

PATENTE DE INVENCION

DESFRUTADORA DE FRUTO DE PALMA DE ACEITE

5

RESUMEN

La presente invención se refiere a una desfrutadora de palma de aceite, antes de la esterilización, que proporciona el fruto de palma libre de impurezas y evita la acidificación del aceite. Comprende una tolva de recepción de fruto (1), que alimenta a al menos un transportador de cadena tipo redler del desarenador (2), el cual eleva los frutos para que, por impactación, sean limpiados por el desarenador y separador (3), el cual comunica por su porción inferior a las impurezas y frutos desprendidos con el clasificador rotativo de cuerpos extraños (4), que a su vez clasifica los frutos para ser reintroducidos al proceso por el elevador de cangilones (5). El desarenador y separador (3) comprende también una salida que comunica con el transportador de cadena tipo redler del desfrutador (6) que comprende un separador de los frutos incorporados por el elevador de cangilones para su paso parcial por el clasificador rotativo de frutos (8) y por donde los racimos son comunicados con el desfrutador (7), para ser finalmente separados por el clasificador rotativo de frutos (8). La presente invención elimina la raquis del fruto, reduciendo los costos y el espacio requerido para el montaje de las plantas extractoras de aceite de palma; así mismo, reduce el volumen del fruto a procesar y la cantidad de impurezas, mejorando la calidad y el potencial de extracción de aceite de palma, contribuyendo a la optimización en el gasto energético para procesos posteriores como la esterilización.

SECTOR TECNOLÓGICO:

La presente invención está relacionada con el sector agroindustrial de la palma de aceite. Específicamente se refiere a una desfrutadora del fruto de la palma de aceite antes de su ingreso al esterilizador.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

La palma de aceite tiene origen en el Golfo de Guinea en África, de ella se deriva uno de los aceites de mayor producción y venta en el mundo, y es la oleaginosa más productiva del planeta, donde una hectárea sembrada puede producir entre 6 y 10 veces más aceite que las demás. Colombia es el cuarto productor de aceite de palma del mundo, encontrándose sembrada en 124 municipios de 20 departamentos.

El aceite de palma tiene usos en la industria alimenticia, cosmética, farmacéutica de combustibles, entre otras. En el proceso de obtención del aceite, un factor determinante en la calidad corresponde a evitar la acidificación de este, fenómeno que se presenta por el daño de los frutos de la palma, principalmente, por cortes en la epidermis del fruto. Cuando la epidermis del fruto se daña se liberan triacilglicerolos, los cuales se hidrolizan masiva y aceleradamente, produciendo ácidos grasos libres que acidifican el aceite y lo hacen inadecuado para el uso o consumo, disminuyendo considerablemente su valor comercial.

El proceso convencional de extracción de aceite de palma inicia con la selección, corte y transporte de los racimos que contienen los frutos, debiendo hacerse en el menor tiempo posible para evitar la acidificación de estos, siendo lo común que se transporten desde la plantación a diario; luego son recibidos en la planta extractora, donde los racimos son ingresados al esterilizador (incluyendo el raquis y los frutos), para luego ser desgranados o desfrutados del racimo, y después macerarse y extraer el aceite de la pulpa o mesocarpio, clarificarlo, separar las almendras de la mezcla de palmiste y así obtener el aceite de palma.

Con el objeto de optimizar el proceso de obtención de aceite, en la patente US5039455 se realiza la alimentación continua de los frutos en un recipiente de recepción, donde son tratados con vapor, para disminuir la producción de las enzimas responsables de la producción de ácidos grasos libres, antes de su ingreso al esterilizador con alimentación continua. Luego del tratamiento térmico se separan los frutos del racimo y la semilla del fruto, el aceite se extrae y se clarifica. Sin embargo, a pesar de

acelerar el proceso, genera un mayor índice de pérdidas energéticas asociadas a la disminución de presión del esterilizador, debido al proceso continuo.

5 Con el objeto de incrementar la cantidad de aceite extraído la patente WO2007/038963 divulga un sistema de prensado mecánico en el que emplea un conjunto con decantadores de tres fases. El proceso incluye el prensado mecánico con la pasta del mesocarpio y, para evitar daños en la epidermis antes de la esterilización, somete a esterilización a los racimos completos, lo que supone un gasto energético mayor, tanto para el calentamiento del raquis, como para la separación del raquis de la
10 pasta formada y a su vez, para la obtención del aceite.

La presente invención proporciona un equipo que contempla el desfrutado automático de los frutos de la palma de aceite, antes de su ingreso al esterilizador, evitando la acidificación del fruto. Teniendo en cuenta que el equipo separa impurezas, cuerpos
15 extraños y el raquis de los frutos, el material que ingresará al esterilizador ocupará un menor volumen, de manera que se presenta un ahorro energético, así como se obtiene un mayor rendimiento en la producción de aceite, de forma que economiza costos de producción, tiempos y reduce la contaminación emitida.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a una desfrutadora de palma de aceite que retira los frutos del racimo de palma de aceite, incluyendo los cuerpos extraños que puedan incluirse durante el proceso de siembra o transporte, antes de su ingreso al
25 esterilizador.

La desfrutadora de palma de aceite comprende al menos una tolva de recepción de fruto (1), al menos un transportador de cadena del desarenador (2), al menos un desarenador y separador (3), al menos un clasificador rotativo de cuerpos extraños
30 (4), al menos un elevador de cangilones (5), al menos un transportador de cadena del desfrutador (6), al menos un desfrutador (7) y al menos un clasificador rotativo de frutos (8).

La tolva de recepción del fruto (1) se caracteriza por ser un dispositivo que canaliza los frutos de palma de aceite por medio de planos inclinados que mueven los frutos por acción de la gravedad.

- 5 El transportador de cadena del desarenador (2) se caracteriza por ser de tipo Redler, comprende una inclinación suficiente para que desde su altura final por medio de impactación el desarenador y separador (3) separe las impurezas y las pepas del racimo.
- 10 El clasificador rotativo (4) comprende al menos un orificio de entrada por donde ingresa lo recolectado por el desarenador y separador (3) para su clasificación, de acuerdo con los tamaños de partículas propios de las pepas de palma de aceite y los cuerpos extraños, donde de acuerdo a su tamaño pasarán a través de dos tolvas de clasificación, seleccionadas de tolva de salida de impurezas (45) y tolva de salida de
- 15 frutos (42) la cual permite la inclusión de los frutos desprendidos del racimo nuevamente en el proceso por medio del elevador de cangilones (5)

- El elevador de cangilones (5) se caracteriza por comprender una serie de acoples y recipientes que permiten la elevación de los frutos seleccionados entre las impurezas y
- 20 devolverlos al transportador de cadena del desfrutador (6), reintegrándolos al proceso nuevamente.

- El transportador de cadena del desfrutador (6) se caracteriza por ser un transportador de cadena tipo redler y por desplazar los racimos provenientes del desarenador y
- 25 separador (3) al desfrutador rotativo centrífugo (7) a la vez que transporta y selecciona los frutos provenientes del elevador de cangilones (5) directamente al esterilizador, por medio de separadores de los frutos provenientes del elevador de cangilones seleccionados de clasificadores que comprenden parrillas (65) con tolvas de salida (69).

30

El desfrutador rotativo centrífugo (7) se caracteriza por ser un dispositivo que desprende los frutos del racimo de palma de aceite, cuando éste se encuentra limpio

de impurezas, generando una composición fibrosa proveniente de las inflorescencias y el tallo del racimo de palma de aceite y los frutos por separado.

Por último, el clasificador rotativo (8) se caracteriza por separar los frutos del restante del tallo o tusa del racimo, canalizando la salida de frutos a la tolva de descarga de frutos (82), y las tusas resultantes por la tubería de descarga de tusas (84) para su uso como abono, donde los frutos pasan por un dosificador, para descargar paulatinamente los frutos en el esterilizador.

10 **DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS:**

La Figura 1 muestra una vista general en isométrico de la desfrutadora de fruto de palma de aceite, donde se aprecian una tolva (1), un transportador de cadena del desarenador (2), un desarenador y separador (3), un clasificador rotativo de cuerpos extraños (4), un elevador de cangilones (5), un transportador de cadena del desfrutador (6), un desfrutador (7) y un clasificador rotativo de frutos (8).

La Figura 2 ilustra de manera esquemática el transportador de cadena del desarenador (2) donde se aprecian la disposición de las platinas (22), la cadena (21), los piñones (23), un motor (25) y parte de la estructura de soporte (24).

La Figura 3 muestra una realización del desarenador y separador (3), se aprecia la parrilla (32) con sus platinas (321), la tolva de descarga (33) y la tolva (35).

La Figura 4 ilustra el clasificador rotativo (4), donde se aprecia la disposición de la tolva (33) y el conjunto del desarenador y separador (3), junto con el tambor clasificador (41), donde se muestra una modalidad de los tambores (411) y (412) del tambor clasificador (41) y su disposición con las tolvas (45) y (42).

La Figura 5 muestra el elevador de cangilones, su disposición con las tolvas (45) y (42) y el ducto (55), los cangilones (53) y su disposición con los soportes laterales (54) los ejes de rotación (57), el ducto de descarga (56), el motor (59), el soporte de pedestal (58).

La Figura 6 ilustra la disposición de las tolvas (42) y (45), su ingreso al elevador de cangilones (5), su disposición con el transportador de cadena del desfrutador (6), donde se aprecian las platinas (62) ancladas a la cadena transportadora (61) movida por efecto del motor (67) y el separador de frutos seleccionados conformado por la parrilla (65) y la tolva de descarga (69).

La Figura 7 muestra la parte inferior del transportador de cadena del desfrutador (6), su parrilla (65) y su disposición con el desfrutador (7) y con el clasificador rotativo de frutos (8).

La Figura 8 ilustra la disposición del transportador de cadena del desfrutador (6), el desfrutador (7) y el clasificador rotativo (8).

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La desfrutadora de palma de aceite retira los frutos del racimo (raquis) de palma de aceite, incluyendo los cuerpos extraños que puedan incluirse durante el proceso de siembra o transporte. La desfrutadora de palma de aceite separa los frutos del raquis antes de la esterilización, sin que los frutos se vean comprometidos con rupturas o maltratados, lo que genera una optimización del proceso de obtención de aceite de palma al tener un menor volumen para tratar térmicamente, una reducción en el consumo de vapores en el esterilizador, un menor impacto energético que reduce los costos del proceso, menor cantidad de mano de obra, reducción en los tiempos de procesamiento y disminución en la emisión de partículas provenientes de la caldera.

La desfrutadora de palma de aceite comprende al menos una tolva de recepción de fruto (1), al menos un transportador de cadena del desarenador (2), al menos un desarenador y separador (3), al menos un clasificador rotativo de cuerpos extraños (4), al menos un elevador de cangilones (5), al menos un transportador de cadena del desfrutador (6), al menos un desfrutador (7) y al menos un clasificador rotativo de frutos (8), donde una disposición general en una modalidad de la presente invención se puede apreciar en la Figura 1.

La tolva de recepción del fruto (1) se caracteriza por ser un dispositivo que canaliza los frutos de palma de aceite por medio de planos inclinados que mueven los frutos por acción de la gravedad. Comprende dimensiones suficientes para que los tipos convencionales de racimos o raquis de palma de aceite se introduzcan sin complicaciones, de manera fácil, por efecto único de la fuerza de gravedad. En la modalidad preferida de la invención, la tolva se caracteriza por comprender dispositivos que permiten su movilidad hasta el equipo de transporte, y una compuerta que permite la carga completa de la misma sin pérdidas.

10

El transportador de cadena del desarenador (2) se caracteriza por ser de tipo Redler, con una durabilidad elevada de acuerdo con las condiciones de recepción del racimo de palma de aceite, característica de materiales seleccionados de acero, aluminio, fundiciones, entre otros tipos de materiales de alta dureza; comprende una inclinación suficiente donde en una modalidad de la presente invención se selecciona de 45° para que desde su altura final por medio de impactación el desarenador y separador (3) separe las impurezas del racimo.

15

El transportador de cadena del desarenador (2) se caracteriza por ser un mecanismo del tipo piñón cadena y comprende una pluralidad de platinas (22) ancladas a la cadena transportadora de manera que permite la traslación de las platinas (22) a lo largo de la línea de desplazamiento de la cadena (21). Además, el transportador de cadena del desarenador (2) comprende una pluralidad de piñones (23) que tensan la cadena (21) de forma que engranan en la cadena (21) y permiten su desplazamiento tangencial al piñón (23) en rotación, una modalidad del transportador de cadena del desarenador (2) se muestra en la Figura 2.

20

25

La cadena (21) de transmisión del transportador de cadena del desarenador (2) comprende una pluralidad de placas interiores, donde cada platina se caracteriza por comprender dos agujeros en los cuales por medio de acoples a presión se insertan dos pernos y dos rodillos, y en el extremo opuesto otra platina interior, formando un conjunto y donde a cada par de placas interiores se les superpone, por medio del mismo acople a presión, un par de placas exteriores formando eslabones. Las platinas

30

exteriores de la cadena se caracterizan por comprender al menos una platina a manera de saliente, dónde dicha platina comprende agujeros que permiten su fijación con las platinas (22) mediante acoples seleccionados de acoples con pernos, tuerca tornillo, acoples a presión, entre otros tipos de acoples.

5

La estructura de soporte (24) del transportador de cadena del desarenador (2) se caracteriza por sustentar todos los componentes de transportador de cadena del desarenador, comprende una pluralidad de miembros estructurales que se fijan y dan rigidez a la estructura, también comprende una tolva la cual se encarga de contener a las platinas (22) permitiendo su desplazamiento y en conjunto con los miembros estructurales brindan soporte a los piñones (23), el motor (25), uniéndose al desarenador y separador (3) en su extremo superior.

El motor (25) se caracteriza por proveer un par motor a una transmisión que se encuentra unida a un piñón. Se caracteriza por su torque, suficiente para proveer de movimiento al mecanismo de cadena (21) - piñones (23) que impulsan las platinas (22) con un torque sobredimensionado para prever atascamientos, interferencias de cuerpos extraños, incrementos de la producción, entre otros tipos de situaciones que se puedan generar en el transportador de cadena del desarenador (2); donde también comprende un controlador con lazo de torque que detectará colisiones, las cuales provocan un incremento en el torque del motor (25) y subsecuentemente un incremento en la corriente consumida por el mismo, que al ser detectada por el controlador detiene el mecanismo con una parada de emergencia de desactivación manual para evitar averías en los componentes del transportador de cadena del desarenador (2) y evitar accidentes del personal con su parada de emergencia.

La presente invención comprende también un desarenador y separador (3), el cual se caracteriza por conectar el transportador de cadena del desarenador (2) con el transportador de cadena del desfrutador (6) por su porción superior y, con el clasificador rotativo (4) por su porción inferior. Presenta una solución al problema de la separación de los cuerpos extraños que provienen en los racimos de palma de aceite, y representa una solución técnica a la separación de cuerpos extraños de los racimos de

palma de aceite sin descartar los frutos de esta y propendiendo por la durabilidad de la presente invención.

El desarenador y separador (3) se encuentra ubicado al final del transportador de cadena del desarenador (2) unido a este con una tolva de descarga (33) que se caracteriza por comprender una sección con inclinación opuesta al transportador de cadena del desarenador (2) y otra sección con inclinación opuesta al transportador de cadena del desfrutador (6), donde una modalidad del desarenador y separador se muestra en la Figura 3. Dicho desarenador y separador se caracteriza por comprender una parrilla (32) en la parte superior de la tolva de descarga (33), en la cual por impactación desprende los cuerpos extraños de fácil remoción y efectuando una limpieza inicial, para su ingreso al tambor clasificador (1).

La parrilla (32) del desarenador y separador (3) se caracteriza por comprender una pluralidad de platinas (321) las cuales se ubican a una distancia entre ellas suficientemente espaciada para permitir el paso de cuerpos extraños y arena y a su vez lo suficientemente juntas para impedir el paso del racimo cuyo tamaño promedio es de 60 cm. Dichas platinas (321) se fijan a la tolva (35) mediante uniones con pernos, soldadura, interferencia geométrica, entre otros tipos de uniones y comprenden una disminución progresiva en su elevación en la sección que se caracteriza por ser opuesta al transportador de cadena del desarenador (2) de forma que por gravedad y la aceleración con que son desprendidos del transportador de cadena del desarenador (2) los racimos pueden llegar al transportador de cadena del desfrutador (6); donde hay una sección en un ligero aumento progresivo para ser recibidas por el transportador de cadena del desfrutador (6).

La tolva (35) se caracteriza por ser el soporte de las platinas (321) y de proveer dos inclinaciones para promover la caída de los cuerpos extraños y frutos provenientes del proceso de impactación llevado por la pluralidad de platinas que conforman la parrilla (32), concentrándolos en la tolva de descarga (33). La tolva (35) une al desarenador y separador (3) en su porción inicial con el transportador de cadena del desarenador (2), en su porción final con el transportador de cadena del desfrutador (6) y en su porción inferior con el clasificador rotativo (4).

El clasificador rotativo (4) se caracteriza por comprender al menos un orificio de entrada por donde ingresa lo recolectado por el desarenador y separador (3) para su clasificación, de acuerdo con los tamaños de partículas propios de las pepas de palma de aceite y los cuerpos extraños. El clasificador rotativo (4) comprende un tambor clasificador (41) que clasifica las impurezas expulsadas por la tolva de descarga (33), de manera que separa las pepas del fruto desprendidas de las impurezas. El tambor clasificador (41) gira por efecto de un sistema de potencia (43) acoplado a su eje rotacional (414), en la Figura 4 se muestra una modalidad del clasificador rotativo y su disposición con el desarenador y separador (3).

El tambor separador (41) se caracteriza por ser un cuerpo cilíndrico unido en su eje central a un eje rotacional (414), cuyo movimiento rotacional es provisto por un sistema de potencia (43). El tambor separador (41) comprende al menos dos secciones, la primera corresponde con un tamiz de malla fina (411) cuyo tamaño de partícula separa la arena del racimo y la segunda sección donde el tambor separador (41) comprende un tamiz de malla gruesa (412) cuyo tamaño es el característico del fruto de palma de aceite, de forma que el accionamiento del sistema de potencia (43) acciona un eje de rotación (414) y hace girar el tambor separador, que por efecto de la fuerza centrífuga generada en su rotación desprende las partículas e impurezas del racimo, para ser expulsadas por una tolva de salida de impurezas (45) conectada al clasificador rotativo (4); mientras que la sección del tambor separador (41) que permite la salida de fruto de palma se encuentra próxima a una tolva de salida de frutos (42) la cual permite la inclusión de los frutos desprendidos del racimo nuevamente en el proceso, por medio del elevador de cangilones (5).

El elevador de cangilones (5) se caracteriza por comprender una serie de acoples para la elevación de los frutos seleccionados entre las impurezas y devolverlos al transportador de cadena del desfrutador (6), reintegrándolos al proceso nuevamente. El elevador de cangilones (5) comprende un ducto de entrada (55) que canaliza el ingreso de los frutos separados por el clasificador rotativo (4), y por el uso conjunto de cadenas, piñones (51) y al menos un motor (59), los cangilones (53) son elevados

hasta el ducto de descarga (56) que se comunica con el transportador de cadena del desfrutador (6).

El elevador de cangilones (5) comprende una pluralidad de soportes de pedestal (58), que sustentan los ejes de rotación de una pluralidad de piñones (51) cuyo movimiento rotacional desplaza una pluralidad de cadenas tangencialmente unidas y a la que lateralmente se ensamblan y se encuentran fijos los cangilones (53), de forma que mantienen su orientación relativa a la cadena y se desplazan solidariamente a la misma, los cangilones (53) se caracterizan por comprender una forma cóncava o que propenda por la recolección de los frutos provenientes de la tolva de entrada (55) y debido a la aceleración lineal de la cadena que cambia de dirección en su parte superior, la expulsión posterior de los frutos de palma de aceite en dirección de la tolva de salida (56), en la Figura 5 se muestra el elevador de cangilones de una modalidad de la presente invención y su disposición con las tolvas (45) y (42).

Los soportes laterales (54) se caracterizan por ir fijos al soporte de pedestal (58), de forma que dan sustento a la estructura y albergan los cangilones (53). La cadena de transmisión del elevador de cangilones (5) comprende una pluralidad de placas interiores, donde cada platina se caracteriza por comprender dos agujeros en los cuales por medio de acoples a presión se insertan dos pernos y dos rodillos, y en el extremo opuesto otra platina interior, formando un conjunto y donde a cada par de placas interiores se les superpone por medio del mismo acople a presión un par de placas exteriores formando eslabones. Las platinas exteriores de la cadena se caracterizan por comprender al menos una platina a manera de saliente, donde dicha platina comprende agujeros que permiten su fijación con los cangilones (53) mediante acoples seleccionados de acoples con pernos, tuerca tornillo, acoples a presión, entre otros tipos de acoples.

El elevador de cangilones (5) también comprende una pluralidad de ejes de rotación (57) que se caracterizan por sustentar los piñones (51) permitiendo su rotación sobre el eje central de forma que la cadena engrane en ellos. Además, los ejes de rotación permiten su desplazamiento en la dirección del despliegue de la cadena, de forma que su desplazamiento tensa la cadena y permite al motor (59) ejercer el par motor sobre

al menos un piñón (51) al que se une tangencialmente al menos una cadena en un mecanismo tipo piñón - cadena.

El transportador de cadena del desfrutador (6) se caracteriza por desplazar los racimos
5 provenientes del desarenador y separador (3) al desfrutador rotativo centrífugo (7) a
la vez que transporta y selecciona los frutos provenientes del elevador de cangilones
(5) directamente al esterilizador. Al igual que el transportador de cadena del
desarenador (2) es tipo redler, y se caracteriza por comprender un mecanismo del tipo
10 piñón cadena y comprende una pluralidad de platinas (62) unidas a la cadena
transportadora (61) de manera que permite la traslación de las platinas (62) a lo largo
de la línea de desplazamiento de la cadena (61). Además, el transportador de cadena
del desarenador (2) comprende una pluralidad de piñones (63) que tensan la cadena
(61) de forma que engranan en la cadena y permiten su desplazamiento tangencial al
piñón en rotación.

A diferencia del transportador de cadena del desarenador (2), el transportador de
cadena del desfrutador (6) comprende el ingreso de los frutos provenientes de ducto
de descarga (56) y también comprende el ingreso de los racimos provenientes del
desarenador y separador (3) por su porción inferior (68), en la Figura 6 se muestra el
20 transportador de cadena del desarenador (6), su disposición con el elevador de
cangilones (5) y el separador de los frutos provenientes del elevador de cangilones (5).

Además, en la porción superior de la estructura de soporte (64) comprende un
abertura coincidente con la porción superior o entrada de una tolva de salida (69) y
25 donde dicha abertura comprende un cambio de sección de forma que canaliza los
frutos previamente seleccionados directamente para su paso con el esterilizador;
además, la abertura superior de la tolva de salida (69) comprende una parrilla (65)
conformada por unas platinas que se encuentran en dirección perpendicular a las
platinas (62) del transportador de cadena del desarenador y cuya separación entre
30 ellas es ligeramente superior al tamaño característico de los frutos de palma de aceite,
permitiendo su paso directo a la tolva de salida (69) y evitando su paso por el
desfrutador (7).

El desfrutador rotativo centrífugo (7) se caracteriza por ser un dispositivo que desprende los frutos del racimo de palma de aceite, cuando éste se encuentra limpio de impurezas, generando una composición fibrosa proveniente de las inflorescencias y el tallo del racimo de palma de aceite y los frutos por separado. El desfrutador rotativo centrífugo (7) comprende un motor (71) acoplado a una pluralidad de poleas (72) y bandas (73) que determinan el movimiento al menos un eje rotativo (77) solidario de forma perpendicular a al menos un disco rotativo (76). El disco rotativo (76) se caracteriza por comprender una pluralidad de platinas (78) distribuidas en la cara principal del disco rotativo (76) a manera de salientes y por ser de menores dimensiones al cuerpo del desfrutador (74), de forma que dicha holgura permite el paso de los frutos y la tusa del racimo de palma de aceite, una vez son separados.

El desfrutador (7) comprende una tolva de entrada (75), unida al cuerpo del desfrutador (74) por su porción superior y donde dicha tolva recibe los racimos de palma de aceite provenientes del transportador de cadena del desfrutador (6), canalizándolos al desfrutador (7). Además, comprende una tolva de salida (79) que canaliza las tusas y los frutos una vez desfrutados al clasificador rotativo de frutos (8). El cuerpo del desfrutador (74) comprende los medios de sujeción suficientes para soportar el desfrutador (7) y todas sus partes de forma estable y en las orientaciones y ubicaciones seleccionadas, en la Figura 7 se puede apreciar una modalidad del desfrutador (7) y su disposición con el separador de frutos provenientes del elevador de cangilones (5) y conformado por la parrilla (65) y la tolva de descarga (69), así como su disposición con el clasificador rotativo de frutos (8).

El cuerpo del desfrutador (74) se caracteriza por ser un recipiente de preferencia con forma cilíndrica o cónica donde los racimos entran por una tolva de alimentación (75). Dicho cuerpo del desfrutador (74) comprende una pluralidad de agujeros para que una pluralidad de cuchillas (78) se acoplen en ellos, dichas cuchillas (78) se encuentran dispuestas a manera de salientes al interior de dicho recipiente entren en contacto por medio de la rotación y fuerza centrífuga generada con los racimos de fruto de palma de aceite, los cuales por efecto de los golpes con dichas platinas (78) desprenderán los frutos para ser dirigidos posteriormente a la tolva de descarga (79).

El desfrutador (7) comprende en su funcionamiento la rotación del disco rotativo (76), que al ser solidario a las platinas (78) las moverá y proveerá de una fuerza centrífuga a los racimos que por efecto del movimiento rotacional contra las paredes del cuerpo del desfrutador (74) desprenderá los frutos de la tusa del racimo de palma de aceite y debido a la holgura entre el cuerpo del desfrutador (74) y el disco rotativo (76) permite su paso cuando ya se encuentran separados y la tusa deformada. En una modalidad de la presente invención, el cuerpo del desfrutador (74) comprende también platinas a manera de salientes, en dirección perpendicular o en otra modalidad de la invención con una inclinación seleccionada entre 20° a 80° relativa a las platinas (78), las cuales ayudarán a desprender los frutos de la tusa del racimo de palma de aceite, por la interferencia del racimo entre los dos juegos de platinas y el desplazamiento relativo entre platinas.

Finalmente, los resultantes del desfrutador rotativo centrífugo (7) son ingresados a un clasificador rotativo (8), por medio de la tolva de descarga (79), y donde el clasificador rotativo (8) se caracteriza por comprender un tambor clasificador (81) que separa los frutos del restante del tallo o tusa del racimo, canalizando la salida de frutos a la tolva de descarga de frutos (82), y las tusas resultantes por la tubería de descarga de tusas (84) para su uso como abono.

El clasificador rotativo (8) se caracteriza por comprender un tambor clasificador (81) que gira por efecto de un sistema de potencia (83), unido a la porción central del tambor clasificador, donde dicha porción central permite la rotación sobre su eje principal por el uso en conjunto con cojinetes. Además, el clasificador rotativo en la porción inferior de la tolva de descarga de frutos (82) comprende un dosificador, el cual se caracteriza por introducir gradualmente los frutos al esterilizador.

El dosificador comprende una estrella dosificadora (85) cuyo eje central se encuentra conectado a un motor (87), cuyo par motor hace girar la estrella dosificadora (85), montada sobre cojinetes en el cuerpo del dosificador (86), el cual se caracteriza por ser cilíndrico y de dimensiones ligeramente inferiores a la estrella dosificadora, de forma que permite su rotación, pero no permite la interferencia de los frutos entre el conjunto estrella dosificadora (85) y cuerpo del dosificador (86), en la Figura 8 se

puede apreciar el clasificador rotativo (8), su disposición con el transportador de cadena del desarenador (6) y el desfrutador (7).

5 El cuerpo del dosificador comprende dos aberturas; la primera en su porción superior para permitir el ingreso de los frutos provenientes de la tolva de descarga de frutos (82) y la segunda en la porción inferior del cuerpo del dosificador (86) que permite el paso de los frutos al esterilizador, ambas coincidentes con el tamaño de la apertura máxima entre las aspas de la estrella dosificadora (85); y donde el cuerpo del dosificador (86) alberga completamente a manera de receptáculo la estrella
10 dosificadora, sus mecanismos y los frutos de la palma de aceite.

Finalmente, el paso sucesivo de los racimos de palma de aceite por la presente invención garantiza que dichos racimos recibirán una limpieza adecuada, de forma que se disminuyen las impurezas que pueden presentarse en su siembra y recolección,
15 aumenta la durabilidad de los equipos descritos y reduce considerablemente el impacto energético y de recursos que requieren dichos racimos para ser esterilizados, debido al menor volumen de agua requerido debida a la separación de las tusas en el proceso, menor impacto energético debido al volumen considerablemente menor, menor mano de obra debido a la limpieza y selección de los frutos mecánicamente y por ende
20 menores costos. La presente invención también contempla la solución del problema técnico de la acidificación de los frutos, debido a la selección de los dispositivos presentes en cada etapa, que propenden por el cuidado del racimo, el orden de dichos dispositivos favorece también un tiempo reducido de operación y disminuyen los niveles de acidificación que pueden tener los frutos debido a su proceso de separación
25 de las tusas, conservando la integridad, calidad y propiedades de los mismos hasta su ingreso al esterilizador.

Las figuras presentadas en esta descripción corresponden a propósitos meramente ilustrativos de la invención. Se da a entender que las figuras descritas no limitan el
30 alcance de la invención divulgada. Una persona versada en el arte es capaz de concebir modificaciones posteriores a los principios determinados en el presente documento.

Aunque algunas modalidades de la invención se describen en la presente descripción, se apreciará que numerosas modificaciones y otras modalidades pueden concebirse por aquellos expertos en la materia con posterioridad a la divulgación de la presente invención. Por ejemplo, las características aquí descritas pueden aplicarse en otras modalidades. Por lo tanto, se entenderá que las reivindicaciones pretenden cubrir todas las modificaciones y modalidades que están dentro del espíritu y alcance de la presente descripción.