

Proyecto

**“MEJORAMIENTO DE CAPACIDADES TÉCNICO PRODUCTIVAS PARA LA
COMPETITIVIDAD DE LOS CULTIVOS ANDINOS DE PAPA NATIVA,
HABA Y CAÑIHUA EN LA REGIÓN PUNO”**

MANUAL

**Manejo de los Módulos y Equipos
para el Procesamiento de la
PAPA NATIVA**



ACTIVIDAD: 3.1.2.

**Dr. Mauricio Rodríguez Rodríguez
PRESIDENTE DEL GOBIERNO REGIONAL - PUNO**

**Ing. Claudio Ramos Vera
DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN REGIONAL
AGRARIA - PUNO**

**Ing. Cleber Muñoz Tapara
JEFE DEL PROYECTO CULTIVOS ANDINOS**

**Ing. Elmer Cesar Llano Flores
RESIDENTE ZONA NORTE**

**Ing. Nestor Raúl Paco Choque
RESIDENTE ZONA SUR**

**Ing. Elva Amachi Ortega
Ing. Yeny Ludy Arapa Fernandez
ELABORACIÓN DE MANUAL**

**Tec. Wemilton F. Vilca Colquehuanca
DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

**Ing. Domingo Gonzales Villalta
REVISIÓN**

Puno, 2011

PRESENTACION

El Gobierno Regional de Puno, mediante la Dirección Regional Agraria Puno, a través del Proyecto **“Mejoramiento de Capacidades Técnico Productivas para la Competitividad de los Cultivos Andinos de Papa Nativa, Haba y Cañihua de la Región Puno”**. Hace alcance el presente manual **“MANEJO DE MÓDULOS Y EQUIPOS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA PAPA NATIVA”**, el cual tiene la finalidad de promover y contribuir al desarrollo integral sostenible de la actividad agroindustrial.

Dentro del componente: **“Tecnologías Apropriadas para el Procesamiento de Cultivos Andinos”**, está considerado elaborar el presente manual para brindar información sobre la **Descripción de Equipos y Maquinarias para el procesamiento de alimentos**, describiendo las especificaciones técnicas que deben cumplir las exigencias y normas establecidas en transformación de productos andinos de nuestra región Puno.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

1. SELECCIONADORA DE PAPA.	5
Clasificación de papa por categoría.	6
Especificaciones Técnicas de un clasificador	
pequeño.	7
Características y ventajas.	8
Facilidad de operación.	8
2. MOLINOS	
Algunas características más frecuentes de los	
molinos.	9
Pasos para operar un molino.	10
3. MESA DE ACERO INOXIDABLE.	12
4. RECIPIENTE DE LAVADO.	13
5. FREIDORA DE PAPAS.	14
FREIDORA DE PAPAS DE PEQUEÑA ESCALA.	15
FREIDORA DE PAPAS DE MAYOR ESCALA.	15
6. BALANZAS	19
Características técnicas de una balanza.	19
7. SELLADORAS	21
Tipos de selladoras.	21

BIBLIOGRAFÍA

Manejo de Módulos y Equipos para el Procesamiento de Papa Nativa

¿Por qué consumir papa?



La papa nativa es un producto saludable de alto valor energético y nutritivo por su contenido de vitamina C, Potasio, fibra, antioxidantes y sales minerales, estando libre de grasas, azúcares solubles y en la actualidad, está presente en la dieta de los consumidores.

¿Por qué procesar la papa?

Se debe de procesar la papa para darle un valor agregado al producto transformado, esto puede ser de manera artesanal, semi industrial o industrial.



¿Qué condiciones debe cumplir una maquina y un equipo en el procesamiento de alimentos?



- En la industria alimentaria todos los equipos y maquinas deben de ser de acero inoxidable mínimamente la parte que esta en contacto con el producto.
- No deben de contar con partículas de hierro, manchas de pintura, rasguños ni salpicaduras de soldadura.
- Deben de ser de superficie liza para facilitar la limpieza y desinfección.
- Deben de ser resistentes a cambios físicos y químicos.
- En el caso de maquinas de preferencia deben ser fijadas o empotradas en el piso, por seguridad.

¿Entonces, que Maquinas y equipos debo utilizar y cual es su descripción técnica?

Esto es de acuerdo al producto que se va a elaborar, aquí te describo las maquinas y equipos mas utilizados para el procesamiento de papa.



1. SELECCIONADORA DE PAPA.

Tradicionalmente la selección de papa eso era realizada de forma manual, en estos tiempos lo que se requiere es acortar el tiempo de selección de papa, es por esta razón que se propone utilizar la maquina seleccionadora de papas para clasificarlas según tamaño y diámetro.



Esta máquina es utilizada para grandes volúmenes en corto tiempo. Se basa en selección continua mediante diversos elementos como pueden ser maquinas de selección por mallas metálicas o por tamizado, que pueden seleccionar el producto en grandes cantidades ya sea por su tamaño o su peso.



Clasificación de papa por categoría



Las papas se clasifican de diferentes categorías, diámetros y peso tal como se observa en el siguiente cuadro.

TABLA N° 01: DIÁMETRO DE PAPAS

CATEGORÍA	DIÁMETRO (mm)	PESO (g)
Extra grande	Mayor a 85	Mas de 400
Grande	55 – 85	150 - 350
Mediano	35 – 55	75 – 150
Chico	Menor a 35	Menor a 75

Especificaciones Técnicas de un clasificador pequeño:

- Material: Acero inoxidable calidad 304.
- Tolva de alimentación.
- Estructura de tubo galvanizado de 2 plg.x3 mm de espesor.
- Motor gasolinero de 13 HP o motor eléctrico de 9HP.
- Zarandas de diámetros (85 – 55 – 35) mm.



Características y ventajas

Excelente separación por tamaño.

- Configurado de fábrica para seleccionar papas enteras cuyo largo sea igual o inferior al largo establecido: el cliente selecciona los parámetros relacionados con el tamaño.
- Eficiencia típica del 90%, con una precisión de ± 13 mm ($\pm 1/2$ pulg.) con los parámetros de funcionamiento y capacidad de diseño.
- El diámetro de la papa afecta la eficiencia; por ello, realiza la selección general de diámetro antes de la separación por tamaño.
- El rodillo de "seis paletas" separa las papas más cortas con un diámetro mayor máximo de 51 mm (2 pulg.) y un diámetro menor máximo de 44 mm ($1 \frac{3}{4}$ pulg.).

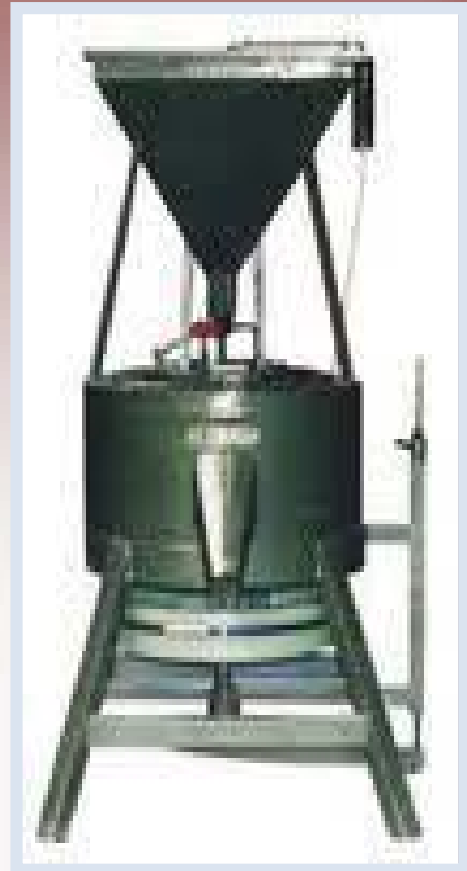
Facilidad de operación

- Rápida, fácil modificación de detalles para ajustar la selección por tamaño.
- Flexibilidad para ajustar la variabilidad de diámetro y largo de la papa dentro de los parámetros de diseño y configuración de la unidad.

2. MOLINOS

Esta maquinaria sirve para la elaboración de puré de papa a partir de la papa seca, es necesario utilizar un molino a martillos, debido a que estos granos son más grandes y duros.

La trituración debe ser constante, hasta obtener un polvo casi fino denominado *Harina*.



Algunas características más frecuentes de los molinos:



- **Material:** Acero inoxidable en contacto con el producto, calidad 304.
- **Molino:** martillos, discos, rodillo, etc.
- **Capacidad:** varia según la cantidad a producir.

- **Motor:** puede ser Trifásico o monofásico, según la cantidad a producir.
- **Zarandas:** 0.5 – 0.8 – 2.0 – 10 mm.



Pasos para operar un molino:

- ✓ Revise el interior del plato estacionario del molino en el cual no debe de haber elementos extraños dentro de la cámara.
- ✓ Coloque la malla correspondiente en el interior del plato, cuidando que este calce en las guías respectivas.
- ✓ Cierre herméticamente la cámara con la cerradura incorporada en el equipo.
- ✓ Conecte el equipo en una fuente de energía trifásica /monofásica según especificación vertida en el rotulado del equipo.

- ✓ Encienda el equipo mediante el tablero de control del equipo el cual debe estar en ON
- ✓ Aplique una carga de material a moler en la tolva de alimentación y vea si el producto obtenido es el deseado, caso contrario cambie el tamiz /zaranda de acuerdo al diámetro o abertura del mismo. **Nota.** para realizar el cambio respectivo, el equipo debe estar desconectado de la fuente de energía.
- ✓ El material a moler debe de estar bien seco y no contener piedras y/o objetos de metal.
- ✓ Regular la entrada de material utilizando la puerta de entrada, de no hacerlo pueden suceder atascamientos dentro del plato de ruptura y el ciclón.
- ✓ La alimentación del material debe de ser constante y uniforme.
- ✓ Una vez terminado el proceso de molienda limpie la cámara del molino para evitar posibles agentes de contaminación para el próximo proceso.

3. MESA DE ACERO INOXIDABLE.

Este equipo es utilizado para seleccionar, clasificar, procesar y hasta embolsar toda clase de productos primarios y transformados, etc. Por su sistema de limpieza, permite eliminar con gran precisión, malezas, impurezas y cuerpos extraños, dejándola limpia y seleccionada, lista para la comercialización.



Es fabricado con:

- Planchas de Acero Inoxidable calidad AISI 304, uso gastronómico.
- Patas de tubo redondo de Acero inoxidable de 1 ½ plg.

- Las mesas pueden ser fabricadas de acuerdo al diseño y medidas solicitados por el cliente.



4. RECIPIENTE DE LAVADO.

Este equipo es de acero inoxidable, tiene un orificio de desfogue en la parte inferior del recipiente, es utilizado para el remojo y lavado de papas, este proceso se realiza con la



finalidad de extraer toda la tierra con la ayuda de una escobilla.

Es fabricado con:

- Planchas de Acero Inoxidable calidad AISI 304, uso gastronómico.
- Patas de tubo redondo de Acero galvanizado de 1 ½plg.
- 04 llantas pequeñas de goma, transportable.
- Los recipientes de lavado pueden ser fabricadas de acuerdo al diseño y medidas solicitados del cliente.



5. FREIDORA DE PAPAS.

Este equipo es utilizado para la producción de chips de papas, su diseño está adaptado para la fritura de productos como papas, habas, camote, plátano entre otros. El proceso se realiza a altas temperaturas el cual permite obtener uniformidad en el producto final.



FREIDORA DE PAPAS DE PEQUEÑA ESCALA.

Características:

- Material: acero inoxidable calidad 304.
- Capacidad: 1 a 2 Kg.
- Fuente de calor: hornilla a gas.
- Tipo de carga: canastillas niqueladas sumergibles en aceite.



FREIDORA DE PAPAS DE MAYOR ESCALA.

Características:

- Tina de acero inoxidable de 1 pieza.
- Canastillas niqueladas.
- Fabricado totalmente en acero inoxidable.
- Válvula de seguridad.
- Sistema con detector de líquidos para evitar el funcionamiento en vacío.
- Tina abierta de 3 zonas.



- Capacidad de 18 a 22 litros de aceite.
- Quemadores de fundición de hierro gris.
- Capacidad de 105,000 BTU/Hr.
- Termostato de 100°C a 245°C.

Instalación y operación

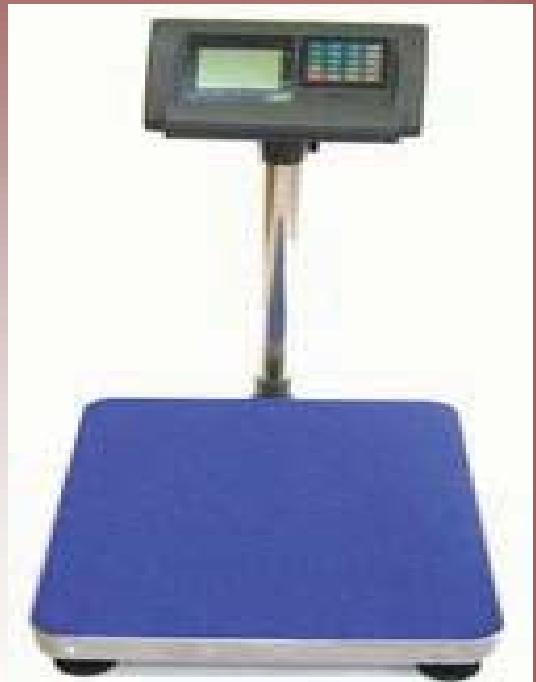
- El equipo debe ser conectado a una red de gas. La válvula de gas es una válvula de baja presión. La máxima presión que el equipo puede operar es de 2,8Kpa.
- Durante la operación algunas partes del equipo pueden estar muy calientes. Evitar todo contacto con estas, y nunca tratar de tocarlo sin tener los guantes de protección colocados.
- Nivelar el equipo antes de encenderlo por primera vez. Coloque el equipo con 15cm de separación de todos los bordes.
- No colocar el equipo cerca de otros equipos.
- El equipo debe estar en un área ventilada; si se coloca en un área de poca ventilación es necesario el uso de extractores y/o dispositivos que permitan la rápida extracción de gases originados por el equipo.

- Conectar el gas a la toma de entrada del equipo el cual está provisto de una toma de 1/4plg.
- El equipo debe ser instalado en un área ventilada. Cuando el equipo esté conectado a una toma de gas o a un cilindro, la válvula de cierre debe estar colocado de manera que el operario pueda tenerla cerca en todo momento.
- Conecte la unidad a una fuente de gas, revise nuevamente que no exista ninguna fuga una vez instaladas todas las conexiones de gas.
- Verifique con agua y jabón todas las juntas para descartar ninguna fuga.
- Coloque el aceite dentro de los márgenes mínimo y máximo indicados en el equipo para evitar daños al equipo.
- Para encender el equipo presionar y girar la perilla de control desde la posición de apagado “OFF” a la posición de gas “MAX” (90 grados), mantenga la perilla presionada y observe por el visor que la llama este estabilizada. En caso de que la llama no se mantenga repite el proceso.

- Ajuste la perilla del gas disminuyendo el paso del gas girando la perilla en sentido de las agujas del reloj hasta estabilizar la llama.
- Para apagar el equipo, gire la perilla de control en sentido de las agujas del reloj hasta la posición "OFF".
- Nunca reutilizar el aceite, el punto de ebullición del aceite será cada vez menor y perjudicará el equipo y sus componentes.
- Espere que la temperatura del aceite llegue a baja temperatura para poder extraer la bandeja y el aceite remanente.
- Al finalizar la jornada de trabajo apague el equipo y cierre toda conexión de gas al equipo.

6. BALANZAS

La balanza electrónica es un instrumento que sirve para pesar productos, cuya capacidad es desde un gramo hasta algunos kilogramos con una precisión de cienmilésima de su capacidad máxima. La precisión y exactitud de



muchas balanzas modernas superan de una parte en 10% a su capacidad completa.

Características técnicas de una balanza.

- Programa de ajuste: para ajustar la precisión por medio de pesos de control opcionales.
- Función de cómputo de piezas: número de piezas de referencia.
- Función de taraje en la mitad del rango (se puede realizar varias veces).
- Iluminación automática de la pantalla (si la balanza compacta está estable, aparece un indicador de estabilidad en la pantalla)

- Puede seleccionar diferentes unidades de pesado a través del teclado (g, kg, oz, lb...)
- Protección contra polvo y salpicaduras de agua
- Plato de pesado de acero noble (extraíble)
- Adaptador de red para 220 V.
- Posibilidad de alimentación con baterías
- Indicador de estado de la batería.



7. SELLADORAS

Es utilizado para sellar el producto terminado, puede ser primario o transformado, existen varios tamaños de selladoras manuales de 30 cm, 40cm y 60cm.



Tipos de selladoras.

Existen varios tipos de selladoras, pero solo mencionaremos las más usadas en industrias alimentarias:

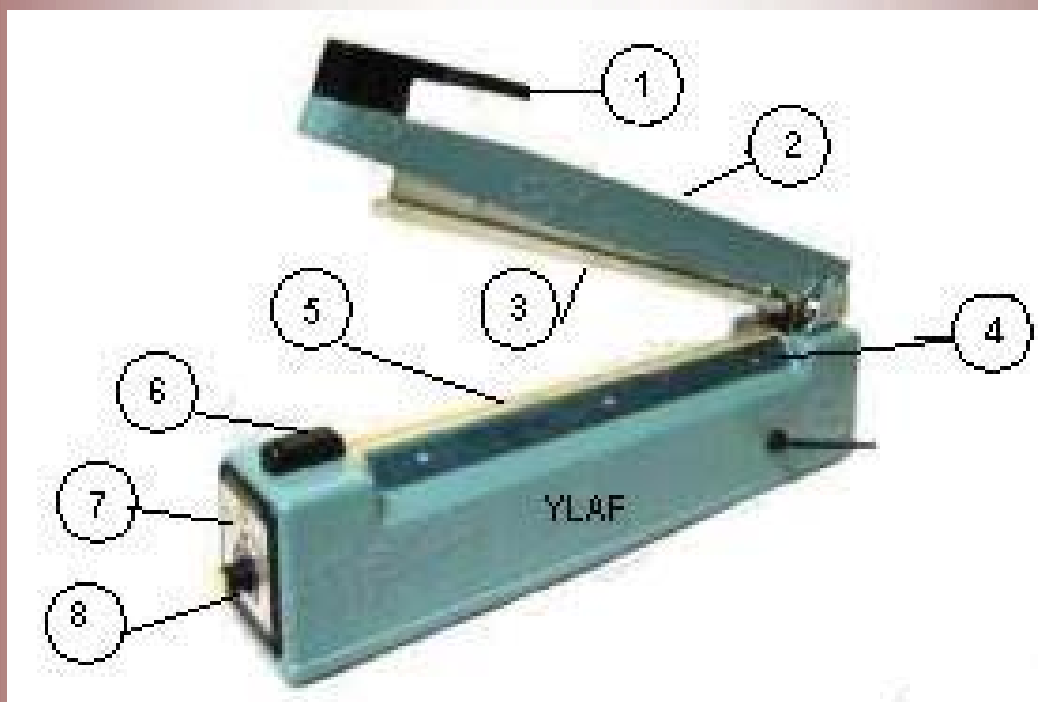
- Selladora Manual Reforzada Para Polietileno
- Selladoras de Mesa con Termostato
- Selladoras Electrónicas
- Selladora Electrónica Horizontal
- Selladoras Electrónicas Inclınadas
- Selladoras Electrónicas de Doble Sello.

Así mismo existen selladoras a pedal, que es utilizado generalmente en producciones de mayor escala, la forma de sellado varia de acuerdo al tipo de selladora, sellado normal (lineal) o sellado en forma de mordaza (Canales).



Descripción de las piezas de una selladora manual

- 1- Manija
- 2- Brazo para sellar
- 3- Goma de silicona
- 4- Soporte metálico
- 5- Tela de teflón
- 6- Cinta resistiva
- 7- Luz de piloto
- 8- Temporizador

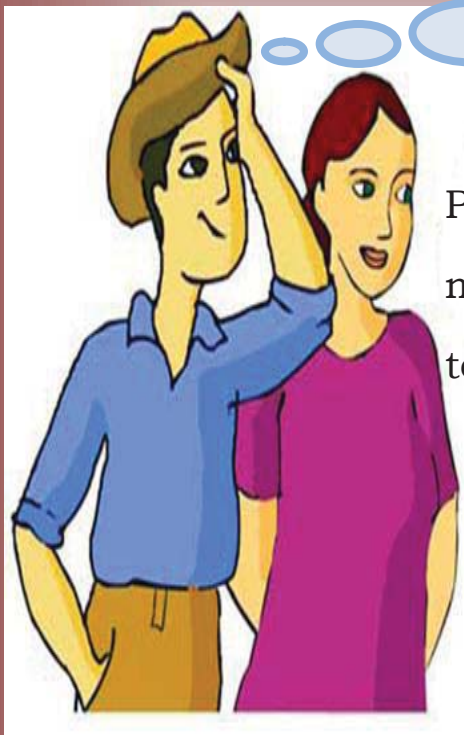


Operación:

Enchufar. La máquina sólo operará cuando se baje el brazo. Regular el temporizador de acuerdo al espesor del material a sellar. Use un número más alto para material más grueso. Baje el brazo. El sellado se lleva a cabo cuando la luz está encendida, mantenga presionado por un segundo más después de que se haya apagado la luz para un mejor sellado. Use un número menor en caso que el material se quemé. Use un número mayor en caso de que el sellado no esté firme. Si la bolsa se pega a la goma de silicona, es que no le dio el tiempo de enfriado suficiente. No consume electricidad mientras el brazo está levantado.

RECOMENDACIONES PARA MANIPULAR EQUIPOS Y MAQUINAS

**¿Qué cuidados se
debe tener para
manipular
maquinarias y**



Para la operación o uso de maquinarias y equipos se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Está prohibido terminantemente realizar reparaciones, ni trabajos de mantenimiento a máquinas y equipos en movimientos.
2. Todo trabajador está en la obligación de conocer perfectamente la ubicación de los interruptores de parada de emergencia de los equipos que opera.
3. Está prohibido operar cualquier máquina si ésta no tiene puesta todas sus protecciones de seguridad o resguardos.
4. Al reparar máquina, se debe colocar aviso preventivo, en los botones de prender o accionar la máquina.

5. No sobrepase la capacidad de los equipos y maquinaria.
6. No debe manipular ni activar ningún equipo o máquina si no está autorizado y no sabe hacerlo.

BIBLIOGRAFÍA

- J.C. BRENNAN, J.R. BULTERS. **Las operaciones de la ingeniería de los alimentos**. Editorial Acribia, s.a. España, 1998.
- R. PAUL SINGH. DENNIS R. HELDMAN. **Introducción a la ingeniería de los alimentos**. Editorial Acribia S.A. España, 1998.
- ROBERT L. MOTT, VIRGILIO GONZÁLEZ Y POZO. **Diseño de elementos de máquinas** Editorial McGraw-Hill, New York. 2006
- KENT, N. L. **Tecnología de cereales**. Editorial Pergamon press, Oxford, 1993.
- PODMORE, H. L. **Sistemas de separación por vibración**. Editorial McGraw-Hill, New York. 1995.
- Programa Cooperativo de Desarrollo Agroindustrial Rural (PRODAR). Despulpador de frutas. Ficha Tecnológica No 7. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José. 4 p. 1993.

PAGINAS WEB.

- <http://www.infoquinua.bo/filepublicacion/FORTIGRAN.pdf>
- http://biblioteca.pucp.edu.pe/docs/elibros_pucp/vargas_machuca/maquinas_electricas_rotativas.pdf