

## GENERADORES DE OZONO EN EL SECADO , PROCESADO Y CONSERVACION DE SEMILLAS Y CEREALES EN POSCOSECHA

### PRINCIPALES CONSIDERACIONES

El desarrollo de generadores de ozono para tratamientos poscosecha tuvo como principales factores impulsores la efectividad, el respeto al medio ambiente y la calidad de vida de los operadores de cereales, máquinas y equipos como factor fundamental para mejorar la calidad de los cereales y principalmente los que serán destinados al capítulo alimentación.

La calidad esta asegurada por cuanto el tratamiento de secado no utiliza ningún tipo de fuente de calor, que sea generada por combustible, por lo cual el factor contaminante de gases de combustión y trazas de residuos articulados durante el proceso es absolutamente negativa en cuanto a su presencia.

Conocido es el tratamiento con calor, donde las temperaturas de las secadoras es imposible que sea homogénea y produce pérdidas importantes por "ardido del cereal" perdiendo en muchos casos su capacidad organoléptica y las mismas llegan a ser hasta de 20 %.por estos factores.

Los valores de humedad, a tener en cuenta desde el mismo momento de cosecha transporte-carga-secado y destino final produce un efecto económico negativo sobre el mismo, considerados dentro de los costos finales, provocan al productor una pérdida económica importante, que en muchos casos supera los costos operativos de siembra - cosecha.

Representa una innovación tecnológica para el sector, considera los siguientes aspectos:

- Eliminación de fuente generadoras de calor para el secado; no produce contaminación por el "no" uso de combustibles.
- Reducción del consumo energético a valores mínimos.
- La energía eléctrica que utiliza se reduce a 50 Kw./h total para el secado de 100 tns.
- Su sistema integral de tratamiento del aire / oxígeno utilizado no permite el ingreso de polvo -gases externos microbios - hongos contenidos en la humedad ambiente virus y bacterias. La principal materia prima utilizada para el tratamiento es el aire de costo cero.
- Reduce costos operativos como: flete corto "traslado del campo a la planta para su tratamiento" puede ser tratado en silo, etc. En el mismo procedimiento de secado se realiza el tratamiento fitosanitario de descontaminación, otorgándole al cereal máxima calidad y pureza conservando todas sus propiedades.
- No genera ningún tipo de riesgos a la salud para el operador y personal en general de la planta.
- Es una solución brillante para colaborar en el cuidado del medio ambiente.

## INTRODUCCIÓN

La conservación de cereales, cultivos industriales y legumbres es una actividad que demanda equipamiento y tecnología acordes a la calidad del producto y al tiempo que se lo requiere conservar.

Son innumerables los problemas de la conservación eficaz de los granos , pellets, harinas y demás productos de la molienda o industria de los subproductos o derivados.

Entre los diversos problemas de la eficiente conservación de los granos y sus subproductos, encontramos que el mas alto porcentaje de perdidas de poscosecha esta dado por:

- Insectos
- Ácaros
- Hongos
- Bacterias

Plagas de los granos almacenados: **Bacterias y hongos:**

Estas son las estructuras biológicas más simples y comunes que se encuentran afectando a los granos en su etapa de conservación.

La contaminación proviene, la mayoría de las veces, de los propios campos de cultivo, o bien de silos o transportes contaminados.

Tanto las bacterias como los hongos encuentran un óptimo desarrollo cuando los granos o subproductos presentan un contenido de humedad excesivo y una temperatura optima de desarrollo.

Plagas de los granos almacenados: **Insectos y ácaros:**

En términos generales, las plagas primarias de los cereales, son:

- gorgojo de maíz / arroz (*sitophilus spp.*)
- polilla de los cereales (*sitotroga cerealella*)
- gorgojo de los cereales (*rhizopertha dominica*)
- gorgojo gigante o mayor de los cereales (*prosthephanus truncatus*)
- palomitas o polillas variadas: (*plodia interpunctella*)
- (*corcyra cephalonica*) (*ephestia spp.*)
- gorgojos de las harinas : (*tribolium sp*),(*gnatocerus sp*)
- escarabajos de los cereales : (*trigoderma granarium*) (*oryzaephillus spp.*)
- otros gorgojos comunes:
- *dermestes spp.*
- *necrobia rufipes*
- *cryptolestes spp.*

- *carpophilus spp.*
- *ácaros en general*

Hasta aquí se ha enumerado, los mas usuales agentes que afectan a la conservación de los cereales, oleaginosas y legumbres. Depende de dos variedades fundamentales, tal como se ha hecho referencia anteriormente, que son la temperatura y la humedad.

Estas variedades, no son fácilmente manejables, de allí que se deba recurrir a insecticidas , fumigantes, bactericidas, funguicidas, etc. Como métodos preventivos o curativos de contaminaciones.

Los productos más utilizados en la actualidad son, en base a los siguientes principios activos:

- Fosfuro de Aluminio
- Bromuro de Metilo
- DDVP

La frecuencia de utilización de estos productos en la etapa de conservación, obedece a tratamientos o cuestiones tales como:

- Contaminaciones de plagas o enfermedades en carácter de tratamiento preventivo.
- Contaminaciones de plagas o enfermedades en carácter de tratamiento curativo.
- Prolongados periodos de conservación en condiciones no favorables.
- Mal manejo de la temperatura y la humedad, en el secado o en el silo.
- Deficiente estado del silo, depósito, o lugar de almacenamiento de la producción.
- Malas prácticas de aireación de los cereales ensilados.
- Mezcla de lotes de distintos productores en silos de almacenamiento o de carga para su consumo ó exportación.
- Espera de mejores cotizaciones del producto.
- Estrategia comercial.
- Canales de comercialización y mercado.

Obviamente, hasta aquí se han enunciado las distintas variables que llevan a la necesidad de emplear biocidas para la conservación de los cereales y sus subproductos.

La utilización de agroquímicos frecuentemente, se ha tornado incluso contra los mismos productores - comercializadores de granos - .ello en virtud de que muchos países importadores han restringido la utilización de gases o fumigadores dado que los mismos dejan altos contenidos de residuos contaminantes que son muy nocivos para la salud de las personas o de los animales. Tal es el caso del bromuro de metilo o del ácido cianhídrico; ambos dejan restos en el cereal que son cancerígenos. Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea, ya han legislado sobre el tema.

En diciembre de 2005 vencieron los plazos preestablecidos para la utilización del bromuro de metilo e incluso con su prórroga, no alcanzarán mucho más.

El bromuro de metilo es un producto que en la actualidad tiene restricciones de uso, según el mercado de destino, y prohibición de uso para los principales mercados internacionales a desde de 1995.

El otro producto, la "fosfamina" o fosfuro de aluminio, es tal vez el más utilizado y se requiere para su utilización equipamiento especial, personal idóneo en la tarea e instrumental y herramientas adecuadas para su aplicación. No obstante, este producto es extremadamente tóxico y deja residuos contaminantes en el cereal. Los costos de estos insecticidas - funguicidas son altos y su manipulación también es costosa.

## TECNOLOGÍA INNOVADORA

Hemos desarrollado una tecnología innovadora en materia de conservación y acondicionamiento de cereales finos, gruesos, oleaginosos y legumbres.

Se trata de la utilización de equipos **generadores de ozono** para desecar los cereales en poscosecha y a la vez esterilizarlo de bacterias, hongos e insectos, cualquiera fuera su estado de desarrollo.

Estas actividades se realizan en forma conjunta, en cualquier silo, depósito o incluso en medio de transporte.

El ozono no deja residuos tóxicos para el hombre, además, no deja residuos de la quema de combustible como sucede en las secadoras tradicionales y sus costos son mucho más bajos.

La comercialización de cereales enfrenta entre sus costos, el mantenimiento en óptimas condiciones de conservación de los granos. Caso contrario, estos productos sufrirían importantes descuentos en su valor comercial, o serían rechazados por los compradores.

### Ventajas comerciales

- No necesita trasladar la cosecha, por lo que no es necesario el "flete corto".
- No se depende de equipos o maquinarias de terceros, por lo que se economiza en mano de obra e impuestos.
- No se necesita de tratamientos fitosanitarios, por lo que se descarta la utilización de agroquímicos, mano de obra especializada, equipamiento especial, etc.
- Acorta el periodo operativo de acondicionamiento y despacho, o acondicionamiento y almacenes, disminuyendo ello los costos comerciales (comisiones, guías, gravámenes, comunicaciones, etc.) "tiene menor costo operativo por tonelada cuanto mayor sea el volumen a tratar.
- Reduce a cero las pérdidas ocasionadas por el secado tradicional.

## Ventajas técnicas

- No deja residuos de pesticidas en el cereal, ni trazas o restos de contaminación por quema de combustible, tal como sucede en los sistemas tradicionales.
- Nulifica los daños que se producen en el tegumento de las semillas por deficiencias en el secado tradicional.
- Nulifica los daños que se producen en las semillas por cargas/descargas y traslados.
- Descontamina el cereal de olores extraños o impropios.
- Nulifica bacterias , esporas , huevos , larvas y todos los estadios de desarrollo posibles de las plagas de los granos almacenados.
- No requiere mano de obra especializada.
- Es transportable o adaptable a cualquier sistema de silos, o depósitos.

## Objetivo

Objetivo, reemplazar los actuales productos insecticidas, gorgogicidas, fungicidas, bactericidas, etc. utilizados en la actualidad por generadores de ozono.

- Este es un agente natural, que no deja residuos en los granos, no altera su calidad , ni sus propiedades organolépticas o bioquímicas.
- El ozono no solamente actúa como agente en el control de plagas y enfermedades, sino que también actúa como elemento de la etapa del secado de los cereales. Efectivamente , el secado se realiza mediante circulación de aire caliente forzado, generado por combustión de hidrocarburos tales como el gas oil , fuel oil, etc. Estos generan residuos que también contaminan a los cereales, es allí donde también actúa el ozono.
- El ozono tiene un poder desecante de relevante importancia, por lo que también ello es un beneficio en el tratamiento propuesto.

Ventajas comparativas del gas ozono respecto del bromuro de metilo:

Ozono	Bromuro de metilo
No tóxico.	Extremadamente tóxico.
No deja residuos cancerígenos prohibidos por USA – CEE, etc.	Contaminante. Deja residuos.
No contamina el ambiente, no perjudica aves, peces ni insectos beneficiosos.	Altamente contaminante. Perjudica aves, peces u otros insectos benéficos, etc.
Menor tiempo de duración de los tratamientos.	Tratamiento de hasta 5 días.
No requiere equipo de protección.	Requiere máscara, ropas de seguridad para los operarios botas, guantes, etc.
Tiene efectos desecante.	No tiene efectos desecantes
No tiene restricciones operativas en lo referente a temperaturas.	Tiene graves problemas en su acción por debajo de los 10°C.
No crea resistencia en los insectos, bacterias y hongos.	Crea resistencia en insectos, bacterias y hongos, debiendo subir la dosis para obtener la misma efectividad.
Amplia difusión molecular y penetración.	Muy lenta difusión molecular respecto al ozono.
Descontaminación de olores extraños.	Contamina con olores debiendo ventilarse.
No afecta a las semillas en su capacidad de germinación.	Afecta a las semillas con altas dosis.
Ayuda al cumplimiento de normativas ISO 14.000, etc.	Genera haluros contaminantes al medio ambiente.