

## **Aprovechamiento de recursos para un desarrollo sustentable en Paipayales**

### **Investigación de información acerca de piladoras de arroz y de energía renovable en base a ejemplos reales**

**Integrantes:** Marcelo Mendoza Hidalgo, Daniel Alvarado Peláez

#### **Piladoras de arroz:**

Las piladoras de arroz son máquinas destinadas a descascarar y limpiar el arroz, dejándolo listo para el consume. Se las conoce también como molinos de arroz o máquinas de descascarado de arroz.

#### **Proceso:**

El arroz, después de secado en los secaderos, pasa por los siguientes procesos:

1. Descascarado. Proceso en el cual a los granos se les separa la cáscara (envoltura exterior). Es obtenido a través de la acción de la fricción realizada por una pareja de rollos en rotación con velocidades diferentes
2. Pulido. Consiste en eliminar la membrana de salvado, dejando el grano (endospermo) completamente pulido.

La máquina consta de 5 partes: la tolva de carga, caja de descascarado, dispositivo de transmisión, dispositivo de separación y la base para la máquina.

El grano llega a la máquina a través de la tolva de carga y luego pasa a la cámara de pilado mediante el tornillo de alimentación. La sección de descascarado puede producir una gran presión, el germen y el salvado del grano se pelan gracias a la fricción entre el rodillo y el tamiz.

#### **Equipamiento de las piladoras**

1. Descascaradora. Máquina que realiza el descascarado de forma automática, por lo regular combinándolo con un proceso de aventado. Por lo regular está formada por cilindros o discos que giran en sentido inverso entre sí, y rompen la cubierta exterior del grano (cáscara).
2. Brilladora. Máquina que separa la membrana de salvado y otras partículas, quedando el grano listo para el consumo.

### **Capacidad de las piladoras de arroz:**

Las máquinas piladoras de arroz tienen ciertas características que cumplen según la calidad de la máquina:

Pre Limpieza: Eliminación de todas las impurezas y granos sin relleno del arroz crudo

De-lapidación: Separación de piedras pequeñas de arroz

Descascarillado: Quitar la cáscara del arroz

Aspiración de la cascara: Separación de la cáscara del arroz integral / arroz sin cascara

Separación de arroz: Se separa el arroz

Blanqueo: Eliminar toda o parte de la capa de salvado y el germen del arroz integral

Pulido: Mejorando la apariencia del arroz molido al eliminar las partículas restantes de salvado y puliendo el exterior del grano molido

Clasificación de longitudes: Separación de tamaños pequeños y grandes del arroz de cabeza

Mezcla: Mezcla del arroz con otros componentes según lo requiera el cliente.

Pesaje y embolsado: Preparación del arroz molido para el transporte al cliente.

### **Características de los granos de arroz**

Los granos de arroz tienen tres partes componentes fundamentales:

\* Endospermo. Es el interior del grano, de color blanco, que es la parte comestible fundamental.

\* Membrana. Separa al grano de la cáscara y constituye lo que comúnmente se denomina salvado, y que se elimina en el proceso de brillado. El salvado del grano tiene proteínas y vitaminas E, K y del complejo B. El arroz blanco, que es el grano privado del salvado nutritivo, es un alimento de menor calidad, por lo cual los dietistas recomiendan consumir el llamado arroz integral, que es el grano que no se somete al brillado.

\* Cáscara. Es la cubierta exterior de consistencia dura y color castaño, que protege al grano. Se emplea como combustible en los secaderos o como aditivo de los piensos.



Figura1. Ejemplo de máquina piladora de arroz

### **Energía renovable:**

Son aquellas fuentes de energía basadas en la utilización de recursos naturales: el sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal. Se caracterizan por no utilizar combustibles fósiles, sino recursos naturales capaces de renovarse ilimitadamente.

Uno de sus puntos fuertes es que tienen un impacto ambiental muy escaso, pues además de no emplear recursos finitos, no generan contaminantes.

A las energías renovables se les conoce también como energías alternativas o energías verdes. Las energías renovables proceden de recursos naturales de acceso gratuito e inagotables

Las energías renovables, al generar la energía a través de fuentes naturales, se pueden encontrar en cualquier sitio del mundo; con lo cual, cualquier rincón del mundo puede generar su propia energía y ser autosuficiente.

Los tipos de energía renovable que existen son:

Energía solar: La energía solar es aquella que obtenemos del sol. A través de placas solares se absorbe la radiación solar y se transforma en electricidad que puede ser almacenada o volcada a la red eléctrica

Energía eólica: En el caso de la energía eólica la generación de electricidad se lleva a cabo con la fuerza del viento.

Energía hidráulica: Utiliza la fuerza del agua en su curso para generar la energía eléctrica y se produce, normalmente, en presas.

Biomasa: Esta energía alternativa es una de las formas más económicas y ecológicas de generar energía eléctrica en una central térmica. La energía biomasa consiste en la combustión de residuos orgánicos de origen animal y vegetal

Biogás: El biogás es una energía alternativa producida biodegradando materia orgánica, mediante microorganismos

energía mareomotriz: es la producción de energía (eléctrica) gracias a la fuerza del mar.

Energía geotérmica: la energía geotérmica es aquella que aprovecha las altas temperaturas de yacimientos bajo la superficie terrestre (normalmente volcánicos) para la generación de energía a través del calor

### **Programas necesarios para la realización**

Programas que se podrían utilizar: Inventor, SolidWorks, Cade Simu

Se decide trabajar con Inventor para la parte del diseño y para la parte de la integración de energía renovable se plantea el uso de Cade\_Simu

### **Inspeccionar ejemplos reales de bocetos y diseños de piladoras de arroz y maquinarias con energía renovable**

Se investigó acerca de diseños de piladoras medianas y pequeñas ya existentes, con el fin de determinar parámetros en los cuales basarse para el diseño de la piladora para la comunidad de Paiyapales.

Se indagó la potencia eléctrica que requieren estos tipos de piladoras y la capacidad de producción en una medida de tiempo, además de reconocer qué elementos tienen internamente según el diseño.

Se analizó como energías renovables a los motores eléctricos cargados por paneles solares y a los motores Stirling.

En base a los datos investigados y a la demanda de arroz que poseen los habitantes de esta comunidad finalmente se puede determinar un diseño inicial para el siguiente avance y en futuras investigaciones se hablará sobre la implementación de la energía renovable en la piladora.

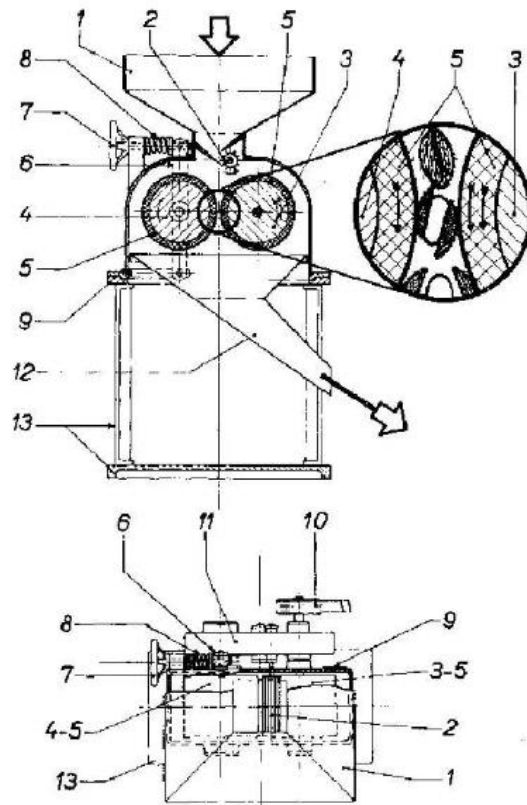
**Piladoras de arroz**

Piladora multigrano para pequeño y mediano productor:



Maquina ideal para Pilar diversos granos como maíz, arroz, café, frijoles, etc. Alto rendimiento.

DESCRIPCION	PILADORA MULTIGRANO	PILADORA MULTIGRANO	PILADORA MULTIGRANO
TIPO	DIESEL	ELECTRICA 220 v	GASOLINA
POTENCIA	12 HP	2 HP	5.5 HP
CAPACIDAD	300 kg/h	150 kg/h	150 kg/h
TAMAÑO	MEDIANA	PEQUEÑA	PEQUEÑA
OBSERVACIONES	ARROZ, MAIZ, CAFE PERGAMINO , CAFE CEREZA SECA y FRIJOL	ARROZ - MAIZ - CAFÉ (Rendimiento puede variar por tipo y tamano del grano)	ARROZ - MAIZ - CAFÉ (Rendimiento puede variar por tipo y tamano del grano)



1. Tolva de alimentación;
2. Rodillo de alimentación;
3. Rodillo de movimiento rápido;
4. Rodillo de movimiento lento;
5. Superficie de caucho;
6. Brazo regulador de los rodillos;
7. Manilla para regular la luz entre los rodillos;
8. Muelle de compresión;
9. Cubierta;
10. Polea motriz
11. Cubierta del equipo de accionamiento
12. Conducto de salida;
13. Base y armazón. Ampliación: separación de la cáscara entre rodillos.

Se utiliza para descascarar el arroz cáscara Se utiliza para descascarar el arroz cáscara y pulir, blanquear el arroz integral, y pulir, blanquear el arroz integral.

AJEX-One Pass Rice Mill:



La tolva de entrada tiene una malla de alambre vibrante que actúa como un simple limpiador de granos y prohíbe que entren objetos extraños grandes en la máquina

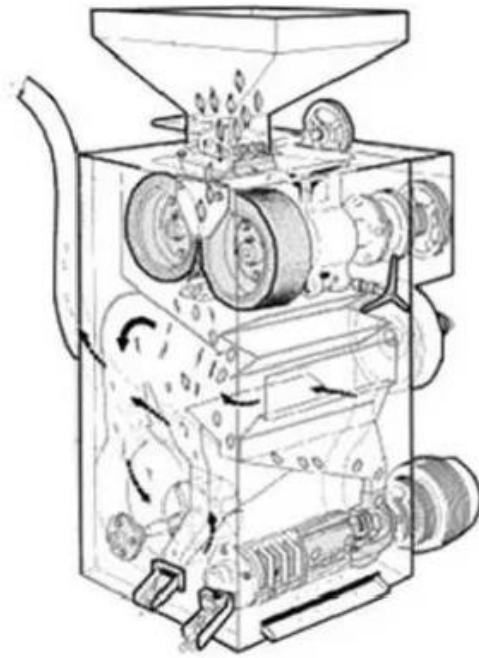
2. El sistema One Pass realiza el proceso completo de descascarillado, separación de la cáscara del arroz integral, blanqueamiento y eliminación del salvado, todo en una sola máquina

3. La superficie del grano se limpia con aire a alta presión y, por lo tanto, se obtiene un blanco brillante

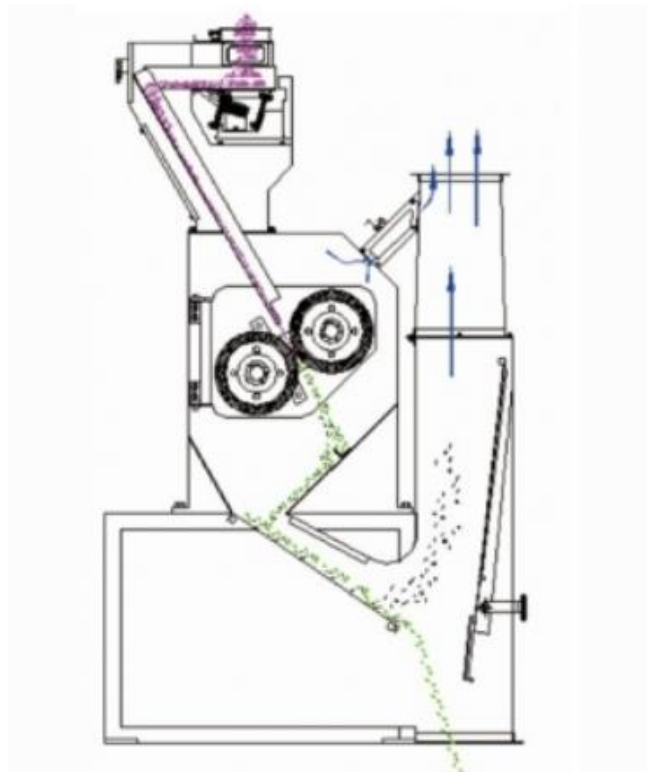
4. La máquina es de construcción simple y de estilo

5. La máquina es fácil de instalar y de operar.

6. El ruido de funcionamiento es bajo.



MLGQ-C Descascaradora:





combined machine:



No. de Modelo.	combined machine	Tipo	Molino de Arroz
Aplicación	Harina , Todo , Frijoles , Trigo , Harina de Arroz	Voltaje	220V
Apariencia	Vertical	Prensa Materiales	Arroz
Condición	Nueva	Personalizado	No personalizado

Piladora de arroz pequeña:



DESCRIPCION	PILADORA ARROZ	PILADORA ARROZ
TIPO	ELECTRICA 220 v	GASOLINA
POTENCIA	1.5 kWatts	5.5 HP
CAPACIDAD	220 kg/h	160 kg/h
OBSERVACIONES	SOLO PILA ARROZ	SOLO PILA ARROZ

Piladora multigrano:



DESCRIPCION	PILADORA MULTIGRANO	PILADORA MULTIGRANO
TIPO	ELECTRICA 220 v	GASOLINA
POTENCIA	2 HP	5.5 HP
CAPACIDAD	150 kg/h	150 kg/h
OBSERVACIONES	ARROZ - MAIZ - CAFÉ (Rendimiento puede variar por tipo y tamaño del grano)	ARROZ - MAIZ - CAFÉ (Rendimiento puede variar por tipo y tamaño del grano)

Piladora de arroz mediana con Rolo de Goma:



DESCRIPCION	PILADORA ARROZ GENERICA	PILADORA ARROZ SATAKE
TIPO	DIESEL	DIESEL
POTENCIA	12-20 HP	12-20 HP
CAPACIDAD	500-800 kg/h	500-800 kg/h
OBSERVACIONES	SOLO PILA ARROZ - RODILLO DE GOMA - PILADO MAS SUAVE - (La capacidad dependera del tamano del grano y potencia del motor)	SOLO PILA ARROZ - RODILLO DE GOMA - PILADO MAS SUAVE - (La capacidad dependera del tamano del grano y potencia del motor)

Piladora y moledora doble propósito:



DESCRIPCION	PILADORA MULTIGRANO Y MOEDORA (DOBLE PROPOSITO)	PILADORA MULTIGRANO Y MOEDORA (DOBLE PROPOSITO)
TIPO	GASOLINA	ELECTRICA 220 v
POTENCIA	5.5 hp	2 HP
CAPACIDAD PILADO	150 kg/h	150 kg/h
CAPACIDAD MOLIDO	250kg/h	250kg/h
OBSERVACIONES	ARROZ - MAIZ - CAFÉ (Rendimiento puede variar por tipo y tamaño del grano)	ARROZ - MAIZ - CAFÉ (Rendimiento puede variar por tipo y tamaño del grano)

Moledora de grano a disco:



DESCRIPCION	Moledora de granos a Disco	Moledora de granos a Disco
TIPO	ELECTRICA 220 v	GASOLINA
POTENCIA	5.5HP	5.5HP
CAPACIDAD	120 kg/h	120 kg/h
OBSERVACIONES	Ideal para moler cafe, especias y hacer harinas	Ideal para moler cafe, especias y hacer harinas

## **Motores con energía renovable:**

### **Motores con paneles solares**

Hacer funcionar motores eléctricos de cualquier potencia con energía solar es viable, económico y mucho más habitual de lo que se cree.

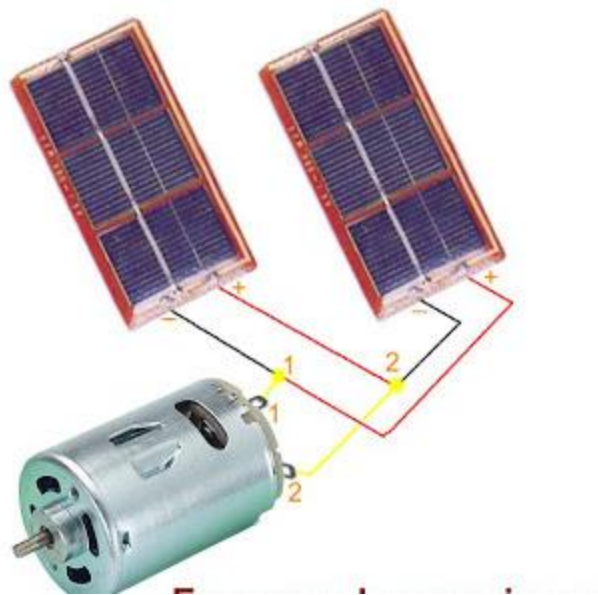
la tecnología disponible en paneles solares e inversores, acompañada con la posibilidad de inyectar energía a una red existente, hacen posible que podamos utilizarla sin ningún tipo de problema y en múltiples configuraciones

En la industria donde hay acceso a red eléctrica, utilizar energía solar para suplementar el servicio reduce costos y suaviza el efecto de los picos de consumo que producen los motores

Las bombas de agua tradicionales que utilizan energía eléctrica de red o de grupos electrógenos, a menudo encuentran un gran aliado al utilizar paneles solares e inversores específicamente creados para bombeo. Sobre todo en áreas de difícil acceso donde se requiere tener agua y se dificulta llegar con la red eléctrica, esta solución encuentra un lugar destacado

Se puede contar con motores de hasta 85Hp que se alimentan solo de paneles solares

Las posibilidades de la energía eléctrica producida por paneles fotovoltaicos es actualmente la misma que cualquier servicio eléctrico.

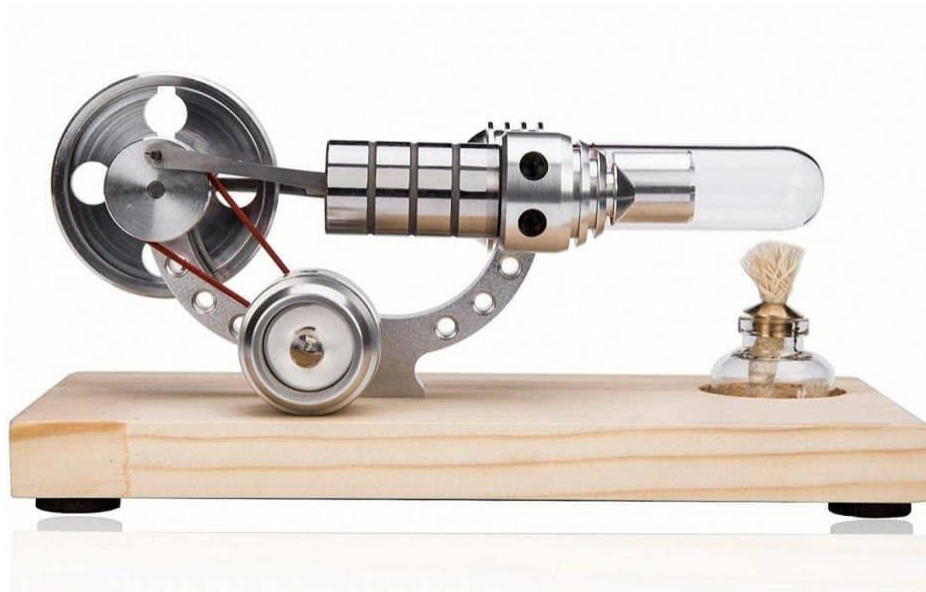




## Motores Stirling

La principal ventaja de estos motores es que no es necesario quemar ningún combustible, como ocurre en las centrales termoeléctricas convencionales

El ciclo o tecnología Stirling se basa en un motor con el mismo nombre fundamentado en la termodinámica. **Gracias a un foco frío y uno caliente, el gas en el interior de del motor se expande y se contrae realizando un trabajo y generando electricidad**, es decir, tratándose de un motor térmico. En este caso, para producir energía limpia, el aporte de energía para el foco caliente proviene de una serie de grandes discos parabólicos que, orientados hacia un punto, reflejan la energía del sol. De este modo, la energía mecánica creada de la expansión y contracción en el interior del motor Stirling se convierte gracias a un alternador, en energía verde.





### **Desarrollo de lluvia de ideas de la solución del proyecto**

Se ideó acerca de qué tipo de piladora de arroz se realizará según la cantidad de producción que realiza la comunidad de Paipayales. Si cuenta con 400 habitantes y el 40% de ellos se dedica al cultivo de arroz, quiere decir que 160 personas aproximadamente darán uso a las maquina piladoras de arroz. Esto puede dar ideas y estimaciones sobre las dimensiones y el alcance que podría tener la maquina a diseñar, considerando realizar máquina de una dimensión entre pequeña o mediana.

Estas máquinas por lo general trabajan con energía provenientes de combustibles fósiles, sin embargo se requiere trabajar con energía renovable, para lo cual se tiene el planteamiento de qué tipo de energía renovable se podría utilizar. Siendo una buena opción la energía solar por medio de paneles solares conectados a un motor eléctrico. Otras de las opciones podrían ser el uso de biomasa o biogás o energía geotérmica, sin embargo conocer el correcto funcionamiento de la obtención de estas energías no es tan fácil como el uso de paneles solares, los cuales podrían ser operados fácilmente por los agricultores de Paipayales.

La transmisión de movimiento del motor hacia la máquina se puede realizar mediante bandas y poleas, cadenas o correas sincrónicas. En este caso se decidió trabajar con bandas y poleas.

Se discutió acerca de los requerimientos de potencia de la máquina con el fin de establecer los parámetros del motor y del elemento de transmisión, en posteriores avances se determinarán estos parámetros en base a la producción que se realiza en la comunidad.

Se pretende realizar el diseño por medio de programas CAD como lo es Inventor para el dimensionamiento de cada pieza perteneciente a la. Con el fin de establecer las condiciones de falla de la máquina. En base a estos análisis se pretende seleccionar el material con el



que se trabajará y en caso de desconformidades, realizar iteraciones tanto en el dimensionamiento como el material a usar.

En caso de ser necesario para el diseño de las piezas, se podría realizar un manufacturado de las mismas por medio de la extensión HSM de Inventor.

Finalmente se pretende hacer una cotización de todo los materiales y mano de obra necesario para la fabricación de la maquina

#### **Referencias:**

<http://www.molino-de-arroz.com/Productos/linea-produccion-molino-arroz/1105.html>

<https://www.factorenergia.com/es/blog/noticias/energias-renovables-caracteristicas-tipos-nuevos-retos/>

<https://www.sangatiberga.com.br/es/produtos/arrozeras/descascaradora-de-arroz-sbr-sd>

<https://www.torotrak.com/product/OE-Piladora%20de%20Maiz-%20Piladora%20de%20Cafe%20-%20Piladora%20de%20Arroz>