

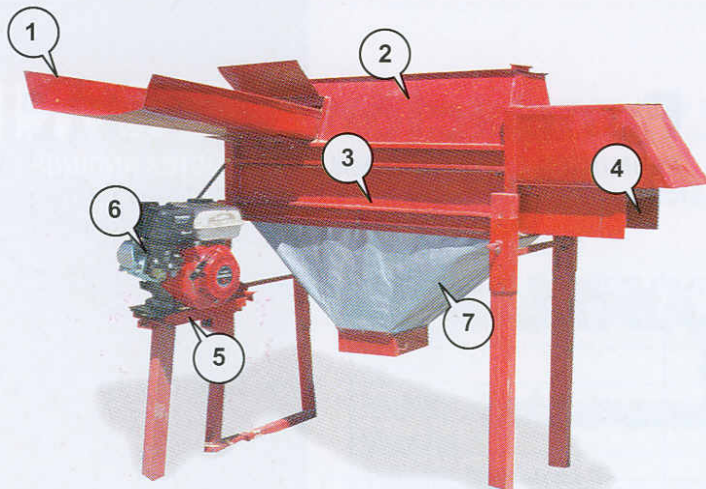
PROTOTIPOS: TRILLADORAS DE GRANOS **(Quinua, Cañahua, Amaranto)**

Introducción

El interés por los granos andinos como la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), cañahua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) y el amaranto (*Amarantus caudatus* L.) es creciente porque la demanda es cada vez mayor en el mercado nacional y de exportación, ello se traduce de alguna forma en mejores precios para los productores, situación que ha causado un incremento en las áreas cultivadas en el país. Este incremento de la demanda, exige mejor calidad y competitividad del grano, sin embargo, existen factores que dificultan cumplir con estos requisitos, tales como las labores tradicionales de cosecha y poscosecha que efectúan los productores, que reducen la calidad comercial del producto final, por la incorporación de piedrecillas e impurezas.

La pérdida de los granos de quinua, cañahua y amaranto que se ocasiona en las labores de poscosecha, debido a las características del grano y a la fragilidad de las panojas cuando alcanzan la madurez fisiológica, disminuyen notablemente los rendimientos. Ante estos inconvenientes en la poscosecha de granos andinos, en el marco del proyecto “Especies Olvidadas y Subutilizadas, NUS-IFAD” se ha planteado el diseño y la construcción de dos prototipos de trilladoras para granos, la Trilladora Tubular y la Vencedora Modificada, con el fin de buscar alternativas tecnológicas para agricultores de escasos recursos y que a la vez les permita obtener un producto comercial que responda a las exigencias de la demanda.





TRILLADORA TUBULAR Partes de la trilladora

1. Plataforma de alimentación
2. Cuerpo de trilla
3. Zaranda de salida de granos
4. Salida de broza
5. Base del motor
6. Motor de 5 HP
7. Colector de grano trillado

Especificaciones técnicas

Características	Trilladora
Peso de la trilladora (kg)	65
Largo, Ancho, Alto (cm)	145 x 40 x 135
Dimensiones de la tolva (cm)	55 x 70
Fuente de tracción	Motor a gasolina
Capacidad del motor	5 HP
Peso del motor (kg)	16.5
Vida útil (años)	Mayor a 10



Usos y ventajas de la trilladora tubular

- Fácil de transportar a la parcela o al lugar de trilla
- Su instalación y manejo es simple
- Para su operación y manejo se requiere únicamente de dos personas
- Menor pérdida de grano
- Separa el grano de la Broza, no es necesario realizar el tamizado
- El rendimiento de grano trillado es superior comparado con la trilla tradicional
- Menor contaminación del grano con tierra y piedrecillas
- El costo de la trilladora es bajo comparado con trilladoras similares
- Trilla diferentes tipos de grano (quinua, cañahua, amaranto y otros)
- Adecuado para pequeños y medianos productores

Instalación y manejo de la trilladora

Antes de iniciar la trilla verificar que las plantas estén secas, con una humedad aproximada del 12% para facilitar la trilla y evitar pérdidas de grano.

Para mejorar el rendimiento de trilla, la trilladora debe instalarse en una superficie plana, teniendo cuidado de que este estable y correctamente nivelada. Debajo de la trilladora colocar una lona de 3x3 metros para evitar pérdidas o contaminación del grano con tierra y piedrecillas.

Instalar el motor en la trilladora sobre la base del motor, colocar la correa entre la polea de toma de fuerza del motor y la polea de la trilladora, verificar que este perfectamente tesada. Dejar funcionar el motor por cinco minutos antes de iniciar la trilla.

Regular la velocidad del motor par evitar perdida o quebrado de grano

Por la plataforma de alimentación introducir el material a trillar en forma constante, para esto se requiere de dos personas una que alimenta la maquina y otra que aproxima el material a trillar a la plataforma de alimentación.

Verificar cada cierto tiempo que no se produzca atascamientos en el cuerpo de trilla y que los granos arrastrados junto con la broza sea lo menor posible.

Rendimiento

El rendimiento de trilla depende de varios factores entre ellos la humedad de la planta en el momento de la trilla, la variedad, la especie, etc.

El rendimiento promedio logrado con la trilladora tubular de granos en la trilla de quinua es de 95 kg/hr. Este rendimiento corresponde a grano de quinua con un 15% de "jipi" (hojas y perigonio triturado), que se separa mediante el venteado del grano (Cuadro 1).

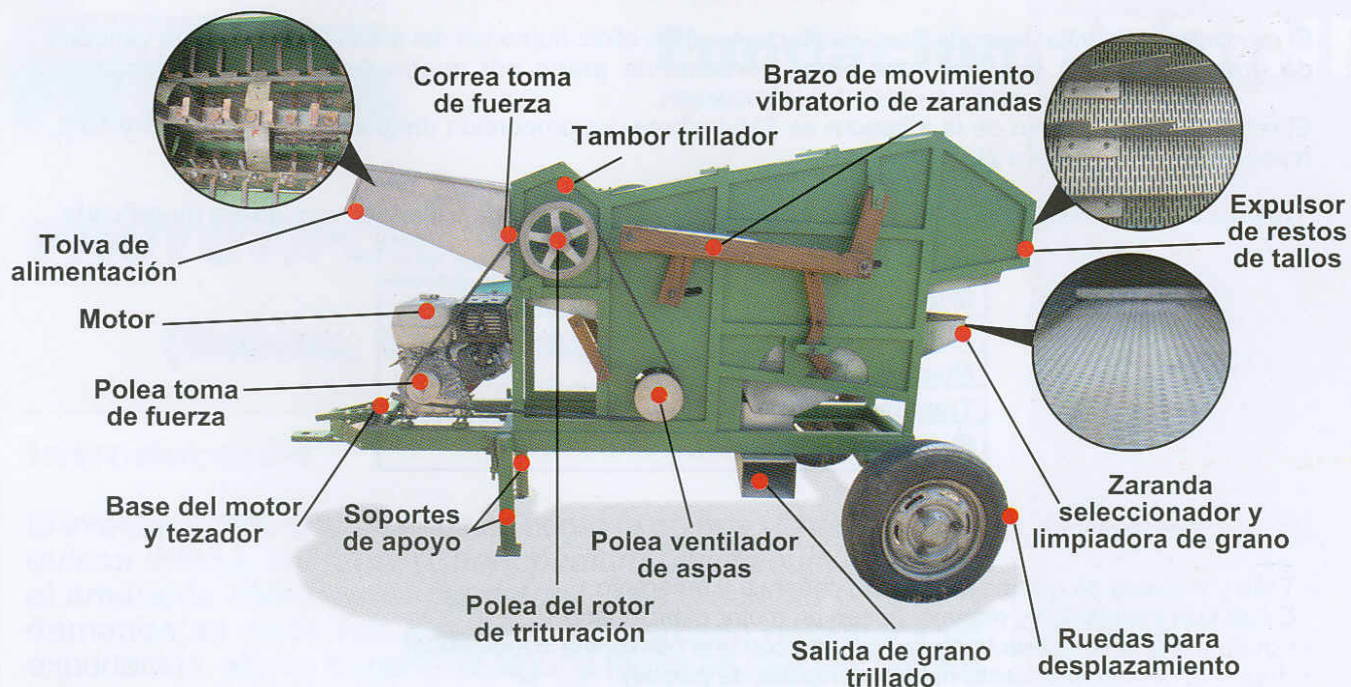
La zaranda de salida del grano permite obtener un grano casi limpio evitando la labor de tamizar el grano como ocurre en el caso de otras trilladoras.

Cuadro 1. Rendimiento de trilla de tres variedades de quinua, con la trilladora tubular

Cultivares de quinua	Peso de plantas secas (kg)	Grano Trillado (kg)	Broza (kg)	Tiempo de Trillado (min.)	Rendimiento de trilla (kg/hr)
Línea Púrpura	50	16	34	10	96
Jacha Grano	56	19	37	12	95
Surumi	33	11	22	7	94
Promedio	46	15	31	10	95

VENCEDORA MODIFICADA

Partes de la trilladora



Especificaciones técnicas

Características	Trilladora
Fuente de tracción	Motor estacionario a gasolina
Capacidad del motor	13 HP (Honda GX 390)
Tipo	Estacionario
Rotor de trituración	Con dientes a martillo
Peso de la trilladora	550 (Kg)
Peso del motor	30 (kg)
Largo trilladora	2.80 (m)
Ancho trilladora	0.70 (m)
Alto trilladora	1.60 (m)
Dimensiones tolva alimentación	0.60 x 0.45 (m)
Vida Útil	> a 20 años

Funcionamiento de la trilladora

El operar la trilladora no es complicado, requiere de tres personas para el trabajo: en la práctica el mejor rendimiento se obtiene trabajando con una persona para alimentar la bandeja de entrada con las panojas a trillar y dos personas para alcanzar el material a trillar y recoger el material trillado en sacos.



Pruebas de trilla de panojas de quinua

Rendimiento

El rendimiento de trilla depende de varios factores entre ellos: humedad del grano (14 a 16%), la variedad de granos, calidad, etc. Así evitaremos pérdidas de grano por quebrado por acción mecánica.

El rendimiento promedio de la trilladora es 210 kg/hora. La proporción de grano y jipi es de 85 y 15%, respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Rendimiento de trilla de tres muestras de quinua, con la trilladora vencedora modificada

Prueba	Rendimiento kg/hr
Muestra 1	180.0
Muestra 2	240.0
Muestra 3	210.0
Totales Muestras 3	630.0
Promedio	210.0

Usos y ventajas de la maquina

- Trilla y limpieza de granos de quinua, cañahua y amaranto.
- Es de fácil instalación y manejo, posee un motor estacionario.
- Por su tamaño se puede trasladar jalando con una camioneta o motocultor.
- Requiere de mantenimiento mínimo (engrase de piezas)

Recomendaciones para el uso de la maquinaria

- El motor tiene una potencia máxima de 13 HP con velocidad regulable, se recomienda no exceder el 85% de la potencia del motor.
- Antes de encender el motor se debe asegurar que las correas estén bien tesadas.
- Regular la velocidad del motor para evitar atascamientos y quiebre de grano.
- La trilladora debe instalarse en superficies planas, asimismo se debe colocar una lona debajo de la trilladora para evitar la contaminación del grano con tierra y piedrecillas y otras impurezas.

Ficha Técnica

Diseño y Creación de Prototipos

Trilladora Tubular: Hipolito Quispe
Trilladora Vencedora Modificada: Victor Pacosillo

Preparado por:

José Luis Soto
Jose Luis Marconi
Wilfredo Rojas

Fotografías: JL Marconi, JL Soto - M. Pinto - Fundación PROINPA

Dirección PROINPA

Oficina central Cochabamba: Av. Meneces s/n Km. 4 (zona El Paso).
Teléfono: (591-4) 4319595 Fax: (591-4) 4319600 Casilla 4285

Oficinas regionales

La Paz: Calle Hnos. Mancho N° 2526 Casilla 1078
Teléfono: (591-2) 2141209 • 2432017 Fax: (591-2) 2435384
E-mail: proinpa.altiplano@proinpa.org

Potosí: Teléfono/Fax: 6223764
Sucre: Teléfono 6451247 Fax: 6412905
Uyuni: Teléfono/Fax: 26932481
Yacuiba: Teléfono/Fax: 6826087
La Paz – Bolivia
Abril, 2008

Publicación financiada por:



www.proinpa.org