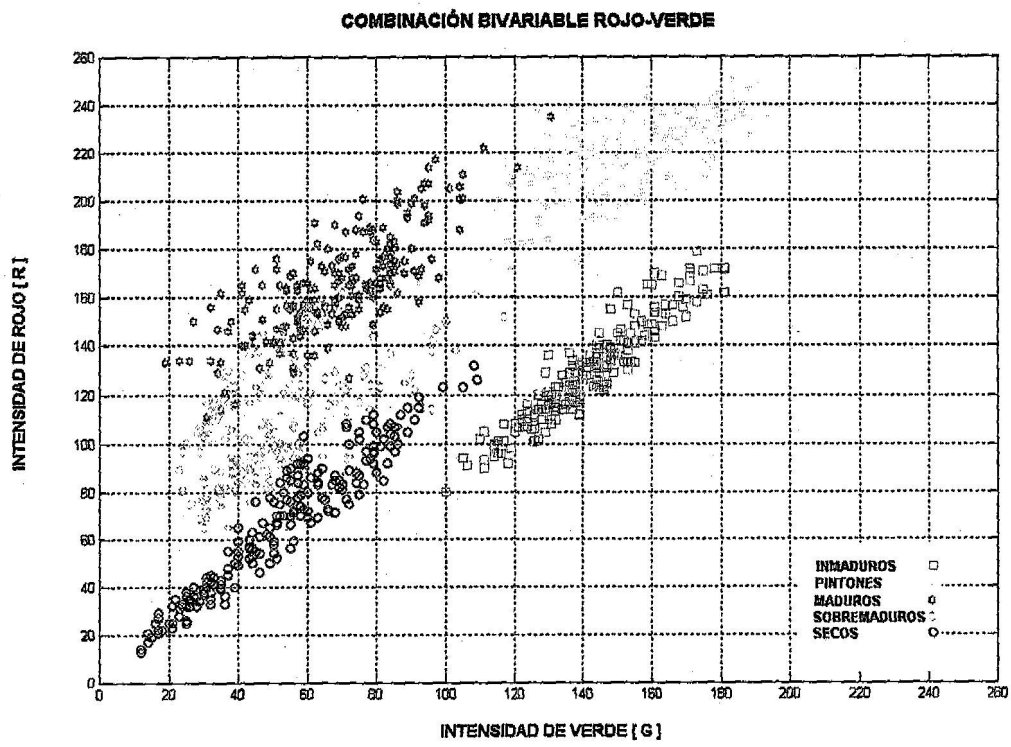
Mediante nuevos procesos industriales se busca desarrollar nuevos productos, con óptimo aprovechamiento de la materia prima y la calidad de ésta es clave para asegurar la calidad del producto final. Hay productos agrícolas como el café que dan mejor calidad cuando los frutos que se procesan son mayormente maduros y todavía no se ha explorado la posibilidad de producir calidades particulares en las que se mezclen diferentes contenidos de frutos de café en diferentes estados de desarrollo.

Para determinar el estado de madurez de productos agrícolas se utilizan diversos principios como el peso, forma, firmeza, humedad y color. Estas mediciones pueden ser destructivas o no destructivas, siendo preferidas las últimas por no desperdiciar producto. El color es una variable que se puede medir de forma no destructiva, por eso en este documento se presenta una máquina que posibilita la clasificación precisa de frutos dependiendo del estado de madurez por medio del análisis de color.



5

Figura 1.



10

Figura 2.

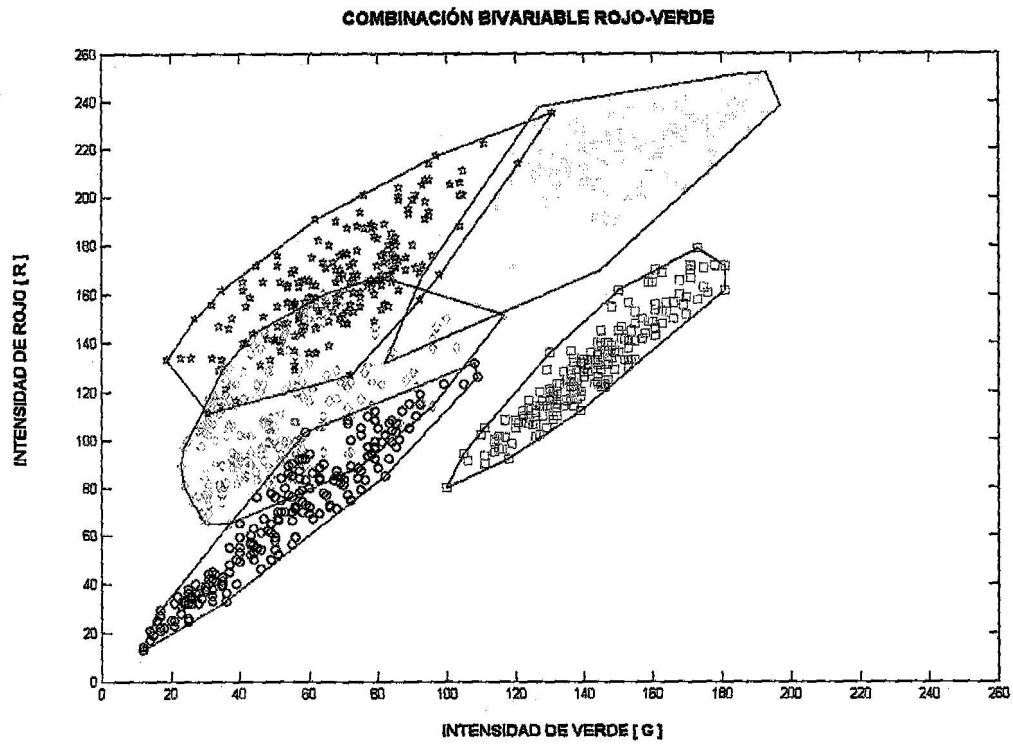


Figura 3.

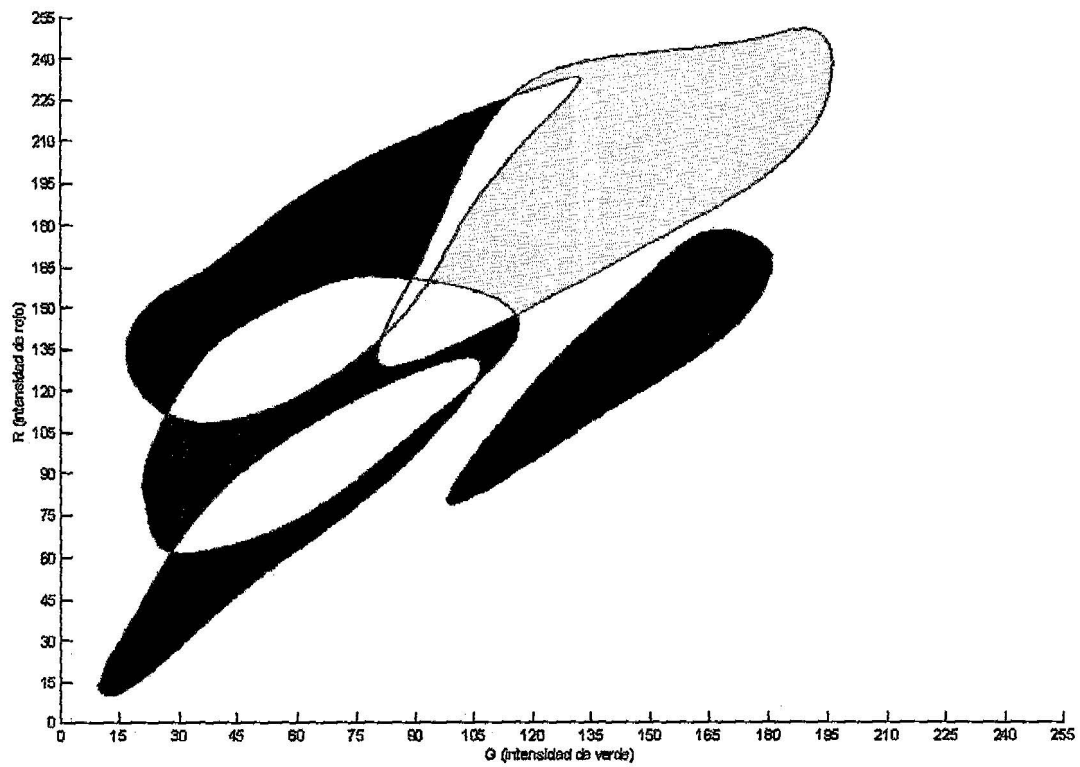


Figura 4.

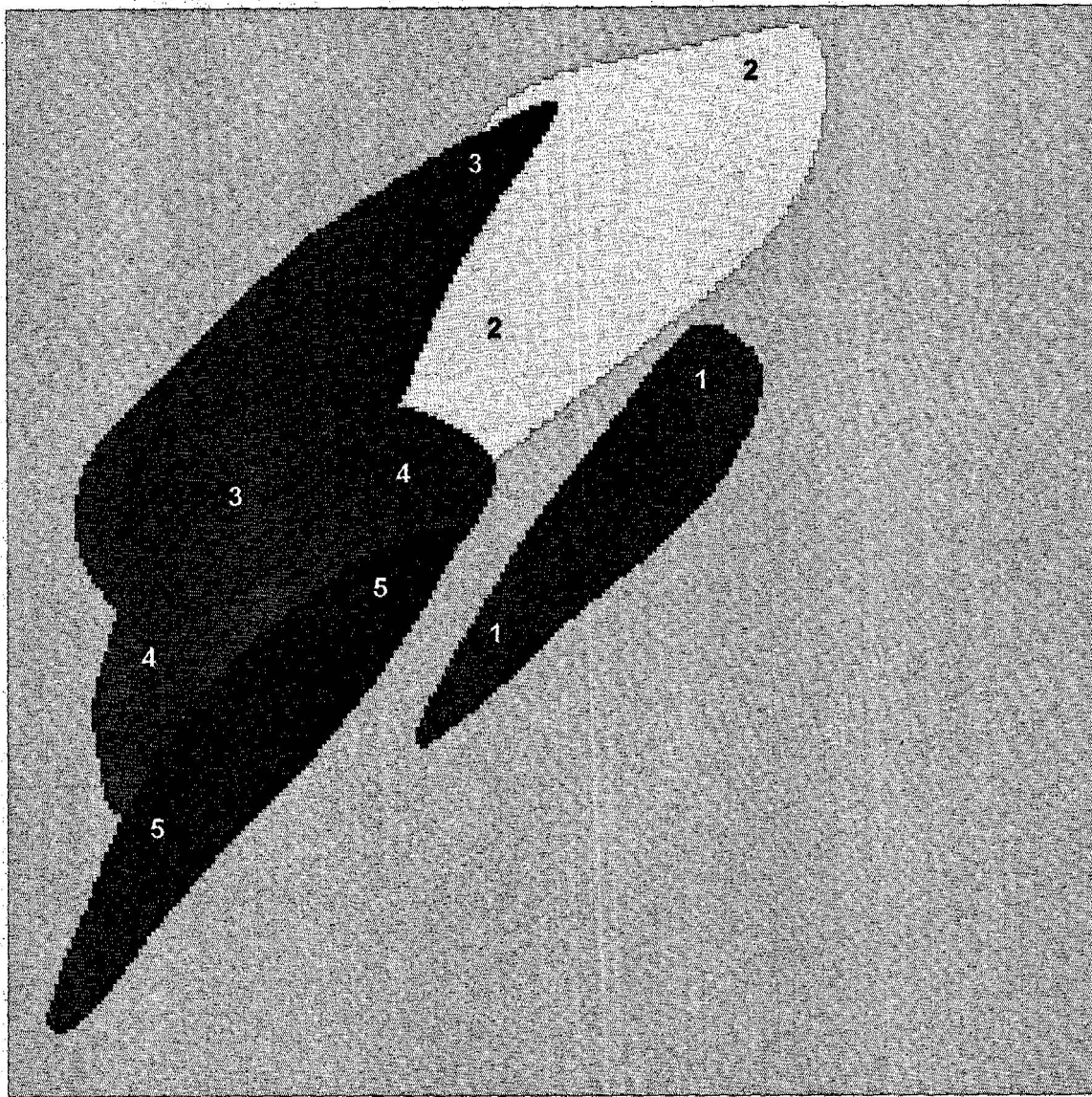


Figura 5.

- Cian representa objetos extraños
- Verde representa frutos inmaduros
- Amarillo representa frutos pintones
- Rojo representa frutos maduros
- Violeta representa frutos sobremaduros
- Café representa frutos secos

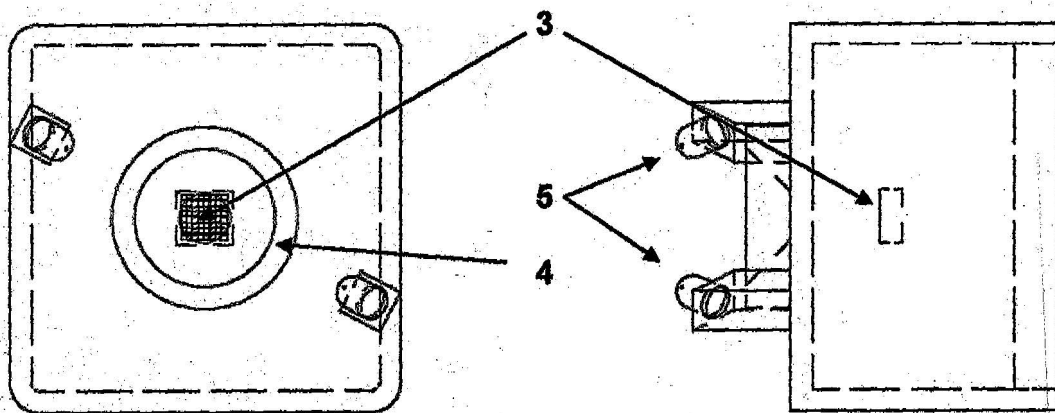
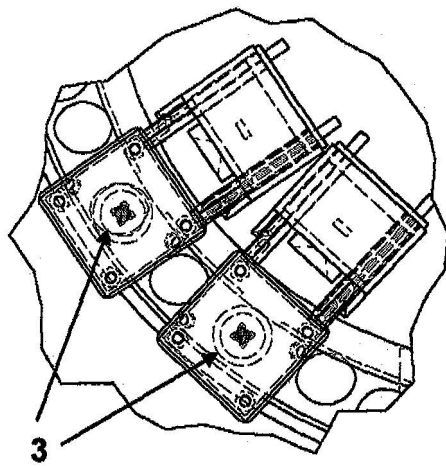


Figura 6.



Detalle B

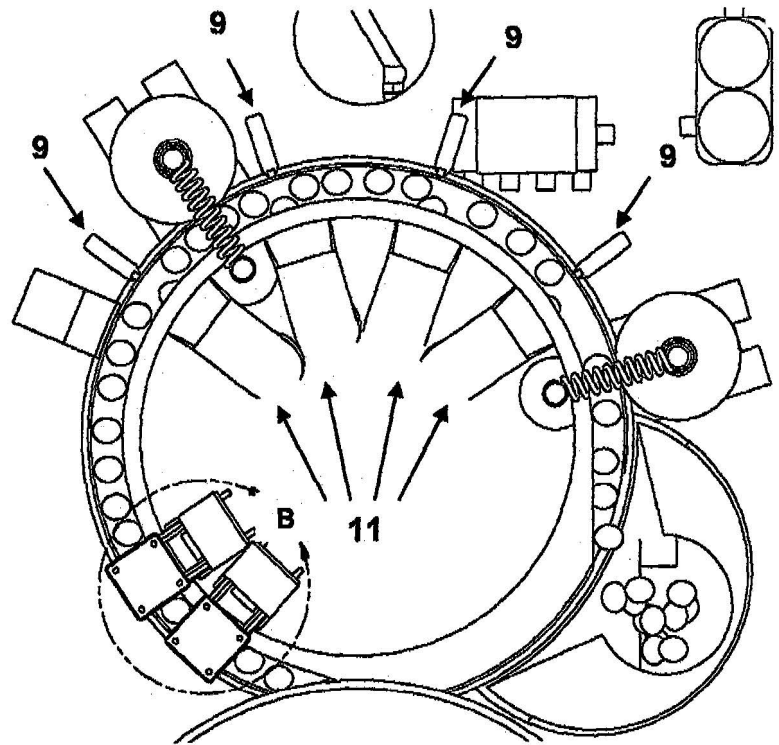
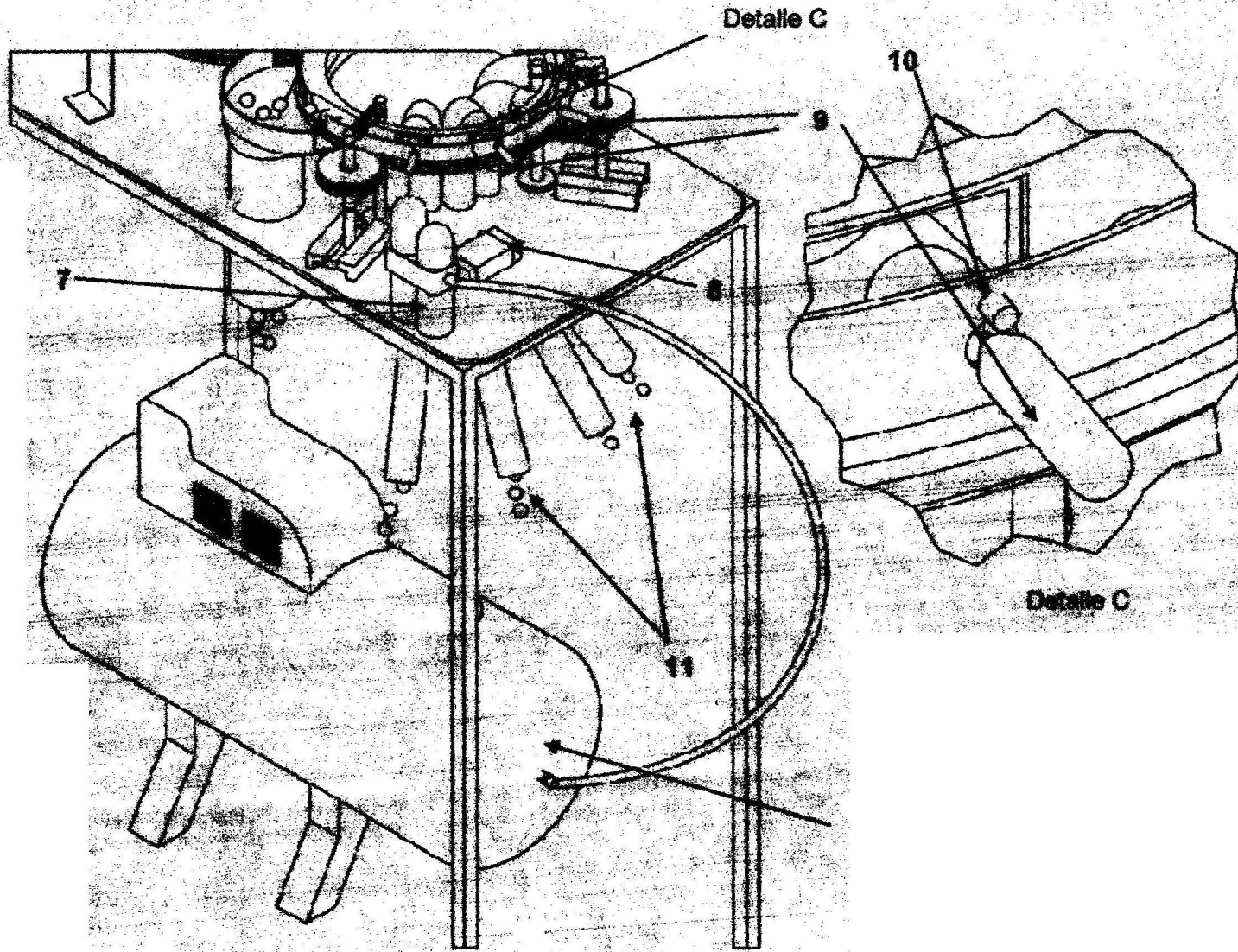


Figura 7.



24
15

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-126272- -00900-0000

Fecha: 2007-12-04 18:21:00 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eva. 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 23

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION ☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de 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 ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de 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 ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de Identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Edgar Navarro
Firma Responsable

4 DIC. 2007

Fecha

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

16

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
OLARTE GARCIA CARLOS REINALDO

REFERENCIA	Radicación No. 7 128272
	Trámite 2
	Evento 1
	Actuación 430
	Oficio No. 786

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

1. Debe allegar el poder otorgado al abogado que aparece en la solicitud como apoderado, con el lleno de los requisitos exigidos en el Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante.

2. Debe allegar copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente otorgado por el(los) inventor(s) al(los) solicitante(s) o a su(s) causante(s) (art. 26-k, Dec 486/2000).

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2. literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

ALIX CARMENZA CESPEDAS DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 24 ENE. 2008
jfernand