

## **El Almacenamiento, Manejo y Control de Combustible en el Campo**

### **Introducción**

La cosecha y transporte de granos de los principales cultivos en nuestro país implica una alta demanda de energía por parte de cosechadoras y tractores involucrados. Cualquier falla en los sistemas de alimentación de combustible de las cosechadoras ocasionan graves trastornos dado lo limitado del parque de máquinas disponibles y la acumulación y superposición de trabajo que ocurre en esta época.

Las horas perdidas puede significar la no recolección de un cultivo por falta de piso, el deterioro con implicancias desde el punto de vista de la calidad del producto o el incremento de las pérdidas de cosecha por excesiva velocidad de trabajo.

El gas-oil es un elemento fundamental en la agricultura actual, dado que la moviliza y tiene una gran importancia en los costos de producción. Las estimaciones realizadas en el Instituto de Ingeniería Rural del INTA arrojaron como resultado que el combustible representa un 27 % de los costos totales de implantación y mantenimiento de los cultivos.

En muchos establecimientos aun hoy en día no se llevan adecuados controles y manejos del combustible. Los relevamientos realizados a través el proyecto PROTRAC del INTA arrojaron como resultado que solamente el 57 % de los productores de la zona Norte de la Provincia de Buenos Aires llevaban registros y control del combustible.

Dentro de los aspectos a considerar el almacenamiento y control del combustible en el campo constituye una tarea clave que si no se realiza adecuadamente pueden causar múltiples problemas.

### **Cómo se contamina el combustible?**

Las compañías petroleras adoptan rigurosas normas para lograr en sus destilerías productos libres de impurezas, este cuidado se mantiene en la red de distribución y comercialización minimizando las posibles contaminaciones.

Las impurezas, por lo tanto, aparecen a raíz de una mala recepción, un incorrecto almacenamiento o un manejo inadecuado en el campo. Dentro de estas impurezas las partículas de tierra fina (arcillas) y el agua son las mas peligrosas. Las primeras debido a que pueden no ser retenidas por los filtros de combustible

El agua se incorpora de dos formas que denominaremos externa e interna. La externa penetra directamente en el recipiente o tanque por filtraciones o acumulación del agua de lluvia sobre las bocas de carga. Durante los períodos de calor particularmente si los recipientes están sometidos durante varias horas al sol el aire interno se dilata y sale del recipiente, al bajar la temperatura se contrae incorporando el aire externo junto con el agua que se acumuló arriba. Esto puede ocurrir aún estando bien colocada la tapa correspondiente. Esta forma de contaminación para el caso de los tambores puede ser sencillamente evitada inclinando levemente el recipiente y ubicando las tapas fuera de la zona de acumulación del agua.

La contaminación interna se produce al condensarse la humedad del aire que se encuentra dentro de los tanques de almacenamiento al enfriarse durante la noche. Este fenómeno ocurre en todos los recipientes incluyendo los tanques de almacenamiento de

las máquinas y tractores. Tanto en estos tanques como en los tambores podemos evitar o minimizar esta condensación llenándolos antes de la noche y protegiéndolos, evitando que estén sometidos a fuertes cambios de temperatura. Esto último también es válido para los grandes depósitos.

La tierra y partículas muy finas "tipo arcillas" provienen del polvo que flota en el ambiente y queda pegado a las superficies de embudos, mangueras, recipientes y extremos de los caños de carga y descarga. Dado que el gas-oil por ser aceitoso seca lentamente durante largos períodos estos objetos permanecen con una película adherente que retiene estas partículas. Otras fuentes de contaminación lo constituyen los tanques destapados, los caños chupadores de las bombas manuales que se dejan expuestos al aire y las mangueras.

Esta contaminación puede atenuarse eliminando el uso de recipientes intermediarios embudos etc., y colocando en el extremo de las mangueras de carga tapones que impidan la adherencia del polvo a las paredes internas.

### ■ ■ El combustible en las máquinas agrícolas

El circuito de combustible en los motores diesel empleados en la agricultura es cerrado. El gas-oil se limpia y en parte recircula de allí la importancia de respetar determinadas normas. El tanque de combustible debe permanecer siempre cerrado con su tapa original en buen estado. Es importante que posea un drenaje que permita extraer el agua y las impurezas que se asentarán en el fondo.

Es importante poseer una trampa de agua pues es la primera protección válida para retener el agua protegiendo a las demás partes del circuito. La trampa se verificará y limpiará cuando en el fondo de la misma se observe aproximadamente medio centímetro de agua

Los filtros de combustible deben cambiarse respetando los intervalos recomendados por el fabricante del motor utilizando repuestos originales de máxima calidad. Debemos recordar que los filtros preservan a componentes vitales del motor como es la bomba inyectora y los inyectores. Ahorrar unos pesos en un filtro defectuoso puede darnos un severo dolor de cabeza al tener que realizar costosas reparaciones.

Instalaciones de almacenaje: La demanda de combustible de un establecimiento agropecuario, en especial el gas-oil, requiere un suficiente stock para evitar sucesivos viajes afrontar faltas de producto, intransitabilidad de caminos, momentos de gran demanda u otras. Por otra parte la compra en mayores volúmenes implican en muchos casos mejoras en las condiciones de venta.

A las razones descriptas podemos agregar una mas que consideramos decisiva, el logro de un estricto control sobre el consumo, uso y limpieza del combustible empleado. Mayores volúmenes de combustible permiten darle un tiempo mas prolongado de asentamiento. Las partículas de menor tamaño que puede contener el combustible solo pueden ser separadas mediante la decantación siempre y cuando se cumplan dos premisas fundamentales: la inmovilidad del recipiente y la uniformidad de la temperatura, pues los movimientos en el líquido que se producen a raíz de estos dos factores impiden el normal asentamiento.

A los fines prácticos se toma como norma recomendable los siguientes tiempos orientativos de reposo.

CONTAMINANTE	TIEMPO DE REPOSO
Arena gruesa	24 horas
Agua	48 horas
Arcilla	6 días

El agua tiende a depositarse en los lugares mas bajos del fondo por lo tanto puede

extraerse juntamente con las partículas decantadas fácilmente mediante un drenaje correctamente ubicado

Antes de pasar a describir los distintos tipos de instalaciones se darán recomendaciones de tipo general válidas para todos los casos

1. Todo tanque deberá poseer una pendiente del 10 % hacia la boca de carga. En el extremo inferior se ubicará el drenaje utilizando para desagotar el agua y los sedimentos acumulados.
2. En el otro extremo se emplazará el tubo chupador que deberá estar fijo al tanque y asegurado de manera tal que no vibre actuando como removedor del combustible poniendo en suspensión las partículas decantadas. Para evitar la formación de turbulencias en el fondo del tanque se obstruirá el extremo del tubo chupador efectuándole orificios laterales a 20 o 30 cm del mismo. Igual propósito puede lograrse acodando el caño hacia arriba.
3. El tanque debe contar con una boca de inspección y un tubo de respiración con válvula o eje acodado hacia abajo y una altura no menor a los 2,5 metros para evitar la entrada de polvo. El tubo de respiración debe estar provisto de una malla tejida que actuará como arresta llama.
4. Es aconsejable completar la instalación con bombas de movimiento de combustible provistas de filtros y debe tenerse la precaución de utilizar mangueras no atacables por el combustible.

Debemos recordar que existen en el país normas legales y reglamentarias de forma tal que su cumplimiento garantiza lo referente a emplazamiento, seguridad fiscalización y control. Entre ellas cabe mencionar por su importancia la Ley 13.660 titulado "Seguridad de las instalaciones de almacenamiento de combustible" y su decreto reglamentario N 10.877 y resoluciones 419-93 y 404-94 de la Secretaría de energía.

## ■ Tipos de instalaciones

### **Aéreas:**

Están compuestas por tanques metálicos o de material plástico montados sobre pilares de material elevados un metro del nivel del piso respetando la pendiente recomendada hacia uno de sus extremos donde estarán ubicadas la boca de carga y el drenaje.

Para minimizar el efecto de la temperatura es aconsejable pintar los tanques de blanco o plateado y ubicarlos preferentemente bajo tinglados o a la sombra. Para el llenado de los mismos deberá disponerse de una bomba para impulsar el combustible siempre que no la posea el mismo transportista.. En cuanto a las demás partes del sistema son válidas las recomendaciones generales.

### **Semienterrados:**

Las instalaciones de este tipo suelen tener un costo menor que las aéreas y son adecuadas para zonas con impedimentos serios en el subsuelo como ser tosca, piedra o napa cercana.

La parte superior de estos tanques debe también ser pintada de blanco o aluminio y se pueden cubrir fácilmente como por ejemplo con durmientes. A su vez este techo sirve para instalar la bomba y los elementos de carga de combustible. Todos los accesorios y la disposición con respecto al tanque cumplirán con las normas generales dadas.

### **Subterráneas:**

Las instalaciones subterráneas pueden ser construidas en material, metal o plásticos. Por su ubicación están poco influenciadas por las variaciones térmicas, característica que se

optimiza si se deja un metro de tierra entre la superficie del terreno y el tanque.

En este tipo de instalación deben preverse posibles impedimentos en el subsuelo como se roca, tosca o ascenso de napas freáticas. Esta última causa serios inconvenientes en los tanques metálicos para lo cual hay que protegerlos adecuadamente.

El drenaje en estos casos se realiza por succión o directamente por la parte inferior como en los demás tanques pero en este caso se debe construir una cámara especial.

### **Tambores:**

Dada la característica de este tipo de recipientes se deben extremar los cuidados pues los riesgos de contaminación son mucho mayores. La acción del sol y las bajas temperaturas nocturnas causan, la condensación del agua en el interior y la remoción de las partículas decantadas como se detalla en la figura 2

Para minimizar estos inconvenientes los tambores deben mantenerse en posición vertical levemente inclinados mediante un taco y bajo techo. Se debe prestar especial atención a la bomba extractora de combustible en cuanto al largo y la sujeción del tubo succionador. Este elemento debe estar firme y el orificio de entrada de combustible no ubicado sobre el fondo para evitar la remoción y extracción de los sedimentos y agua.

### **Carros tanque de campaña:**

Esta es una de las formas mas usuales de transporte de volúmenes importantes de combustible a los lotes donde se encuentran trabajando tractores y cosechadoras. Las recomendaciones generales sobre los cuidados son validas para este tipo de almacenaje.

Un aspecto simple para no olvidar es el batido que se realiza durante el traslado por el campo de los carros por lo tanto es deseable darle un nuevo tiempo de asentamiento en el lugar de empleo, no realizar movimientos innecesarios y extremar los cuidados en cuanto a la ubicación de la boca de extracción del combustible y la adecuada protección de las bocas de llenado, mangueras etc.

Esto último es particularmente importante ya que en los lotes de trabajo aumentan significativamente las posibilidades de contaminación dado la mayor cantidad de tierra y otras partículas en suspensión en el aire.

### **■ Manejo de combustible**

Se darán a continuación una serie de normas generales a respetar para lograr un correcto empleo del combustible en el establecimiento:

- a. Una vez recibido el combustible se lo debe dejar reposar por un período no menor a cinco días de forma tal que las impurezas que vengan en el mismo y las propias del tanque puedan asentarse.  
Mensualmente se abrirá el grifo de purga para eliminar el agua y las partículas sedimentadas. El mismo procedimiento debe repetirse antes del llenado con nuevo combustible. Para facilitar las operaciones a y c es preferible contar con un tanque de recibo y otro de almacenamiento definitivo.
- b. Los períodos de almacenamiento estarán limitados en invierno y zonas de clima frío por los problemas de parafina. Si en la zona no existen problemas de este tipo, el gasoil mantiene su calidad hasta seis meses sin problemas.
- c. Los tanques de combustible de tractores y máquinas deben ser llenados totalmente al terminar la jornada si no se trabaja de noche para evitar la condensación del agua dentro de los mismos producido por las bajas temperaturas nocturnas.
- d. Se realizará el correcto mantenimiento del circuito de combustible de los motores, (revisación de trampas de agua y recambio de filtros) respetando las instrucciones dadas por el fabricante.
- e. El control del volumen del combustible empleado por los equipos en las distintas labores y tareas del establecimiento es de fundamental importancia a fin de obtener las eficiencias con las cuales se esta trabajando y lograr así un

adecuado análisis que permita optimizar el uso de un recurso tan vital como es el gasoil. Para lograr estos objetivos se debe contar con medidores de expendio. Se llevará un registro de entradas salida y existencia de combustible. Cada máquina tendrá su planilla correspondiente donde se anotarán las horas tipo de labor y consumo.

- f. Los grandes volúmenes de los tanques de combustible en tractores y cosechadoras de gran potencia (300 a 400 litros) hacen dificultosa la carga manual generándose importantes pérdidas de tiempo en detrimento de la eficiencia de uso de estos equipos de gran costo. Por este motivo se hace necesario el manejo del combustible con bombas mecánicas provistas de filtros de calidad.
- g. En el caso de emplearse biodiesel en forma pura se deberá tener en cuenta que este producto provoca la remoción de impurezas y suciedades en conductos y tanques por lo tanto es aconsejable una limpieza total antes de comenzar su uso.

Debemos considerar finalmente el especial cuidado que se debe tener en el manejo y almacenamiento de combustible en cuanto a perdidas y derrames que puedan afectar el agua y el suelo así como todos los recaudos para asegurar en todo momento la seguridad del personal.

**Autor: Ing. Agr. Jorge A.Hilbert**  
**Director del Instituto de Ingeniería Rural INTA Castelar**  
**Mail: [hilbert@cni.inta.gov.ar](mailto:hilbert@cni.inta.gov.ar)**  
**Web: <http://inta.gov.ar/iir>**