



Por: ALICIA NAMESNY VALLESPÍR.
Ingeniero Agrónomo.

Sistemas de calibrado mecanizado

El calibrado de frutas y hortalizas es una operación indispensable de cara a una buena presentación. La homogeneidad de las piezas favorece visualmente al conjunto contenido en un envase y facilita la comercialización.

El calibrado de frutas y hortalizas es una operación indispensable de cara a una buena presentación y para la mayoría de los productos cuya calidad está regulada por la correspondiente Norma, en ella vienen indicados también los criterios a seguir. En productos carentes de normativa, suele realizarse también esta práctica ya que la homogeneidad de las piezas favorece visualmente al conjunto contenido en un envase y facilita la comercialización.

Originalmente el calibrado se basó en la aplicación de criterios subjetivos, básicamente intuitivos, tendentes a separar lotes con piezas de tamaño similar. No obstante, el buen entendimiento comercial requiere el

empleo de características valorables objetivamente que permitan una definición exacta del producto; de hecho, las respectivas Normas de Calidad basan el calibrado en mediciones de longitud (diámetro, largo), de masa (peso) o de cualquiera de ambas.

Esta operación puede realizarse manual o/y mecánicamente, asociándose cada una de estas formas de trabajo a una serie de ventajas e inconvenientes (Cuadro 1). Sin embargo, la gran necesidad de mano de obra que conlleva y su costo creciente, junto con los grandes volúmenes manejados en muchas especies, redundan en una mecanización en aumento del calibrado, paralela al perfeccio-

namiento de los sistemas existentes y a la búsqueda de soluciones para productos que aún resultan problemáticos.

Las máquinas calibradoras basan su trabajo en la evaluación del tamaño o del peso, lo que puede realizarse mecánica o electrónicamente.

La manera de evaluar el tamaño por medios mecánicos depende de la forma del producto. Las especies (o variedades) globosas o esféricas (cebolla), aplanadas (mandarina), piriformes (pera) se calibran por su diámetro mayor. Las de formas alargadas pueden calibrarse ya sea también por el diámetro (puerro), o por el largo (patata), o por ambos (espárrago), caso este último que hace necesarias dos operaciones independientes. Los frutos aplanados (o no perfectamente globosos) exigen que su posicionamiento sea el idóneo para que el determinado sea el diámetro mayor. De este factor depende la obtención de un calibrado correcto: una mandarina bien desarrollada medida por su altura obviamente arrojará un valor diferente al de su diámetro. Es en este tipo de calibrado, por tamaño determinado mecánicamente, donde existe la mayor variedad de sistemas.

El calibrado por tamaño electrónico se efectúa mediante células fotoeléctricas, determinando directamente el o los parámetros de interés -generalmente el diámetro para les especies en que están más extendidos por el momento este tipo de sistemas- o mediante telecámara o sonar, infiriéndolos por integración de diámetros a partir del análisis de la imagen (contorno, sombra) de la pieza.

El calibrado por peso exige que la relación peso/tamaño del producto sea básicamente constante, lo que

Cuadro 1:
Calibrado manual vs. Calibrado mecanizado

Calibrado manual	Calibrado mecanizado
Ventajas	Ventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Inversión inicial nula - Trato más cuidadoso que en muchos sistemas mecanizados - Mejora la labor de clasificación (selección en función de la calidad) ya que el operario tiene posibilidad de observar nuevamente el producto al calibrarlo 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto rendimiento horario - Objetividad - Posibilidad de separar numerosos calibres - Gran precisión en muchos de ellos
Inconvenientes	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> - Requiere mucha mano de obra - Subjetividad 	<ul style="list-style-type: none"> - Costo de la clasificación - Mayor posibilidad de que los productos sufran daños - Posible calibrado incorrecto por mal posicionamiento del producto - La selección por calidad del producto depende totalmente de los operarios o sección de tría y clasificación

Cuadro 2:

Clasificación de las máquinas calibradoras

depende de la densidad del producto (peso = volumen x densidad). En particular, interesa que exista una buena correlación diámetro mayor/peso, de forma que las piezas pertenecientes a un mismo calibre tengan tamaños homogéneos, siendo en definitiva esta la faceta más llamativa de cara al consumidor, que realizará su evaluación visualmente. La falta de una buena relación peso-tamaño ha dificultado el desarrollo del calibradoras por peso en varios tipos de lechuga. Los sistemas por peso permiten calibrar también productos de forma irregular, como es el caso del apio.

La determinación del peso se realiza normalmente en forma directa, ya sea por medios mecánicos o balanza electrónica. Sin embargo, existen también sistemas -originados en la búsqueda de perfeccionamiento del pesaje electrónico- que lo infieren a través de la determinación electrónica del volumen y multiplicación de este dato por la densidad.

Las calibradoras más modernas determinan al mismo tiempo volumen y peso, mediante, respectivamente, telecámara y balanza electrónica. Estos datos permiten calcular la densidad, información con la cual es posible separar frutos cítricos afectados por helada u otras alteraciones que afecten su consistencia.

Otras características que definen a los sistemas de calibrado se encuentran resumidos en el Cuadro 2.

La situación en que se encuentre el producto durante el calibrado (movimiento/fijo) determina en buena medida la posibilidad de que se produzcan roces u otros tipos de daños; en este sentido, las calibradoras provistas de tazas, manos, vasos, cadenas o cualquier otro tipo de dispositivo en el cual se introduce o sirve de soporte a una sola pieza reducen el número de heridas durante esta fase del acondicionamiento.

El desplazamiento del producto en posición fija es característica de todas las calibradoras electrónicas, así como de las calibradoras por peso mecánicas. Cuando el calibrado se realiza por tamaño mecánicamente las piezas se encuentran en movimiento, salvo excepciones como en el calibrado por diafragma.

Los sistemas de desplazamiento estático requieren que las piezas se sitúen individualmente sobre los ele-

En función del parámetro medido
Tamaño - Diámetro mayor - Largo - Perfil
Peso
En función del sistema
Mecánico
Electrónico
En función de la posición del producto
Estático (calibradores electrónicos: vasos, manos, tazas, etc.)
En movimiento (calibradores por tamaño mecánicos: mallas, cintas, rodillos, etc.)
En función del orden de salida de los calibres
De menor a mayor (mecánicos)
Indistinto (electrónicos)
En función del número de calibres que separa
Dos
Varios
Teóricamente ilimitados
En función del sentido de avance del producto
Longitudinal - Por movimiento giratorio sobre eje (cilindro) - Por movimiento entre dos ejes (mallas, bandas, correas) - Por movimiento vibratorio (parrillas)
Circular - Los elementos de calibrado están dispuestos en forma circular (diafragmas, dedos contiguos, planchas)
Perpendicular - El producto avanza perpendicularmente respecto al sentido de giro (tambor)
En función del tipo de orificio por el cual pasa el producto
De tamaño fijo (mallas, parrillas, etc.)
De tamaño variable (diafragma, algunos rodillos, dedos contiguos)
En función de la ubicación del producto en la calibradora
Sobre ella: la mayoría
En el interior: tambores giratorios
En función de la ubicación de los canales evacuadores respecto al mecanismo de calibrado
Por debajo (la mayoría)
En el interior (tambor)

El calibrado por peso exige que la relación peso/tamaño del producto sea básicamente constante, interesa que exista una buena correlación diámetro mayor/peso, de forma que las piezas pertenecientes a un mismo calibre tengan tamaños homogéneos, siendo en definitiva ésta la faceta más llamativa de cara al consumidor, que realizará su evaluación visualmente.

mentos de soporte de la calibradora, lo que puede realizarse manualmente -caso de frutos grandes, como melones, o en calibradoras pequeñas- o mecánicamente. En este último caso las piezas deben pasar previamente por una sección de singulación para que lleguen convenientemente separadas a la línea de calibrado. Al igual que sucede en esta última, un buen sistema de singulación debe minimizar la fricción del producto.

En el otro extremo se sitúan los sistemas basados en el principio de «tamizar» al producto; estos resultan los más agresivos ya que las piezas se desplazan en masa y son sometidas a movimientos más o menos violentos (sacudida, vibración, giro, etc.) para inducir su pasaje a través de los orificios. Ejemplo de ellos son mallas, parrillas, tambores giratorios.

El material de que se construyan los elementos de calibrado que estarán en contacto con las piezas a calibrar, así como su acabado, son también factores determinantes del nivel de daño que puedan sufrir los pro-

ductos, factor que ha de tenerse en cuenta, especialmente en los destinados a consumo en fresco.

Los sistemas electrónicos resultan los más precisos tanto para la determinación de diámetro, longitud o peso y también los de mayor versatilidad a la hora de establecer los rangos de calibres. Por su sistema de lectura, cada pieza debe pasar individualmente por el sistema detector, ya sea que se esté evaluando su tamaño o su peso, con lo que inevitablemente este tipo de sistema va asociado a un desplazamiento estático del producto, quedando asociadas las ventajas de la fiabilidad y daño prácticamente nulo.

El orden de salida habitual de los sistemas mecánicos (primero los frutos pequeños) puede alterarse a voluntad en los sistemas electrónicos, lo que aumenta la maniobrabilidad en la línea.

Las calibradoras dotadas de sistemas electrónicos se asocian generalmente con líneas de gran tamaño, capaces de procesar una cantidad elevada de producto por hora. Dentro

El Invernadero ideal para todo tipo de cultivo



El invernadero INVERCA da respuesta a todas las exigencias que se plantean en el cultivo intensivo tanto en horticultura como en floricultura, ofreciendo todas las opciones en: *aireación, estanqueidad, cubrición en todo tipo de revestimientos, adaptable a todos los terrenos y climas.*



INVERNADEROS DE CASTELLON, S.A.L.
Tel. (964) 212333-212420 Fax: (964) 2175 85
Ctra. Alcora K.10,5 Apdo. 742 12080 CASTELLON

Nuestros invernaderos han sido calculados por ordenador y adaptados a la Normativa de la Comunidad Europea. Las piezas que lo conforman, fabricadas automáticamente, se han diseñado para garantizar la mayor resistencia y al mismo tiempo una gran rapidez en el montaje. La excepcional calidad de los materiales galvanizados aseguran en ambientes húmedos y corrosivos una extraordinaria duración.

TERLAI

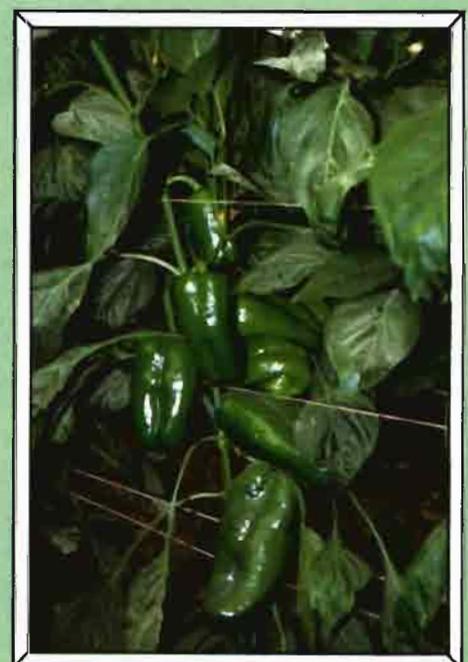
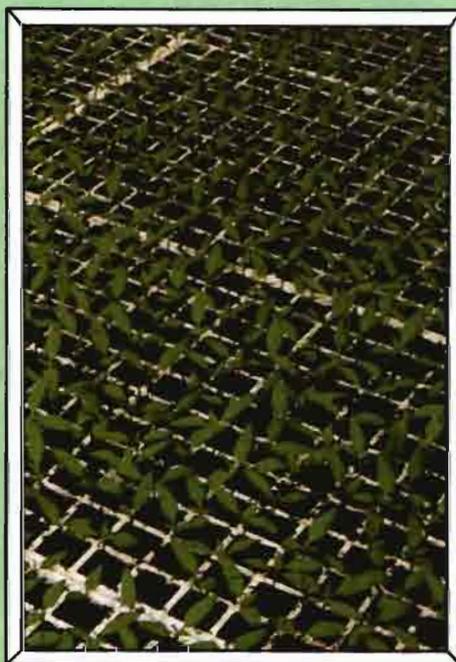
SANIDAD

en

SEMILLERO

y en

PLANTACION



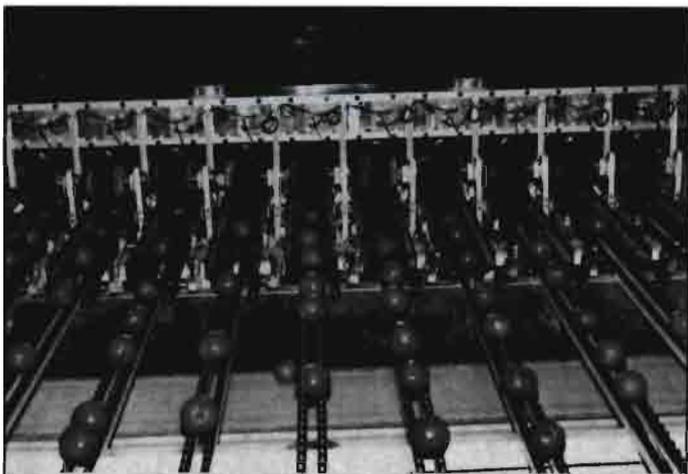
Inscrito en el R.O.P.M.F. n° 12894/92

LAINCO, S. A.

Teléfono : 93 / 699 17 00 - Fax: 697 46 28

Corresp.: Apartado 73 - 08191 RUBI

Domicilio: Avda. Bizet, 8-12 / Políg. Indus. "CAN JARDI"
RUBI (Barcelona)



Los sistemas de calibrado menos agresivos para el producto implican el desplazamiento individual de las piezas.

Para ello se emplean diferentes tipos de apoyos.

De arriba a bajo y de izq. a dcha.: Aweta, Roda, Xeda, Agritech, Greeffa.

Otro factor a tener en cuenta para minimizar daños es la altura de los canales o bandas de evacuación y el acolchamiento.

de los sistemas mecánicos existen máquinas con una amplia gama de capacidades de trabajo; este tipo de calibrado, menos costoso, es el predominante en las líneas para pequeños volúmenes, frecuentes a nivel de productor individual en países como Estados Unidos y Holanda.

Los sistemas electrónicos de calibrado están asociados, cada vez más frecuente, a sistemas electrónicos de selección por color, que agilizan notoriamente la clasificación del producto. El soporte informático asociado permite el almacenamiento en la memoria de una serie de datos de interés como número total de unidades, peso total, número de unidades por calibres, etc., disponiéndose de información inmediata sobre la ope-

ración de confección en curso o global respecto al trabajo realizado en la jornada.

De hecho, los mayores esfuerzos de desarrollo en el campo de las calibradoras se llevan a cabo dentro de los sistemas electrónicos.

El tipo de calibradora que se instale en una línea de almacén dependerá de la especie, destino (mercado en fresco, industria), capacidad de línea requerida y espacio disponible. Dependiendo del sistema, el elemento básico de calibrado puede repetirse, dando lugar a máquinas más anchas, con una mayor capacidad de trabajo por hora.

Aunque ya no en relación directa con el tipo de calibrado, otro factor a tener en cuenta para minimizar da-

**Cuadro 3:
Tipos de calibradoras**

CALIBRADORAS POR TAMAÑO

Sistemas mecánicos

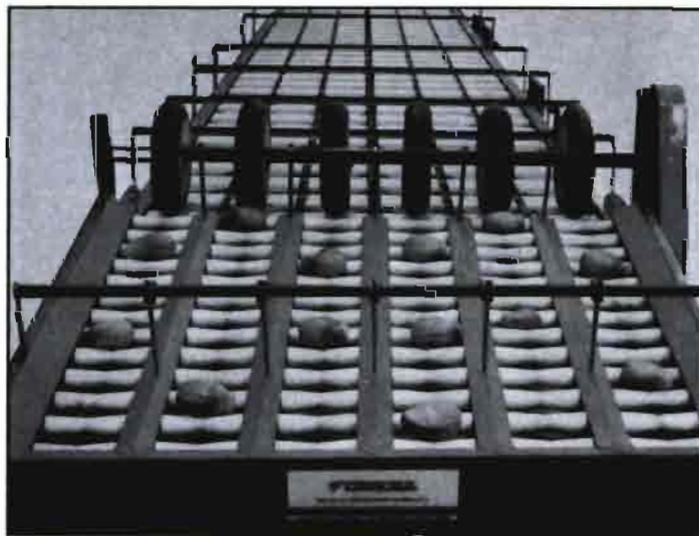
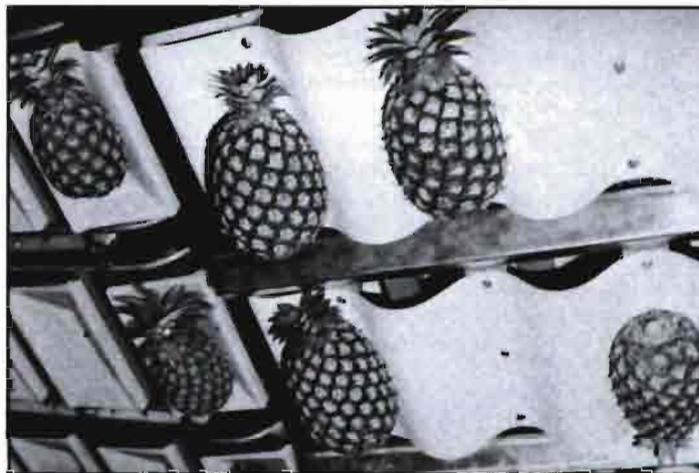
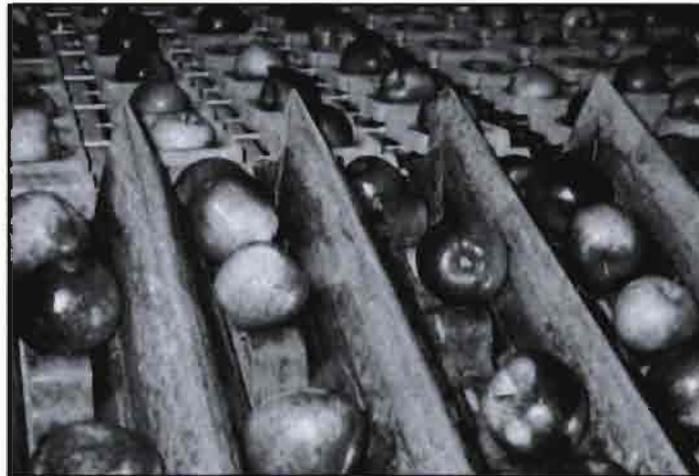
- Cilindro con orificios
- Tambor giratorio
 - Orificios circulares
 - De listones
- Mallas
- Parrillas
 - Superpuestas
 - Horizontales
- Bandas con orificios
- Cordones divergentes
- Rodillos
 - En paralelo
 - Divergentes
- Pletinas
 - Disposición lineal
 - Disposición circular
- Diafragmas
 - Disposición lineal
 - Disposición circular
- Dedos contiguos
- Planchas en cascada
- Palpador por contacto

Sistemas electrónicos

CALIBRADORES POR PESO

Sistemas mecánicos

Sistemas electrónicos



Las calibradoras basadas en la evaluación individual de las características del producto requieren que las piezas lleguen a los vasos convenientemente separadas. Las fotografías muestran varios mecanismos de singulación. Arriba y centro: Caustier; abajo: Fomesa.

ños es la altura hasta los canales o bandas de evacuación, así como el acolchamiento de los primeros para evitar golpes. El acolchamiento debe realizarse con materiales que no dificulten el movimiento hacia fuera de las piezas (asociado a desniveles adecuados) y permite además minimizar el ruido debido a la caída de productos. En este último sentido, cuando las características de la línea preexistente no permiten el acolchamiento interior, el hacerlo por la parte inferior, si bien no disminuye las magulladuras por caída, sí lo hace con los ruidos, mejorando el ambiente de trabajo.

Las bandas de evacuación tienen la ventaja de impedir el amontonamiento de producto debajo del calibrador y están confeccionadas de plásticos

u otros materiales blandos que constituyen una superficie con cierta elasticidad que reduce los daños por golpes.

Son múltiples los tipos de calibradoras que se han desarrollado y que coexisten en la actualidad; a continuación se comentan los más usuales de ellos, que aparecen resumidos en el Cuadro 3. El Cuadro 4 recoge los

tipos de calibradoras ofertadas por empresas fabricantes de maquinaria para almacén de confección.

**Calibrado por tamaño
Sistemas mecánicos**

- Cilindro con orificios La base de este sistema es un cilindro rígido, provisto de un único tamaño de orifi-

Tambor calibrador de orificios circulares, empleada para el calibrado de cabezas de ajo. Un sistema similar pero con un único tamaño de orificios sirve para la separación, en zanahoria, de puntas rojas y piezas muy pequeñas. Ermes.



cios. Así pues el producto es separado en función de su diámetro en sólo dos tamaños, menor y mayor que el determinado por los orificios. El cilindro está dotado de movimiento giratorio que hace desplazarse al producto por encima de él; las piezas cuyo tamaño es menor al de los orificios caen en un canal de recogida que discurre por el interior del cilindro.

La disposición de varios cilindros con diferente tamaño de orificio en forma contigua permite separar en varios calibres.

- Tambor giratorio En este caso, a diferencia del cilindro con orificios y de los restantes sistemas, el producto es introducido en el interior del mecanismo de calibrado, constituido por un tambor giratorio dotado de orificios circulares o longitudina-

les. El movimiento de giro induce la salida del producto en función de su tamaño.

- Tambor con orificios circulares Tambores con orificios de un único tamaño se emplean para eliminar trozos de zanahorias o zanahorias con un largo menor que al deseado, generalmente 8 centímetros. Su función puede interpretarse como de limpieza del producto en lo que a la eliminación de zanahorias rotas se refiere y de precalibrado en cuanto a la separación de zanahorias pequeñas. Tambores con tamaños crecientes de orificios se utilizan para calibrar cabezas de ajo.

. Tambor de listones El tambor - en realidad, un cono truncado- está formado por listones o varillas que se separan ligeramente desde la zona de entrada del producto hacia la salida y su disposición es con una cierta inclinación para contribuir, junto con el movimiento de giro, al desplazamiento del producto. La separación se produce en función del diámetro mayor de las piezas, que salen por la ranura entre los listones. Se



INTERSEMILLAS, S.A.

SEMILLAS
FORESTALES
Y
ORNAMENTALES

Pinaeta, s/n. - Aptdo. Correos, 140
46930 QUART DE POBLET - (Valencia)
Tlfnos.: (96) 153 31 11 - 153 30 11 - 153 30 61
Fax: (96) 153 32 50 - Telex: 61667 EPET

El Tesoro de la Tierra



¡NUEVO!
ACIDOS HUMICOS
TOTALMENTE
ACTIVOS



Enmienda húmica procedente
de Leonardita



Naturvital-16

Acidos húmicos y fúlvicos 16 %
en forma líquida

Naturcomplet-G

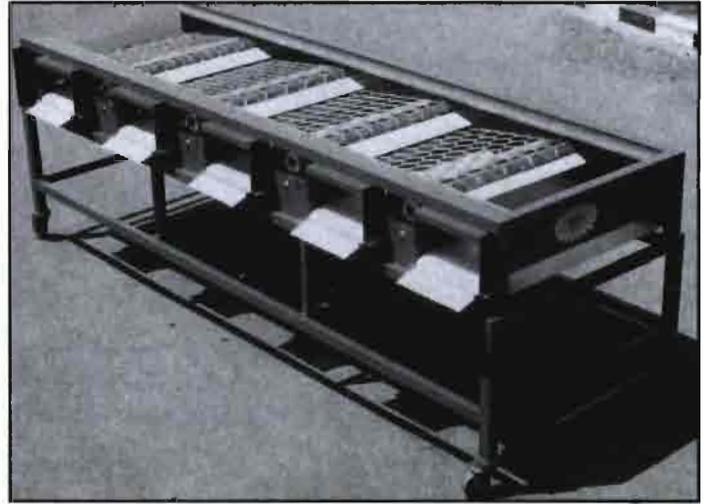
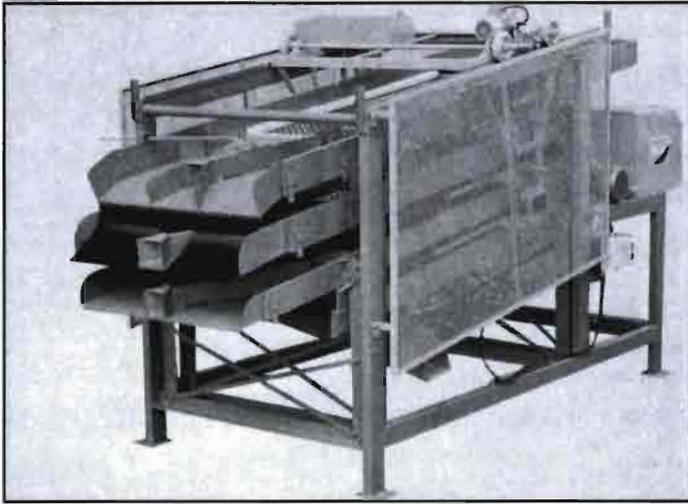
Acidos húmicos y fúlvicos 50 %
en forma sólida granulada



Daymsa

Primer Productor Europeo de Leonardita

Paseo de la Independencia, 21, 6º centr.
Tfnos. (976) 21 84 00 - (976) 21 61 29 • Fax (976) 21 85 51
50001 ZARAGOZA (España)



utilizan para el calibrado de productos alargados como zanahoria, escorzonera.

- Mallas Se trata de bandas, formadas por una malla de alambre, que se desplazan entre dos ejes, estableciendo un recorrido continuo. El producto es descargado en uno de los extremos y el movimiento de la malla lo va trasladando hacia el opuesto. Las piezas, en función de su dimensión mayor, van cayendo a bandas o canales de recogida situados debajo del recorrido superior de la malla. El movimiento de la malla hace que el producto se extienda sobre ella y da oportunidad a que cada pieza pueda resultar calibrada. Se utiliza para productos de forma redondeada.

Los orificios pueden ser de formas rectas o más o menos circulares.

Cuando existe una única malla, la función que cumple es de precalibrado antes del pasaje por la línea o de almacenar el producto, apartando ta-



maños de escaso valor comercial. Una serie de mallas con orificios de diferente tamaño se emplea para el calibrado convencional.

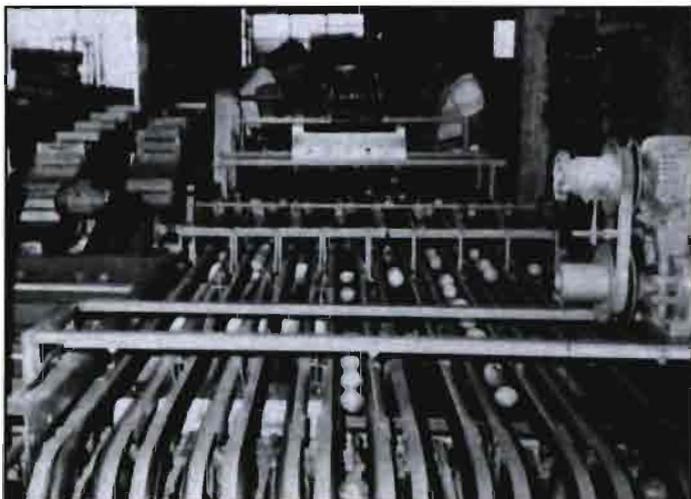
- Parrillas Las parrillas son superficies alargadas en las que alambres u otros tipos de materiales rígidos delimitan orificios de forma cuadrada.

. Parrillas superpuestas Se trata de una serie de parrillas colocadas, dejando cierta separación entre ellas, una sobre la otra. El tamaño de los

Arriba a la izq., calibradora por parrillas superpuestas utilizada para patatas. Las parrillas poseen orificios de tamaño sucesivamente menor desde arriba hacia abajo. Vannier. Arriba a la dcha., calibradora a mallas; la disposición sucesiva de mallas con tamaños de orificios crecientes permite la separación de múltiples calibres. Roda Ibérica. Al lado, Tambor calibrador de listones. Utilizado en zanahoria, permite separar las piezas en función del diámetro. Perrusel.

orificios crece hacia arriba; el producto a calibrar es conducido a la parrilla superior, de forma que las piezas de menor tamaño descienden hasta la parrilla provista del tamaño de orificio que detiene su caída. Se utilizan para el calibrado de patatas.

. Parrillas horizontales Se trata de parrillas que forman un único plano, subdivididas en secciones con tamaño creciente. Están dispuestas en un plano inclinado y el producto avanza



Calibradora a cordones divergentes. La progresiva separación de los cordones en su traslación longitudinal permite la separación de las piezas en función de su diámetro. Mediante la repetición del elemento básico -el par de cordones divergentes- se dimensionan máquinas capaces de procesar mayores volúmenes por unidad de tiempo. Izq., Fomesa; al lado, Caustler.



PLANTAS DE NAVARRA, S. A.

Productores a gran escala:

PLANTAS DE FRESON - ALTURA Y FRIGO

Variedades: DOUGLAS • CHANDLER • PAJARO • FAVETTE • CRUZ • PARQUER • SANTANA
TORO • AIKO • FERM • SELVA • HECKER • BRIGHON

DISPONEMOS A LA VENTA DE PLANTA DE BASE PARA FORMACION DE VIVEROS DE FRESAL.

PLANTAS DE FRUTAL

MELOCOTONES • NECTARINAS • CEREZO • PERAL • MANZANO • CIRUELO

PLANTAS DE ESPARRAGO

Obtenciones propias: CIPRES • SUR • PLAVERD (Verde)

Obtenciones INRA: DESTO • CITO • LARAC

Obtenciones DARBONNE: DARBONNE-3 • DARBONNE-4 • DARBONNE-231

*Nuestros Laboratorios de cultivo IN VITRO nos aseguran un material de partida de la más alta calidad.
Para cualquier proyecto consulte nuestra Dirección Técnica:*

INFORMACION:

Ctra. San Adrián, Km. 1; 31514 VALTIERRA (Navarra)

Teléfono (948) 86 73 61 - Fax: (948) 86 72 30 - Télex: 58856 PNSA-E.

FABRICA DE

MALLAS AGRICOLAS

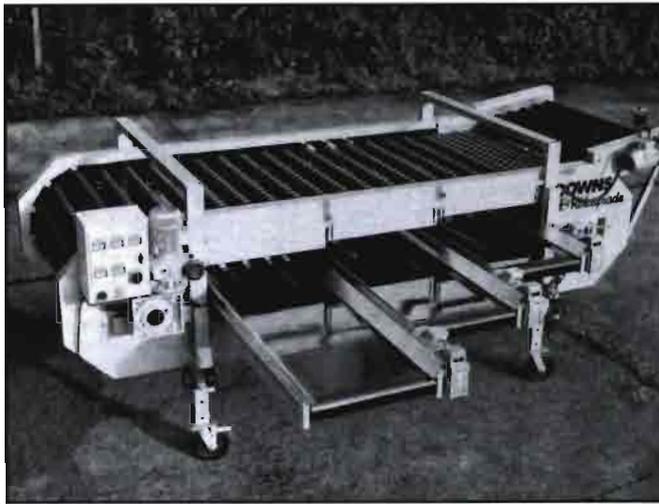
**INDUSTRIAS
ELS MOLINS**

• **SOMBREOS:** Para plantas ornamentales, esparragueras y flores. Solucionamos el problema del pedrisco y cortavientos.

• **MANTONES:** Para la recogida de las aceitunas y almendras. Consultenos sus problemas.
¡LE ATENDEREMOS!

• **AGRICULTOR,** asegura tus cosechas y consigue el máximo rendimiento empleando mallas agrícolas "EL MOLINS". Comprueba los resultados extraordinarios en plantaciones de: aguacates, kiwis, naranjas tempranas, uva de mesa, fresón, melón, tomate, pimientos y berenjena.

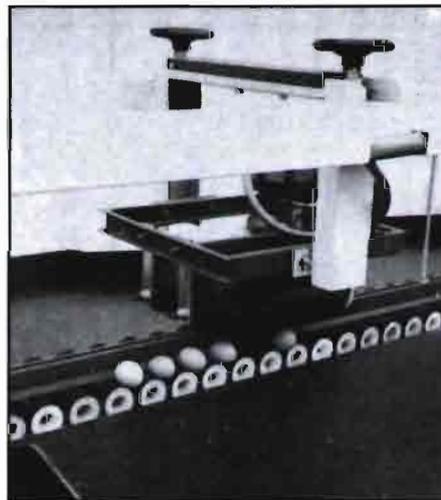
Al lado, calibradora a rodillos en paralelo. A medida que los rodillos se trasladan longitudinalmente la separación entre ellos aumenta, permitiendo el pasaje de piezas con diámetros progresivamente mayores. Los rodillos pueden ser de superficie lisa o con diseños adaptados a determinados tipos de especies.



En la calibradora de la fotografía los rodillos están dispuestos en pendiente para evitar el pinzamiento del producto. Aumentando el ancho de los rodillos incrementa el rendimiento de la máquina. Dubrulle.



En el centro, calibradora a rodillos en paralelo en dos niveles. Los rodillos se agrupan en pares y están dotados de movimiento de rotación y de traslación; dentro de cada par, el primer rodillo va solidario a un par de cadenas, reponsables del movimiento de traslación. El segundo rodillo va solidario con el primero, que es quien le transmite, a través de una cadena, el movimiento de rotación, compartido por ambos. El calibrado se realiza entre el rodillo fijo de un par y el basculante del siguiente. Roda Ibérica. En la otra foto, calibradora a rodillos tipo diábolo. El cilindro superior posiciona las piezas -huevos en este caso- para que el calibrado se produzca por la dimensión de interés. Xeda.



gracias al movimiento de sacudida de que están dotadas. Se emplean para el calibrado de coles de Bruselas y cebollas. También se utilizan parrillas, en este caso dotadas de un único tamaño de orificio, para separar en zanahoria trozos rotos.

- Bandas con orificios Similares a las mallas, pero formadas por una banda provista de orificios redondos. Al igual que en el caso de las mallas, una única banda oficia generalmente como precalibrador y varias de ellas en serie, como calibrador normal.

- Cordones divergentes La unidad básica de este sistema de calibrado está formada por un par de cordones, de aproximadamente dos centímetros de diámetro, que giran al unísono en sentido longitudinal y dispuestos con una separación creciente entre ellos. Otros sistemas constan de un cordón fijo y móvil el otro. La separación máxima a la entrada y a la salida de la línea entre los cordones determina, respectivamente, el tamaño mínimo y máximo a calibrar. El producto es transportado entre ambos cordo-

nes y cae cuando la separación entre los cordones supera a su diámetro. Los canales de recogida se ubican en el interior del recorrido de los cordones y evacúan el producto hacia los lados. La capacidad de la línea estará determinada por el número de pares de cordones de que disponga. Su uso se adapta a productos esféricos y no esféricos, sirviendo para ciruelas, patatas, limones, melones, coles de Bruselas, manzanas.

Se trata de un sistema escasamente preciso, por lo que no es un sistema idóneo cuando se requiere fiabilidad. Además, se producen roces que lo hacen inadecuado para productos de piel muy sensible destinados a la comercialización en fresco. Estos inconvenientes, sin embargo, no son graves en fruta destinada a industria.

- Rodillos Los rodillos se encuentran entre los sistemas más comunes de calibrado. La separación existente entre ellos determina las piezas que pasan a través de ellos. La evaluación se realiza en función del diámetro mayor y pueden emplearse tanto para piezas redondas como alargadas. La superficie de los rodillos puede ser lisa o adaptada a la de la especie. La separación entre rodillos puede determinarse por medios mecánicos o electrónicos. Existen sistemas de este tipo adaptados a gran número de especies: cítricos, patatas, zanahorias.

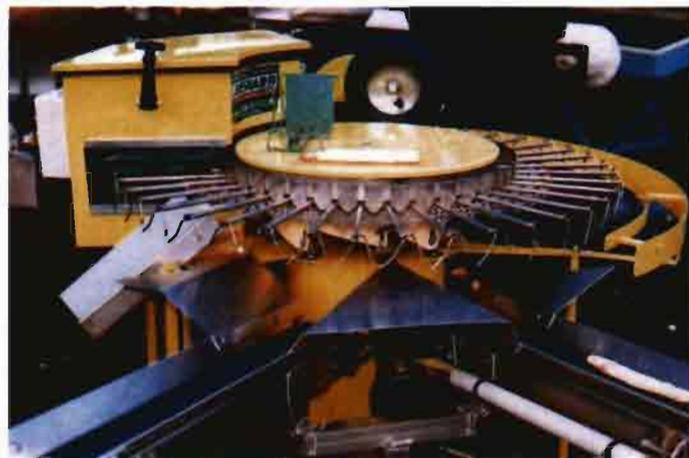
Las calibradoras de rodillos pueden basarse en dos sistemas:

. En paralelo Serie de rodillos dispuestos en paralelo y con separación progresivamente creciente entre rodillos contiguos. Los movimientos de traslación y rotación de que están dotados provocan el desplazamiento de las piezas que, en función de su diámetro, caerán por la abertura entre rodillos o continuarán desplazándose hacia adelante.

Los rodillos pueden encontrarse en un mismo plano o formando pares; este último sistema facilita el posicionamiento adecuado de las piezas para que el calibrado se realice en función de la dimensión de interés.

. Divergentes La base de este sistema está constituida por dos rodillos dispuestos longitudinalmente, dotados de movimiento de giro sobre su eje y ubicados en forma divergente. El producto es alimentado por el extremo en que se encuentran más próximos y el calibrado se va produ-

Calibradora a pletinas.
La mesa de recepción cónica, dotada de movimiento giratorio, hace que las piezas tomen contacto con las plantas dispuestas en el perímetro. En función de la separación entre ellas y la superficie las piezas pasarán por uno u otro sector. Un sistema similar se emplea en calibradoras de este tipo pero de recorrido lineal; el cono es substituido por una banda transportadora. Greefa.



Calibradora a dedos contiguos, utilizada para espárrago. Los turiones deben posicionarse manual e individualmente en el apoyo que se forma al estar próximas las prolongaciones de dos dedos contiguos. En el recorrido de giro de la calibradora la separación entre dedos aumenta progresivamente, liberando a los turiones en función de su diámetro. Bernard.

ciendo a lo largo del recorrido, cayendo las piezas más grandes las últimas. Para que el sistema funcione adecuadamente el dibujo de los rodillos debe ayudar a que el producto se

posicione de forma tal que el calibrado se produzca en función del diámetro mayor.

Para zanahoria existen calibradoras con rodillos dispuestos longitudinal-

mente pero en forma paralela entre sí y situados sobre una superficie acanalada. La divergencia que existe entre los rodillos y esta última determina la salida progresiva de zanaho-



ABONO ORGANICO ENRIQUECIDO CON BACTERIAS

PELLETIZADO

El abono orgánico pelletizado VEGETHUMUS fabricado por PHALIPPOU FRAYSSINET de Francia tiene las siguientes características: Composición homogénea: 80% materia orgánica. Producto totalmente natural estiércol ovino fermentado. Totalmente exento de elementos pesados (Pb, Hg, Cr) que originan fitotoxicidades en las plantas. Sello oficial de garantía sanitaria. Libre de parásitos y agentes patógenos. Aplicable en post-desinfección. Con 26 millones de bacterias/gramo.



VALINEX S.L.

Palleter, 2 - 46008 **VALENCIA**
Tels. (96) 384 53 52 - 325 37 07
Fax (96) 384 45 15

Un Gran Surtido de Híbridos

*Le Garantiza
su Exito*

**COASTER F1
SKIFF F1
CORVET F1
NEPTUNE F1
LASER F1**



RAMIRO ARNEDO

s.a.

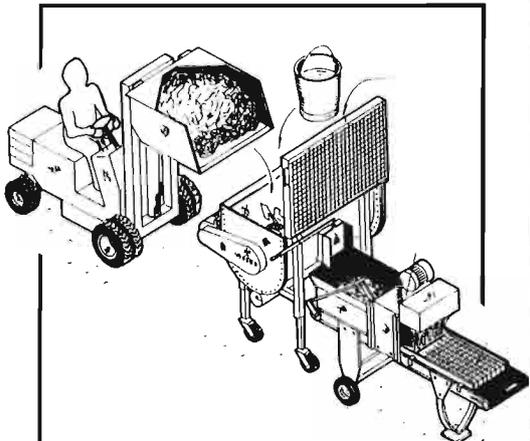
ROYAL SLUIS

ENKHUIZEN - HOLANDA

PRODUCCION - IMPORTACION - EXPORTACION

APARTADO 21 - TEL. (941) 131250 - TELEGRAMAS: TELEX 37045 RAMI-E
CALAHORRA (La Rioja)

Sucursales en: ALMERIA - MURCIA - SEVILLA



SEMBRAR Y PLANTAR

Máquinas para sembrar todos los tipos de cepellones y cajas de siembra, para hortalizas y ornamentales; líneas de riego para bandejas; sistemas de transporte para planteles; máquinas para limpiar bandejas; líneas completas de siembra; elementos de transporte y mezcladores para los sustratos; etc. VISSER diseña y fabrica para todo el mundo sistemas de mecanizar las operaciones referentes a la producción de planteles.



VISSER

**MAQUINARIA
HORTICOLA**



FIGUERES GIRONA

C/. del Mar, 5; 17600
FIGUERES; Tel.972/504058;
Fax: 972/670047;
Ctra. Nac. II, Km. 720, 1;
17458 FORNELLS (Girona);
Tel.972/476410



Un tipo particular de calibradora a rodillos se emplea en zanahoria; en este caso, la divergencia no se establece entre dos rodillos sino entre cada rodillo y la superficie acanalada inferior. Ekko.

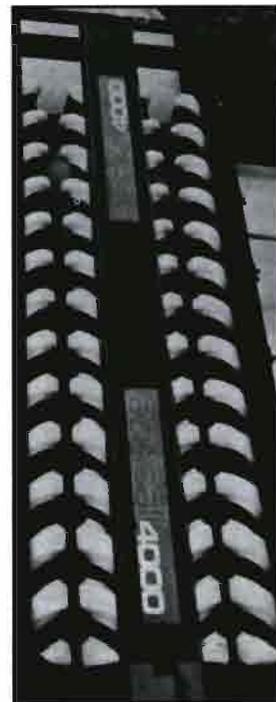
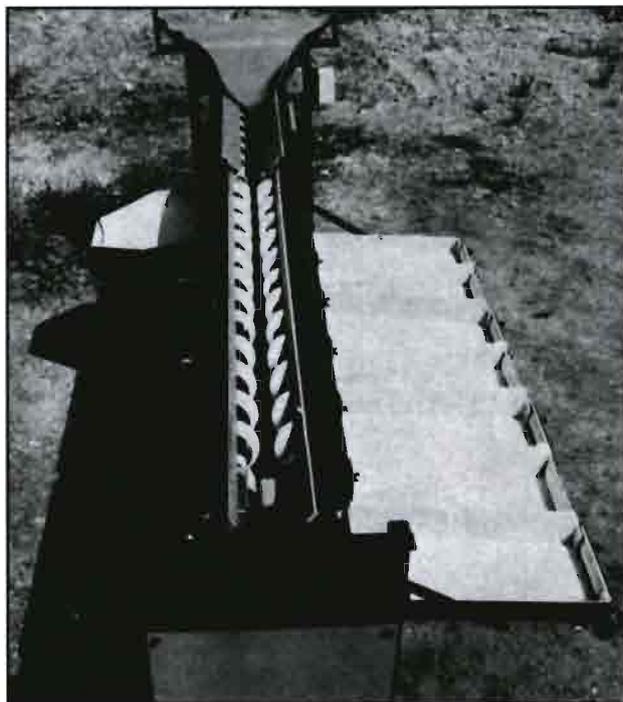
rias de diámetro creciente.

- Pletinas Se trata de una serie de pletinas dispuestas por encima de una superficie con respecto a la cual cada una mantiene una separación mayor que la pieza inmediata anterior. La dimensión de este espacio libre coincide con los calibres a separar.

. Pletinas dispuestas linealmente Las pletinas están ubicadas formando una línea recta al lado de la cual discurre una banda transportadora que desplaza al producto. Cuando el espacio entre la pletina y la superficie horizontal es suficiente, la pieza pasa a través de él, quedando calibrada. Se utiliza para el calibrado de cebolla.

. Pletinas dispuestas circularmente Las pletinas están formadas por secciones de circunferencia colocadas en el perímetro de una mesa ligeramente cónica y giratoria. La forma de esta superficie de recepción y su movimiento provocan el desplazamiento del producto hacia el borde, donde pasa por debajo de las pletinas en función de su diámetro. Calibradoras de este tipo existen para manzanas, tomates.

- Diafragma El sistema de calibrado por diafragma u orificios expansibles se realiza con el fruto posicio-



Calibradora a rodillos divergentes. Al igual que en las calibradoras a cordones divergentes, la repetición del elemento básico, en este caso, el par de rodillos, permite aumentar la capacidad de trabajo. Agrical.

nado sobre un orificio de tamaño variable, produciéndose su apertura a medida que la banda que los porta se desplaza. La posición fija del producto, similar a lo que sucede en los sistemas de calibrado por peso, reduce los roces y permite, por ende, emplear este sistema en especies delicadas o en frutos con un grado de madurez relativamente elevado. Basado en este mecanismo existen calibradoras longitudinales y circulares. Se emplea en melocotones, manzanas, peras, tomates, albaricoques.

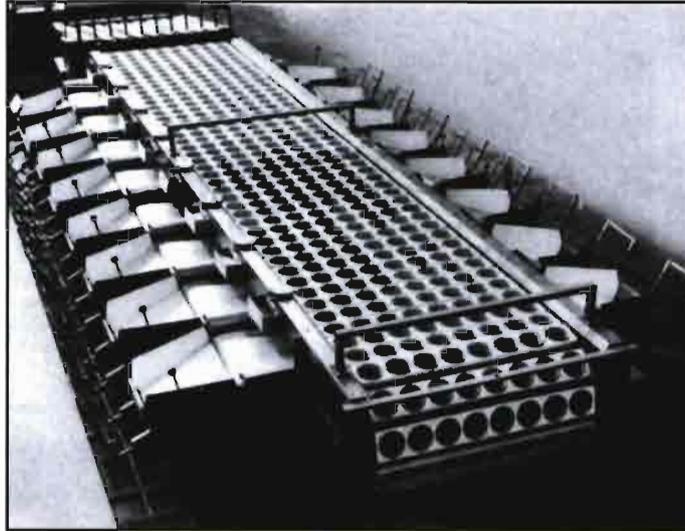
. Calibradoras de diafragma lineales El desplazamiento de la banda portadora de los orificios expansibles provoca su apertura hacia el sentido del avance. El ancho de esta banda determinará el rendimiento de la calibradora.

. Calibradoras de diafragma circulares Con un principio similar al anterior, los orificios se expanden progresivamente en el sentido de giro.

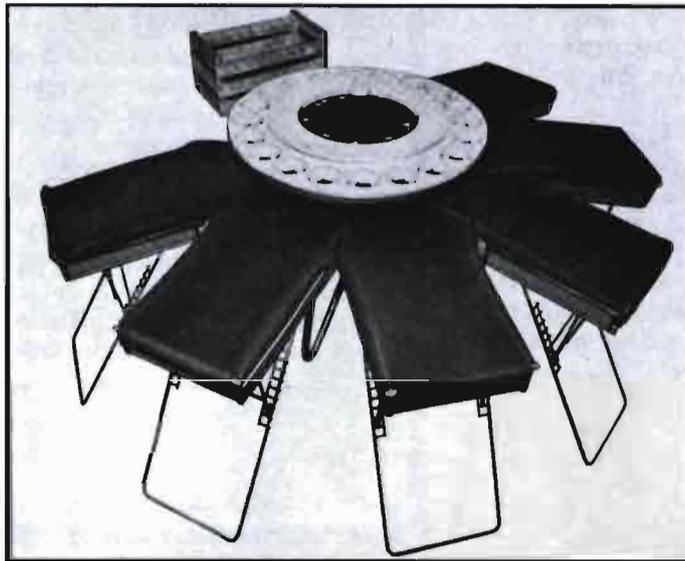
- Dedos contiguos Este sistema se basa en «dedos» situados uno al lado del otro y provistos en el extremo libre de dos prolongaciones que forman, hacia abajo, un ángulo agudo. La prolongación hacia un lado de un dedo deja, con respecto a la del lado contrario del contiguo, un espacio de tamaño variable. Se emplea para el calibrado por diámetro de espárrago, en operaciones de pequeña escala. Las calibradoras son circulares, con los dedos dispuestos en el perímetro. Los turiones se posicionan manualmente, apoyando su extremo inferior en la separación entre dos dedos contiguos. La rotación de la plancha base provoca una separación progresiva de los dedos con lo que los turiones, al perder uno de sus puntos de apoyo, caen en función de su diámetro.

Se trata de un sistema muy costoso en mano de obra, la precisión no es excesiva y, dependiendo del largo de los turiones, la medición no se realiza por el punto indicado en la normativa (la mitad de su longitud).

- Planchas en cascada Utilizadas para el calibrado por largo de zanahorias, se trata de planchas acanalladas dotadas de movimiento vibratorio y dispuestas una a continuación de la otra, con un pequeño desnivel hacia abajo en el sentido del avance del producto y con una separación horizontal entre ellas. La magnitud de esta última determinará la separa-

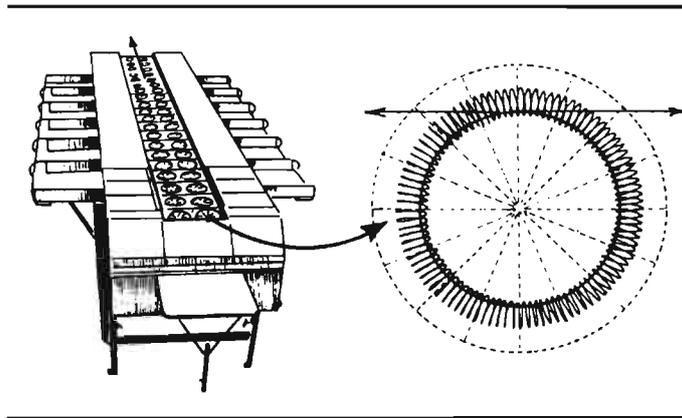


El sistema de diafragma se emplea tanto en calibradoras con recorrido lineal como circular. En las primeras, el aumento del ancho de la banda portadiafragmas permite aumentar la capacidad de trabajo, mientras que las calibradoras circulares se emplean en operaciones que implican volúmenes pequeños. Excalibre.



Calibrador a planchas en cascada; se emplea para separar zanahorias en función de su largo. Esta dimensión determinará las piezas que son capaces o no de salvar la separación existente entre las planchas. Jourdan.

Calibradoras de diafragmas. El control del tamaño de los orificios puede realizarse por varios sistemas, uno de los cuales se basa en un resorte en espiral por cuyo interior pasa un cable de acero. Efectuando una tracción sobre el cable las espiras del resorte se acercan y el diámetro del orificio disminuye. Excalibre.



ción de piezas; dependiendo de su largo, serán capaces de pasar a la plancha siguiente o caerán por el espacio entre las planchas. El movimiento vibratorio induce el avance del producto, que se desplaza orientado longitudinalmente por los múltiples canales.

- **Palpador por contacto** Se emplea para el calibrado de rosas en función del largo del pedúnculo («tallo»). Las rosas se sitúan en cangilones horizontales, con la extremidad del pedúnculo tocando el borde de este recipiente. Los palpadores situados a lo largo del recorrido de la línea de-

terminan el vaciamiento del cangilón en el calibre correspondiente al largo del tallo de la flor que portaban.

Sistemas electrónicos

La evaluación del tamaño mediante sistemas electrónicos puede realizarse, como se comentara más arriba, mediante varios sistemas, de los cuales, los siguientes, son algunos de ellos.

El pasaje de las piezas frente a un par de células fotoeléctricas con una separación entre sí igual al diámetro mínimo admitido permite apartar las que no lo alcanzan. El haz lumínico

entre las células se corta al quedar enfrentado un fruto de diámetro superior al mínimo; cuando no es este el caso, y sólo se tapa una de las células fotoeléctricas, la pieza es eliminada mediante un chorro de aire.

El diámetro (o largo) puede detectarse también mediante una célula fotoeléctrica; el tiempo durante el cual permanezca interrumpido el haz lumínico dependerá de la velocidad de avance de la banda que porta las piezas a calibrar, dato que se conoce, y del tamaño de la pieza. Este se determina pues indirectamente, a través del tiempo de obstrucción de la



Española de Desarrollo Financiero, S.A.

**DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA
DE PLANTA MERISTEMATICA PRODUCIDA EN ISRAEL
POR EL LABORATORIO RAHAM MERISTEM.**

- **PLANTA DE FLOR CORTADA:**
gypsophila, zantedeschia, solidaster, anigozanthus, trachelium, flor de cera, limonium.
- **PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR:**
singonium, nephrolepis, helecho de cuero, philodendron, peperomia, croton, alocasia.
- **MACETA - FLOR INTERIOR:**
spathiphyllum, anthurium, gentiana, heleconia, begonia, saint paulia.
- **SUBTROPICALES:**
plátano, aguacate, babaco, litchie, mango, jojoba, piña.

EDEFI. Sagasta, 30; Madrid. Tel.(91) 447 74 54. Telefax: (91) 445 41 60. Télex: 27444



(1) Mallas antierosión. (2) Protectores arboricultura. (3) HORSOL grandes superficies. (4) HORSOL para taludes. (5) FORMITEX, geotextil para caminos. (6) BONTERRA, repoblación forestal. (7) Malla antipájaros. (8) Protector árboles. (9) Malla exterior aluminizada. (10) Malla cubre embalses. (11) Tela para embalses. (12) Malla para cepellones. (13) ARBOTAINER. (14) COVERTAN, malla térmica. (15) Malla OSTENDE. (16) COVERTAN para mulching. (17) Cortavientos. (18) Telas aluminizadas PHORMIUM. (19) Pintura para invernaderos PARASOLINE. (20) Mallas contra insectos NICOLON. (21) Aparatos: Anemómetro, Estación meteorológica, Termómetros, etc. (22) Sujecciones mallas. (23) Mallas contra granizo. (24) Mallas sombreado. (25)

*flora que ya sabe
lo que significa
esta marca*



*Descubra algunos
de sus productos*

CENTRAL DE SUMINISTROS

Contenedores HORSOL. (26) HORSOL blanco. (27) Planchas cultivo VAPO. (28) Macetas. (29) HORSOL para exterior. (30) Mantas calefacción. (31) Manta de riego. (32) AEROXON, amarillo y azul (especial trips). (33) Aparatos de riego. (34) Accesorios, rodillos para manguera. (35) Dosificadores de abono. (36) COCOPOT. (37) Sistemas de transportes. (38) Máquinas de enmacetar MAYER. (39) Turbas y Sustratos NEUHAUS. (40) Perlita y Vermiculita. (41) Tutoros de bambú. (42) Turba VAPO. (43) Malla anti-raíces. (44) Bandejas para forestal. (45) Etiquetas. (46) Sistema de cultivo forestal VAPO. (47) Abonos de lenta liberación OSMOCOTE y solubles PETERS.

**COMERCIAL
PROJAR SA.**

La Pinaeta, s/n - Pol. Ind. Quart de Poblet - Apdo. 140 Tels.: (96) 153 30 11-153 31 11-153 30 61
46930 QUART DE POBLET (Valencia) Fax: (96) 153 32 50 - Telex: 61447

Almacén MURCIA
Ctra. de Balsicas, s/n
SAN JAVIER (Murcia)
Tel.
y Fax: (968) 57 19 58

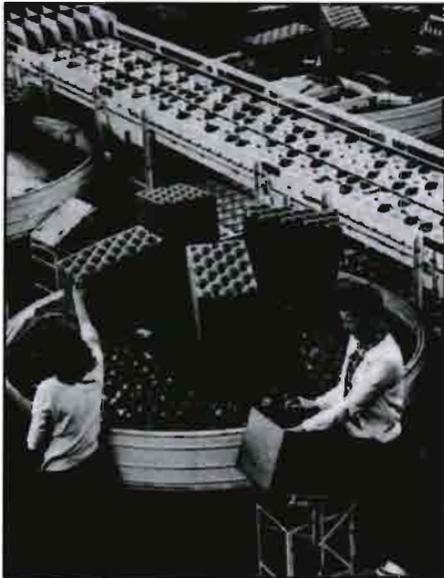
Almacén ALMERIA
C/ Cuatrovientos, 115
EL EJIDO (Almería)
Tel.: (951) 48 07 08

MADRID
Luis Miguel Pérez
Garrido
Tel.: (91) 575 31 98
Fax: (91) 578 04 68

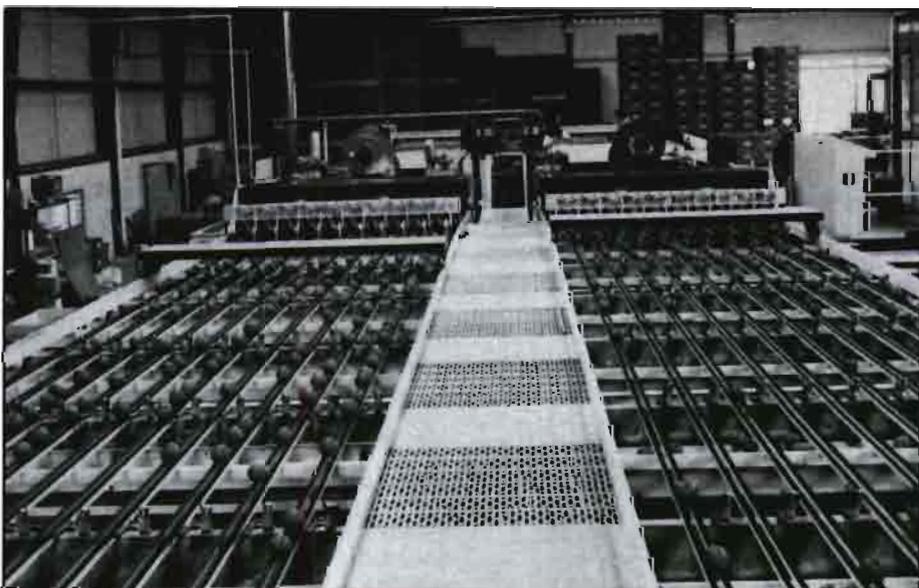
MALAGA
Atanasio Moreno
Tel.: (952) 41 20 48
ALHAURIN DE LA
TORRE (Málaga)

CATALUÑA
Josep Ballvé Agustí
Ctra. de l'Estació, 2
Blanes (Girona)
Tel.: (972) 33 79 59

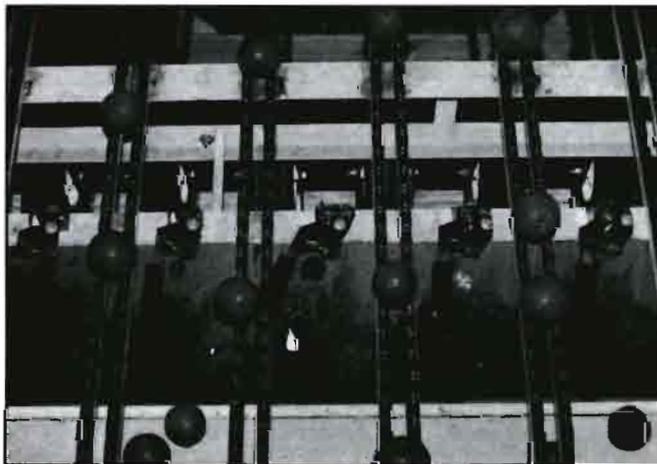
PALMA DE MALLORCA
Juan Aguiló
Milagro, 2
Tel. (971) 71 16 31



Calibradora por peso, mecánica. Los vasos transportadores liberan el producto cuando su peso supera el contrapeso que supone el balancín. Fomesa.
A la izq., calibradora por peso, electrónica. Los «vasos» que soportan al producto van pasando por la balanza, donde se determina el peso electrónicamente. Este queda memorizado y determinará el sitio de liberación del producto. Maf.



Calibradora por peso, electrónica. Cada par de cadenas transporta hace pasar las piezas sobre sendas balanzas electrónicas; el peso es almacenado en la memoria y este dato determinará el lugar del recorrido en que cada pieza sea expulsada del par de cadenas que la soporta, lo que es realizado mediante palanquitas de accionamiento neumático. Xeda.



célula, y se almacena en la memoria del ordenador, que determinará el momento del recorrido en que la pieza debe ser liberada.

La palpadora electrónica constituye un mecanismo similar al de las calibradoras para rosas en que los palpadores son substituídos por células fotoeléctricas.

Calibradoras por peso

Todas las calibradoras por peso exigen, al igual que las electrónicas por tamaño, el posicionamiento individual de las piezas. Este tipo de sistema se emplea en múltiples frutas, apio, berenjena, calabacín.

Sistemas mecánicos

Estas calibradoras se basan en contrapesos que hacen que los soportes sobre los cuales se desplazan las piezas se vuelquen una vez llegado al calibre correspondiente, liberando la pieza que portaban. Las líneas con este sistema de calibrado pueden ser lineales o circulares, estas últimas en máquinas de pequeña capacidad de trabajo y generalmente con posicionamiento manual del producto.

Sistemas electrónicos

Las piezas se transportan albergadas en vasos, de forma variable según el producto, o apoyadas directamente sobre pares de cadenas. Una vez realizado el pesaje, en base al dato almacenado en la memoria, diferentes mecanismos liberan la pieza en la salida correspondiente.

