

CAPITULO 7

PRUEBAS DE OPERACIÓN

7.1 COMPROBACIÓN DE PARÁMETROS Y VARIABLES

Una vez construida la máquina se procede a determinar un parámetro que se cree de mucha importancia por el efecto sobre la eficiencia misma de la máquina; este parámetro es el tiempo de funcionamiento apropiado para una molida óptima de la capacidad nominal de molida en este caso la capacidad es de 15Kg.

7.2 PLAN DE PRUEBAS

A continuación se detallaran los pasos para las pruebas realizadas.

7.2.1 DETERMINACIÓN DEL LUGAR, EQUIPO Y PRUEBAS.

- Determinación del lugar de pruebas fue realizada:

Tabla 7.1: Determinación del lugar y pruebas.

LUGAR DE PRUEBA	
Ciudad	Quito
Hora	16:00
T. ambiente	18 ° Centígrados

- Determinación del equipo de molienda utilizada:

Tabla 7.2: Equipo utilizado

EQUIPO UTILIZADO	
Potencia (hp)	2
Apreciación de Balanza (Kg.)	0.05
Velocidad (r.p.m.)	3600
Diámetro cámara (mm)	112.5
Tamiz 1 (mm)	0.9
Tamiz 2 (mm)	1.
Tamiz 3 (mm)	1.5

- Determinación de materia prima utilizada y su diámetro promedio:

La materia utilizada para moler con nuestra máquina se la conoce en el mercado como pimienta salada, y uno de los principales parámetros que tiene que estar totalmente seca para poder molerla por lo cual va a presentar menos dureza al momento de molerla y no va a obstaculizar el paso por los diferentes tamices. En este caso la pepa promedio para moler fue aproximadamente de 4 mm de diámetro, lo cual consta en el lugar de trabajo de nuestro equipo.

- Determinación del equipo de seguridad industrial:

El equipo industrial es muy importante ya que en este caso sería de mucha importancia usar una mascarilla ya que la pimienta en el momento de moler va a emitir olores muy fuertes y a la vez usar gafas industriales, con el fin de que una vez ya molida la pimienta el polvo de pimienta no afecte nuestros ojos, caso contrario a no utilizar estas protecciones tendríamos cierta comezón en la nariz y un enrojecimiento en los ojos.

- Descripción de la prueba:

Las pruebas consistieron en introducir en la tolva una cantidad de 15 kg. de pimienta en secuencia de 3 Kg, ya que debe ser la cantidad suministrada muy moderada, luego ingresa a la cámara de molienda y el sistema de 20 martillos a 3600 RPM procede a molerla, acorde antes a las condiciones del cliente ya que nuestro diseño consta de tres tamices de diferentes de diámetro. Recordando antes que la pimienta tiene que estar seca en su totalidad.

Antes y después de la molida ha sido cuidadosamente revisada y pesada para una correcta determinación de las perdidas.

7.2.2 DETALLE DEL PLAN DE PRUEBAS.

Se realizaron 2 tipos de pruebas que vienen a continuación:

- Reducción del tamaño.
- Cantidad de grano quebrado en una sola pasada.

La primera prueba consistió en pasar la pepa de pimienta seca en secuencia de 3 Kg., y suministrar por la tolva, pasando por el tamiz No. 1 de 1.5 (mm), ya que tiene que existir la reducción de tamaño para poder tener una molienda mejor y tomar el tiempo en el cual se molió la cantidad suministrada inicialmente.

Luego para tener una pimienta molida fina es necesario hacer otra pasada con la pimienta molida inicialmente pero por el tamiz No. 2 de 1 (mm), y la cual nos dio una pimienta muy fina.

La segunda prueba que realizamos consistió en suministrar en la tolva la cantidad de 15 Kg. de pimienta en pepa seca, con secuencias de 3 Kg., por el tamiz de 1(mm), y nos dio mas pimienta molida en menos tiempo pero no fue el producto molido muy fino pero se encuentra lista para el consumo humano ya que si posee las condiciones necesarias.

7.2.3 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

7.2.3.1 Primera prueba resultados:

Se la realizo con secuencias de 3 Kg. de suministro en la tolva, con el tamiz No. 1 de 1.5 (mm) el la primera pasada Tabla 7.3 y No. 2 de 1. (mm) Tabla 7.3, y se obtuvo lo siguientes resultados.

Tabla 7.3: Primera pasada Tamiz No. 1

TIEMPO segundos	PESO PIMIENTA kilogramos	PERDIDAS %	GRANO QUEBRADO
240	2.95	1.66	0.97
240	2.95	1.50	0.97
240	2.96	1.33	0.97
240	2.95	1.66	0.97
240	2.96	1.16	0.97

Cantidad de pimienta en peso fue de **14.78** (Kg.)

Tiempo de cambio de tamiz:

Tiempo muerto (segundos) RETIRAR Tamiz 1 (1.5mm)	15
Tiempo muerto (segundos) UBICAR Tamiz 2 (1 mm)	10

Tabla 7.4: Segunda pasada Tamiz No. 2

TIEMPO segundos	PESO PIMIENTA kilogramos	PERDIDAS %	GRANO QUEBRADO
300	2.92	2.66	0.98
300	2.92	2.50	0.98
300	2.93	2.333	0.98
300	2.92	2.50	0.98
300	2.91	2.83	0.98

Cantidad de pimienta en peso fue de **14.61** (Kg.)

TIEMPO TOTAL TAMIZ No.1 (1.5mm) y TAMIZ No. 2 (1mm) = 2700 segundos

TIEMPOS MUERTOS = 25 segundos

TIEMPO TOTAL = 2725 segundos

EQUIVALENTE LOS 2725 (seg.) a 46 minutos

TOTAL PIMIENTA MOLIDA 1RA Y 2DA PASADA = 14.62kg

EQUIVALENTE AL 2.5 % DE PERDIDA DE PIMIENTA QUE SE ENCUENTRA EN EL RANGO PERMITIDO.

En esta primera prueba estamos cumpliendo con unos de nuestros objetivos que era moler una cantidad de 15 Kg. en una hora.

7.2.3.2 Segunda prueba resultados:

Se la realizo con secuencias de 3 Kg. de suministro en la tolva, con el tamiz No. 2 de 1. (mm) y se obtuvo lo siguientes resultados.

Tabla 7.5: Segunda prueba

TIEMPO segundos	PESO PIMIENTA kilogramos	PERDIDAS %	GRANO QUEBRADO
450	2.91	2.83	0.97
450	2.92	2.66	0.97
450	2.92	2.50	0.97
450	2.92	2.66	0.97
450	2.92	2.50	0.97

Cantidad de pimienta en peso fue de **14.60** (Kg.)

TIEMPO TOTAL TAMIZ TAMIZ No. 2 (1 mm) = 2250segundos

EQUIVALENTE LOS 2250 (seg.) a 38 minutos

TOTAL PIMIENTA MOLIDA =14.60 Kg.

**EQUIVALENTE AL 2.63 % DE PERDIDA DE PIMIENTA QUE SE
ENCUENTRA EN EL RANGO PERMITIDO.**

7.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

- En la primera prueba se cumple con el objetivo inicial de moler 15kg en una hora y con una pérdida moderada que llegó al 2,5% que se encuentra en el rango permitido menos al 5%, y por medio de la reducción del tamaño de la primera a la segunda pasada el producto molido cumplió también con las expectativas dando como resultado una gran calidad de pimienta.

En este caso no fue necesario otra reducción de tamaño, por el tamiz No. 3 de 0.9 (mm) porque el producto terminado ya cumplió con lo establecido.

- En el segundo el análisis es casi similar pero la variación de tiempo fue un poco menos dando como resultado más pimienta molida en el transcurso de la hora establecida inicialmente, y la pérdida que existió también se encuentra en el rango permitido esto es menor al 5%, la calidad de la pimienta es variada pero si cumple con las exigencias de los clientes.
- El tiempo total de molido va desde 4 a 5 minutos dependiendo de los tamices ubicados en la cámara de molienda y en caso de que se necesite la reducción del tamaño se tiene que tener en cuenta el tiempo muerto del cambio de tamiz.
- El molino está diseñado para poder trabajar 4 horas diarias sin ningún problema

