

## **ALMACENAMIENTO Y PRÁCTICA DE RECIBO**

### **ÍNDICE**

Condiciones que deben reunir las plantas de almacenamiento de grano.....	2
Tareas a realizar en una planta de silos.....	2
Entrada de camiones.....	2
Muestreo de granos.....	3
Determinación de la condición en el recibo.....	6
Tipos de almacenamientos.....	8
Formas de acopio.....	10
Transporte de granos en planta.....	13
Transporte vertical:.....	13
Transporte inclinado:.....	13
Transporte horizontal: puede hacerse por tornillo sinfín, cinta transportadora y redler.....	14
Sistema de acondicionamiento.....	14
Transporte de granos.....	14
Balanzas.....	15
Documentación que deberá llenar el Perito.....	15
Funciones que debe realizar un Perito.....	16
Costos Operativos, contables y económicos en plantas de acopio: paritarias, secada, zarandeo, almacenaje, administrativos.....	16
Los Costos Portuarios.....	18
Cubicaje.....	19
Galpón:.....	19
Silo cilíndrico con piso plano:.....	19
Silo cilíndrico con piso en forma de cono:.....	20
Celda:.....	20
Ejercicios.....	21
Cubicaje.....	21
Mezclas.....	21

### Condiciones que deben reunir las plantas de almacenamiento de grano

1. Debe ser hermética o que se pueda hermetizar para poder aplicar los distintos tratamientos para su almacenamiento prolongado.
2. Debe contar con los siguientes elementos para permitir las siguientes tareas:
  - a) Acondicionamiento carga y descarga de la mercadería.
  - b) Adecuar el contenido de humedad y temperatura para un almacenamiento sin riesgo.
  - c) Aplicar tratamiento preventivo a la mercadería que ingresa.
  - d) Aplicar tratamiento curativo a los granos almacenados y complementarios a las instalaciones.
  - e) Realizar muestreos.
  - f) Adecuar medidas de seguridad laboral.
3. Se deben construir los depósitos en lugares elevados para evitar la acumulación de agua.
4. Las paredes, techos y fondo del depósito deben ser impenetrables por el agua.
5. Deben contar con sistema de ventilación regulables.
6. No deben haber aberturas por donde puedan ingresar animales.
7. Alrededor del depósito debe haber un perímetro de 5 metros de ancho como mínimo con piso de hormigón o bien de tierra apisonada y desmalezada.
8. También se debe pintar una franja de 80cm de alto de color blanco en todo el perímetro del depósito (ya que a los roedores rechazan los colores claros).

### Tareas a realizar en una planta de silos

#### 1) Recepción de la mercadería:

- a) Pesar el camión lleno
- b) Tomar la muestra
- c) Medir temperatura y humedad
- d) Tomar los datos de la mercadería entregada para completar el ticket de balanza
- e) Darle turno de descarga
- f) Pesar el camión vacío

#### 2) Procesamiento de la mercadería

- a) Descarga
- b) Distribuir a: silo de espera  
Zaranda-secadora  
Silo  
Celda
- c) Manejar el complejo secado-aireación-temperatura.

#### 3) Entrega de la mercadería

- a) Pesar camión vacío
- b) Pesar camión lleno
- c) Tomar la muestra
- d) Completar el ticket de balanza
- e) Confeccionar la carta de porte camiones o ferrocarril

#### 4) Análisis: realizar los análisis de calidad y acentuar dichos resultados en los boletines de análisis.

#### 5) Confeccionar la documentación necesaria como son los formularios 1116, libro de movimiento y existencia de la mercadería, carta de porte y otros.

#### 6) Mantenimiento de las instalaciones.

### Entrada de camiones

El productor agropecuario, que es quien produce y posee la mercadería, debe estar inscripto en AFIP y en el Registro Fiscal de Operadores de Granos. Hoy en día la figura del productor ante dicho ente puede ser como Monotributista o Responsable Inscripto.

El productor puede así emitir, completar y remitir al acopio, cooperativa o comprador de los granos la Carta de Porte junto con la mercadería correspondiente. Este documento es obligatorio en todo transporte de granos, ya que legaliza la mercadería, permite su seguimiento y le da trazabilidad. A cada Carta de Porte le corresponde un Código de Trazabilidad de Granos (CTG) solicitado en la plataforma de AFIP por el propio productor. Este es único a una carta de porte y datos del transporte señalados.

Una vez que el camión llegó a la planta, debe dirigirse a la zona de calado. El instrumento utilizado en esta tarea puede ser un calador manual o hidráulico. En cada equipo se efectúan 8 calados, 3 en el chasis (en

forma diagonal) y 5 en el acoplado (uno en cada punta y uno central). Con estas muestras se forma la muestra conjunto que debe tener entre 2 y 4 kg.

El calador debe abrirse sobre el catre de visteo para poder tantear, en una primera instancia, el grano con las manos y así tener una idea aproximada de humedad y temperatura del mismo. Para tener determinaciones mas precisas de la condición de la muestra, utilizaremos una palita, las zarandas estándar para cada tipo de grano y un humidímetro. Este idealmente debe poder determinar humedad y temperatura del grano, aunque no sea muy exacta su medición ya que se ve afectado por la presencia de cuerpos extraños en la muestra y por la humedad del ambiente.

Si las muestras obtenidas del calador fueran muy heterogéneas, no deben mezclarse y se medirán por separado.

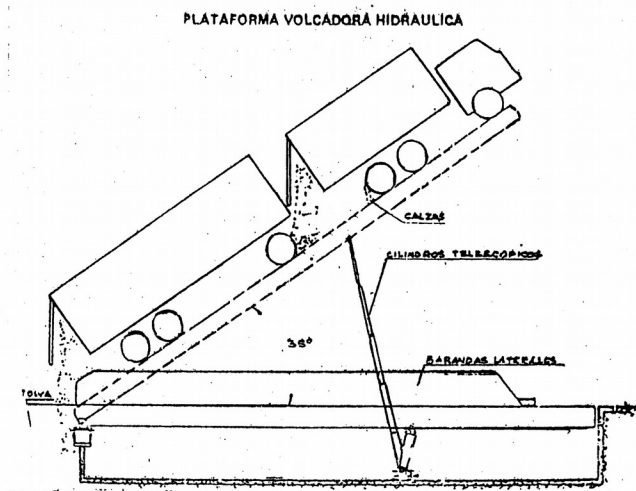
Las únicas dos razones de rechazo directo del camión es por encontrar, dentro de la muestra obtenida, insectos vivos o granos coloreados (curados).

En el recibo de granos, lo más importante a determinar es la condición del mismo, ya que determina el destino que le podemos dar a dicha mercadería. En el laboratorio se determina la calidad del grano mediante análisis.

La muestra conjunto de cada camión pasa por el homogeneizador-divisor Boerner, que divide la muestra a la mitad en cada pasada, hasta obtener el tamaño de muestra deseado para confeccionar las muestras lacradas.

Para los análisis pertinentes en laboratorio se lacran 4 muestras, de las cuales 1 se queda el productor/vendedor del grano; 1 se envía al laboratorio de la Cámara Arbitral, privado o del mismo acopio y con las 2 restantes se queda el acopio o cooperativa (comprador). Si alguna de las partes no está de acuerdo con los resultados que arroja el laboratorio, comprador y vendedor deben decidir que muestra enviarán para su reconsideración. Si luego de esta instancia, sigue el desacuerdo puede mandarse una tercer muestra. Y la ultima instancia posible ante un nuevo desacuerdo es enviar una muestra a SENASA para su apelación, donde el resultado arrojado por este ente debe ser acatado por las partes. Se debe tener en cuenta que si la primer muestra fue enviada a un laboratorio privado y hay desacuerdo, la muestra se envía directamente a SENASA para su apelación final.

### Plataforma volcadora hidráulica



Consiste en una plataforma pivotante que es elevada en un ángulo de 35° mediante la acción de un cilindro hidráulico telescópico.

El ingreso del camión se hace con la plataforma en estado horizontal asegurándose que se encuentra centrado en la plataforma y luego se eleva las calzas que soportarán el peso del camión cuando este se encuentre inclinado.

Previo a iniciar la elevación se debe abrir las puertas de descarga tanto del chasis como el del acoplado, el grano cae directamente a la tolva.

La descarga del camión se debe realizar simultáneamente el chasis y el acoplado, si por alguna circunstancia la descarga debe realizarse por separado, primero se descarga el acoplado y luego se

descarga el chasis, en caso contrario el peso del acoplado cargado podría provocar la ruptura de las flechas que unen las partes del camión.

### **Muestreo de granos**

En la entrega de mercadería se debe realizar una toma de muestra con el objeto de obtener una porción representativa de todo el lote y sobre esta porción se realizarán los análisis necesarios para determinar la calidad de la mercadería entregada.

Esta muestra obtenida deberá ser similar a la característica generales del lote.

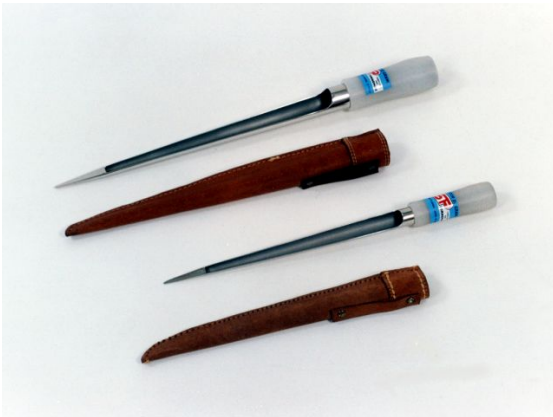
Para la extracción de muestra se utiliza los siguientes elementos:

#### ✓ Calador de bolsa

Este calador consiste en una pieza metálica cónica cuyo extremo es macizo el cuerpo es acanalado y termina en un mango de madera dura perforado por donde se extraerá la muestra.

Para su utilización se introduce el calador en una bolsa con la acanaladura hacia abajo una vez introducido se gira se le da un pequeño movimiento y se lo extrae junto con la muestra obtenida que se hace correr a través del mango.-

Existen tres tamaños de caladores de bolsa utilizados de acuerdo al tamaño del grano, el mayor se utiliza para maní, el mediano para maíz, soja, girasol, y el más pequeño para el resto de los granos.-



#### ✓ Calador cilíndrico ó sonda

Consiste en dos cilindros de bronce concéntricos que poseen aberturas o ventanas coincidentes. El tubo interior posee tabiques que lo divide en celdas. Tenemos caladores de 1,50 m a 3,60 m el volumen que carga es de aproximadamente 50 cm<sup>3</sup>. Para su utilización se introduce el calador en forma vertical con las ventanas cerradas una vez alcanzada la máxima profundidad se produce la apertura de las ventanas y con pequeños movimientos se facilita la carga, luego se lo cierra se lo extrae y se lo coloca en un catre ó lienzo donde lo descargamos para observar la calidad de la mercadería a diferentes profundidades.



✓ Cucharín

Consiste en un cono metálico unido a un brazo de madera que permite obtener muestra de mercadería en movimiento (descarga de camiones ó cintas transportadoras).-



✓ Calador sonda automática

Son caladores accionados en forma neumática, por lo cual puede ser introducido hasta el fondo del camión, se introduce cerrado, posee tres aberturas por las cuales ingresara la mercadería la que es extraída en forma neumática (aspiración) y estas muestras son enviadas a tres distintos depósitos para su inspección.-



Ventajas

- Toma muestras de cereales u oleaginosas de camiones cargados a granel, y traslada las mismas a oficina de control en forma automática.
- Extracción ágil de la muestra, desde cualquier sector del camión y hasta el fondo de la carga.
- Obtención de una muestra exacta (fundada en el principio de carga por gravedad y a distintas profundidades de la sonda).
- Traslado rápido y automático de la totalidad de la muestra.
- Incorpora economía y eficacia: ahorra tiempo y personal; elimina esfuerzos físicos; elimina errores derivados de la fatiga del personal; favorece la fijación de métodos y rutinas sostenibles en el tiempo.
- Permite acceder a los lugares de carga dudosos, hasta la base del vehículo (2.30 metros de profundidad).

Las celdas cargan los granos por gravedad, y se trasladan por succión neumática.

**Homogenizador y divisor de muestra**

Aparato portable, compuesto por una tolva receptora, comunica su base por medio de una válvula al cono donde se produce su expansión y posee en su base una corona divisoria que consta de 36 o 72 celdas radiales que dividen la muestra en partes iguales, derivándola a las bandejas cónicas ubicadas debajo de la corona. Estas pueden 2, 4 o 6 salidas.

Se utiliza para: mezclar los granos y formar las porciones que componen la muestra.

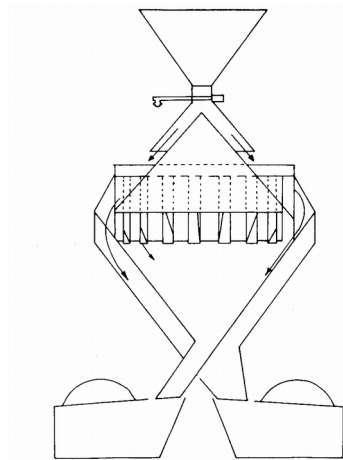


Fig. 21. Boerner divider.



### Extracción de muestras

Se utilizan los elementos vistos anteriormente, la toma de muestra se hará de acuerdo a las condiciones de acceso que se tenga al granel. En el caso de camiones se debe respetar el siguiente procedimiento.

- a) **Chasis:** Se debe utilizar el calador sonda o sonda automática, introduciéndolo en forma vertical al menos 3 puntos ubicados en dos esquinas opuestas y en el centro del chasis se completa la toma de muestra durante la descarga utilizando cucharín tomándola desde la boquilla si la tuviera o en la apertura de la compuerta.
- b) **Acoplado:** Se utilizara un procedimiento igual que el anterior y la introducción del calador se hará en las cuatro esquinas y en el centro.- Completándose la muestra durante la descarga utilizando cucharín.
- ✓ **Vagones:** La toma de muestra va a depender del acceso que se tenga al mismo. Para graneros comerciales sin compuerta superior se debe introducir el calador sonda en cada compuerta y dirigiéndolo en 3 direcciones una hacia el centro y dos hacia los costados, se completa la muestra en la descarga utilizando el cucharín.  
En caso de vagones con cubierta superior se debe introducir el calador al menos 8 veces en cada compuerta, completándose la muestra durante la descarga.-  
En vagonetas tolva ó carrilines se tomara una sola muestra en el centro del transporte completándose la muestra durante la descarga.
- ✓ **Barcazas:** Se realizará un mínimo de 20 caladas sondeando en puntos uniformemente distribuidos, cubriendo la totalidad de la superficie accesible y a la mayor profundidad.
- ✓ **Mercadería no homogénea:** En caso que se detecte una zona con marcada falta de homogeneidad de la mercadería, sea por calidad o condición, se podrá sacar una muestra separada de esa zona, ubicando mediante sucesivas caladas, la importancia del volumen en cuestión.
- ✓ **Grano en movimiento:** Se utilizan procedimientos manuales o automáticos que permitan la extracción periódica y continua de la muestra y aseguren la representatividad del conjunto. Se utiliza cucharín a intervalos regulares de acuerdo al flujo de la mercadería
- ✓ **Para mercadería embolsada:** Se utiliza el calador de bolsa correspondiente y en el caso de estibas, se debe procurar tomar la muestra cubriendo todos los laterales de la misma, de no ser esto posible, se deberá dejar constancia en el informe.  
La cantidad de bolsa a muestrear va a depender del N° de bolsas, hasta 10 se muestrean todas, hasta 100 se muestrean 10, para mas de 100 existe una tabla que nos indica la cantidad de bolsas a muestrear.  
En caso que las bolsas sean movidas, la elección de bolsas, es al azar.  
En caso de maní confitería se debe abrir la bolsa y tomar una muestra manual.

### Tipos de muestras

**Muestra Original:** Es una porción representativa de todas las caladas y extracciones realizadas a un equipo. Para conformar la muestra original se coloca sobre un catre o una lona todas las caladas y se procede a su mezclado. Una vez que está bien mezclado se procede a reducirla ya sea en forma manual o con el uso de



un divisor de muestra, a un volumen no inferior a los 2 Kg, está muestra se coloca en un envase hermético precintado y con una tarjeta que permita la identificación de la mercadería.

La muestra original tiene dos usos si esta constituye la representación de un camión que cumple un contrato la muestra original dará origen a la muestra final o lacrada.

Sobre la muestra original se realizan los análisis u observaciones referidas a la condición del grano.

Si el cumplimiento de un contrato se realiza con la entrega de dos o mas camiones la muestra original proveniente de cada camión dará origen a la muestra conjunto y esta muestra dará origen a la muestra final ó lacrada.

En el caso de la muestra conjunto la cantidad de muestra original utilizada debe estar en relación al volumen que representa cada muestra original.

Si una partida está condicional por calidad, su muestra original dará origen a la muestra final con que se liquidará esa mercadería, y con las otras se formara la muestra conjunto, la excepción a esta norma lo constituye si la muestra esta fuera de condición por humedad en este caso la muestra original dará origen a una muestra final solo para la determinación de humedad, y formará parte de la muestra conjunto.

Según sea el caso, se procede a dividirla utilizando el divisor de muestra. Se deberá obtener un número no inferior a 4 muestras finales y estas deberán ser cerradas mediante la utilización de lacre, precinto de seguridad ó bien por termosellado, en esta muestra deberá constar todos los datos referido a la entrega y deben llevar la firma y sello del receptor y entregador intervinientes.

Sobre la muestra final se realizara los análisis de calidad con los que se liquidara la mercadería.

### **Determinación de la condición en el recibo**

La presencia de insectos vivos es condición suficiente para dar rechazo a una partida. Para la determinación se toma como mínimo 1 kg. de muestra original y con la ayuda de la zaranda se determina la presencia de insectos vivos. Se debe procurar realizar el menor número de rechazos posibles es por ello que si se detecta la presencia de insectos vivos, se debe ingresar la mercadería a la planta aplicándole el tratamiento curativo correspondiente y cobrándole este servicio al entregador. De no contar con estos elementos la mercadería se derivara a una planta de acondicionamiento para su fumigación, y a su regreso se le hará una nueva toma de muestra.

Toda mercadería con destino a embarque directo con presencia de insectos vivos será de rechazo.

Se rechazará en el caso de mucho ingreso de mercadería o bien que el lote este muy contaminado se puede apreciar por la presencia de granos picados.

En el caso de la presencia de tenebrios muertos en mijo, se aplicara una merma y los costos de aireación de la mercadería.

La presencia de insectos muertos, se considera materia extraña.

### **Arbitraje por condición**

- Olores Comercialmente Objetables (OCO) para todos los granos de acuerdo a la apreciación de intensidad, se establecen castigos de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 %.
- Revocado en tierra: trigo, maíz, maní, soja, (0,5; 1,0; 1,5; 2,0 %).
- Punta sombreada: trigo (0,5; 1,0; 1,5; 2,0%).
- Punta negra para carbón: trigo (1, 2, 3, 4, 5, 6 %).
- Grano Amohosados: Trigo, soja, Sorgo, Maíz (0,5, 1,0; 1,5, 2,0%).
- Grano Manchados: Avena, Cebada (0,5, 1, 1,5, 2 %).

Todos estos castigos se aplican sobre la condición global de la mercadería.

- ✓ Humedad: se determina por algunos de los métodos utilizados y en el caso de que exceda la tolerancia, se le realizará una nueva determinación y el resultado será promedio de ambas determinaciones. La merma a aplicar, será la establecida en las tablas oficiales para cada grano cobrándose una tarifa por el servicio de secado.
- ✓ Merma por chamico: Se cuantificará para determinar si se excede la tolerancia de recibo.

Se puede utilizar una zaranda de agujeros circulares de 4,25-4,50 mm para facilitar la separación, sobre una porción de 300 gr.

- Maíz: mas de 2 sem c/100gr, se aplica una merma de 1,3% y gastos de zarandeo.
- Sorgo: mas de 2 sem/kg, se aplica el descuento según tabla vigente.
- Girasol: tolerancia de recibo 0,25%. Se rebaja 0,1% por cada semilla en 100 grs.
- Soja: tolerancia 5 sem/kg. Sobre una porción de 100 grs. se zarandeo sobre una superficie lisa con 15 movimientos vaivén, con la amplitud que el brazo permita. El residuo total obtenido se pesa y se aplicará como merma. Del material sobre zaranda, se toma una porción de 50 grs., y se analizan los rubros de calidad correspondiente.

- ✓ Granos Dañados por Calor: Para aquellos granos en que el estándar, o la base estatutaria contempla el rubro dañado por calor, se debe respetar la establecido por las normas.  
En el caso de granos con estándar que no contempla el rubro dañado por calor, la tolerancia es el 50% del valor de rubro dañado para cada grado. De exceder se la tolerancia se aplica una rebaja del 2%.  
En el caso de grano con base estatutaria que no completa el rubro dañado por calor, la tolerancia es de 0,5% castigándose el exceso al 2%, hasta un máximo de recibo de 2,0%. Para los rubros de calidad, se realizara una apreciación visual en el catre para determinar si la mercadería supera la tolerancia establecida.

#### **Desacuerdo sobre la calidad y condición al momento de la entrega - Recibidor oficial**

En el momento de la entrega entre el entregador y el receptor procederán a lacrar una muestra, en caso de que exista desacuerdo y sobre esta muestra se realizaran los análisis para determinar la calidad de la mercadería.

En caso de desacuerdo y que una de las partes se niegue a lacrar la muestra la parte afectada podrá solicitar a la cámara el envío de un receptor oficial. Esta institución designara un perito que se hará presente en el lugar y procederá a tomar la muestra con la presencia de las partes. Una vez que la muestra ha sido lacrada, la envía al laboratorio de la Cámara en donde se realizaran los análisis correspondientes. Toda observación sobre el procedimiento aplicado por el receptor oficial, solo puede ser cuestionado ante el tribunal de la Cámara, quien determinara si es pertinente la observación realizada.

Cotejo Inmediato: En el caso de desacuerdo sobre la calidad de la mercadería entregada las partes pueden lacrar una muestra para evitar un problema de estadía. Solicitan a la Cámara la realización del análisis por Cotejo Inmediato. La cámara en un plazo de 2 a 3 horas. deberá emitir el resultado del análisis correspondiente.

La muestra deberá ser lacrada en envase permeable, salvo para la determinación de humedad, en la que se requiere un envase impermeable.

#### **Precintado, lacrado y termosellado de muestra**

Todas las muestras para el envío a los laboratorios ó que quedan para control del comprador o vendedor se envasan en sobres de papel lo que debe llevar todos los datos referidos a la entrega de mercadería con la firma y sello del receptor y entregador y deberá ser lacradas y selladas, termoselladas ó precintadas para asegurar su inviolabilidad.

En caso en que los sobres lleven pegada una faja, la muestra solo será aceptada si lleva la firma de las partes en dos de sus laterales y abarcando la faja y el sobre.

A los efectos de la determinación de humedad, las muestras deberán ser envasadas en envases herméticos, ya sea en sobres parafinados o bien una bolsa de polietileno dentro de la bolsa de papel.

#### **Tipos de almacenamientos**

- ✓ Instalaciones de campaña

En este tipo de instalaciones tenemos los silos chacra y los depósitos de almacenamientos y acondicionamientos de granos.

Los silos chacras son depósitos que utiliza el productor y están instalados en la unidad de producción normalmente son construidos en chapa de forma cilíndrica y techo cónico.

Las instalaciones de Almacenamiento y acondicionamiento de grano se encuentra normalmente en zona de producción se construyen con una capacidad no inferior a 600 toneladas distribuidas en 4 silos y con vinculación mecánica entre sí (noría).

También dentro de esta clasificación se engloban los silos bolsa de 6 y 9 pies. Este es un almacenamiento temporario para el grano en adecuadas condiciones de humedad (seco), económico y muy útil ya que puede instalarse en cualquier lugar dentro de los lotes (preferiblemente lugar alto, con leve pendiente y sin elementos que puedan dañarlo).





Estas plantas deben contar con los siguientes elementos:

- ✓ Máquina de limpieza
- ✓ Equipo de desinsectación
- ✓ Sistema de aspiración de polvo
- ✓ Secadora para acondicionar la humedad
- ✓ Balanza para camiones
- ✓ Balanza para vagones
- ✓ Elemento de transporte interno debe estar relacionados con la capacidad de depósito

✓ Instalaciones de Industrias

Son los depósitos ubicados en los molinos harineros (molinos de arroz, fábrica de alimentos balanceados, fábrica de aceiteros, fábrica de industrias agroalimentarias). Estos depósitos deben contar con los mismos elementos del punto anterior, y además una playa para camiones, secadora y una balanza controlada por el INTI. Su capacidad de almacenaje es importante, mayor a 600 TN, ya que la industrialización requiere el aporte continuo de materia prima durante todo el año.



✓ Instalaciones Portuarias

Los elevadores terminales son depósitos que se encuentran en los recintos portuarios o en sus proximidades y que mediante instalaciones fijas o móviles, pueden embarcar mercadería con destino a la exportación.

Deben tener al menos 8 silos utilizar entre silos contar con balanzas independientes para el recibo y la descarga de la mercadería. Presentan una gran capacidad de almacenamiento, alrededor de 200.000 TN, gracias a silos que pueden almacenar entre 600 y 700 TN, además la descarga de camiones es muy rápida (aproximadamente 700 camiones por día)

Generalmente, en esta instancia no encontramos sistema de acondicionamiento del grano como limpieza y secado, dado que se considera que éste debería llegar a este punto en condiciones óptimas para su comercialización directa sin tener que mediar ningún tipo de acondicionamiento. Sin embargo, en las cercanías de los puertos, podemos encontrar empresas que se dedican exclusivamente al acondicionamiento del grano para aquellos cargamentos que estén en riesgo de rechazo por la condición de la mercadería, cobrando una tarifa por las tareas a realizar. Así se evita que la mercadería que presente algún problema tenga que volver al origen, aumentando el costo por el flete.



Elevadores Flotantes: Son depósitos que se encuentran ubicados en plataforma flotantes y que pueden transferir mercadería desde barcazas a un transporte marino de mayor porte.

La mercadería se carga a los barcos por balanzadas para controlar la cantidad despachada, ya que en cada carga pesa el grano.

✓ Instalaciones de recibo

Incluye la zona de calado, la balanza y la plataforma de descarga, que puede ser fosa o volquete. Lo ideal es que la zona de calado se encuentre separada y antes de la balanza, para evitar obstrucciones y demoras en el tránsito ante un cargamento que sea para rechazo. De esta manera, toda mercadería en malas condiciones o rechazada es despachada directamente desde la zona de calado.

En la balanza se determina el Peso Bruto (camión cargado), la Tara (camión vacío) y por diferencia entre ambos el Peso Neto (mercadería descargada).

✓ Instalaciones de despacho

Comienza por las norias, que salen de los silos y van al silo pulmón. Este último puede usarse para alimentar a la planta de industrialización o para cargar camiones, por eso se lo mantiene continuamente lleno con grano. El proceso de despacho termina en la balanza donde se pesa primero el camión vacío (Tara) y luego el camión lleno (Peso Bruto) para saber por diferencia la mercadería despachada (Peso Neto).

### Formas de acopio

- ✓ Bolsas: generalmente tienen una capacidad de 40 – 50 kg y almacenan semilla fiscalizada y fertilizante. Estructuras para almacenarlas:
  - Planchadas: las bolsas se colocan en un depósito, en el cual son cubiertas con lonas protegidas por chapas y con un piso sólido, normalmente madera, que los resguarda de la humedad.
  - Tinglados: son depósitos que solo poseen techo y piso firme y fijo.
  - Galpones: son depósitos con techo, paredes y piso fijo. Para almacenar las bolsas en los galpones se deben respetar las siguientes condiciones:
    - ✗ Debe haber una separación entre la estiba y la pared de al menos 80cm (para la ventilación, humedad e inspección).
    - ✗ La separación entre estiba no debe ser inferior a los 60cm
    - ✗ La altura debe permitir una separación de las cabreadas (estructura que sostiene al techo) al menos 50cm.

En cuanto a la mercadería a granel, podemos tener las siguientes formas de acopio:

- ✓ Silo bolsa: estos depósitos son descartables. Se confeccionan con polipropileno plegado, tricapa y de 250 micrones de espesor, los más usuales son de 3 m de diámetro y 60 m de largo y almacena 250 TN. Debe tener elasticidad, hermeticidad y resistencia mecánica. Se utiliza para el llenado una embolsadora, posee tubos encargados de evacuar el aire del interior de la bolsa para realizar un perfecto llenado. Como regla general la humedad para almacenar no debe ser mayor a la base de comercialización. Para evitar fracasos, se debe guardar grano seco, y el ambiente del granel es de atmósfera controlada, con bajo oxígeno y alta concentración de anhídrido carbónico.
- ✓ Tinglado: para almacenamiento a granel.
- ✓ Galpón: para almacenamiento a granel.
- ✓ Celda: son depósitos que se construyen con paredes y techos metálicos y con una gran capacidad de almacenaje, normalmente entre 4000 y 8000 toneladas. Pueden construirse con piso de hormigón plano o tolva. Es el mejor lugar para almacenamiento a granel.





- ✓ Silo metálico: se construyen normalmente en chapa enlozada, son de cuerpo cilíndrico y con techo cónico. De acuerdo a ciertas condiciones podemos tener los siguientes fondos:
  - Fondo plano: cuenta con las siguientes ventajas, evitamos los problemas de las napas, se aprovecha la capacidad portante del suelo, como no hay que hacer excavaciones es más económica. Pero también tiene desventajas, la extracción de la mercadería no puede hacerse por gravedad y debe utilizarse elementos mecánicos.
  - Fondo cónico enterrado: ventajas, aprovecha la capacidad portante del suelo como elemento de construcción para ello se debe realizar un adecuado estudio de la capacidad de suelo, la descarga del depósito se puede realizar por gravedad. Desventaja: hay gran posibilidad de presencia de napa superficiales que podrían producir filtraciones en el depósito.
  - Fondo cónico elevado: Ventajas: descarga de la mercadería por gravedad y nos despreocupamos de la presencia de napas. Desventajas: el inconveniente es de tipo económico en no aprovecharse la capacidad mecánica del suelo, el fondo del depósito debe construirse con material mas grueso para poder soportar la presión ejercida por los granos. En los depósitos del fondo cónico debe respetarse una inclinación de 35° grados. Para favorecer la descarga del grano.



- ✓ Entre-silos: sirven para ganar espacio.
- ✓ Silo de alambre: son depósitos cuyo perímetro es construido con una maya metálica y en su parte interna posee tela de polietileno o propileno, que cubre el extremo superior del silo. Son de baja capacidad de almacenaje y los utilizan bajo techo. Este tipo de almacenamiento es ideal para guardar semilla (soja y trigo).



- ✓ Silo subterráneo: son estructuras de hormigón armado, normalmente se construyen varios paralelos con separación de hormigón en cada celda. Son construidos bajo tierra y solo se ve en forma superficial su techo abovedado. Para la carga de este depósito se debe seguir los siguientes procedimientos:
  - hasta 50% de su volumen se lo hace por gravedad.
  - hasta 85% del volumen mediante la utilización de elementos mecánicos como cintas transportadoras y se completa la carga con impulsoras centrífuga.La descarga se realiza mediante sondas extractoras ó aspiración neumática. Debido al elevado costo operativo de carga y descarga estos depósitos son utilizados para largos periodos de almacenamiento y normalmente para mercadería acondicionada. Esto no quita que sea una de las formas ideales para almacenamiento.



- ✓ Silo de madera: se los encuentra mayormente dentro de las explotaciones agrícolas, chacras y estancias para almacenar su propia producción.



- ✓ Estiba silo: son depósitos cuyas paredes se construyen mediante la utilización de las mismas bolsas, con un ancho de 3 - 4 bolsas. Éstas deben ser nuevas o estar en perfecto estado y desinsectadas. Este tipo de depósitos es utilizado bajo techo y para mercadería que ya a sido acondicionada en su humedad y temperatura; por razones de seguridad no se construyen en altura superior a los 3 metros y suelen cruzarse en forma de cruz tirantes de acero para evitar que la presión interna de los granos destruya la construcción.
- ✓ Silos de hormigón: son unidades monolíticas que pueden ser construidas por una sola estructura o bien mediante la utilización de placas modulares premoldeadas.



### Transporte de granos en planta

- ✓ Transporte vertical:
  - Ascendente: Noria ó elevador a cangilones, consiste en una polea motora y arrastra una polea loca y uniendo estas dos poleas se mueve una cinta que lleva adheridos baldes ó cangilones que llevan el grano que queremos transportar. Este mecanismo se mueve dentro de una camisa que puede ser de chapa y descarga la mercadería por su parte superior. Tiene una capacidad

de transporte 100 a 1200 toneladas por hora, dependiendo de la potencia del motor, tamaño de los cangilones y el número de éstos. Es un sistema propenso a sufrir explosiones por estar encajonado con polvo en suspensión.



- Descendente: por fuerza de gravedad.
- ✓ Transporte inclinado:
  - Ascendente:
    - × Tornillo helicoidal (sinfín ó chimango): consiste en un eje movido por un motor que lleva adherido una cinta en forma de hélice que arrastra el grano; se mueve dentro de una camisa de chapa. Este sistema rompe muy poco los granos porque los mismos tienen poco espacio y van apretados, chocando unos contra otros y no contra el metal.



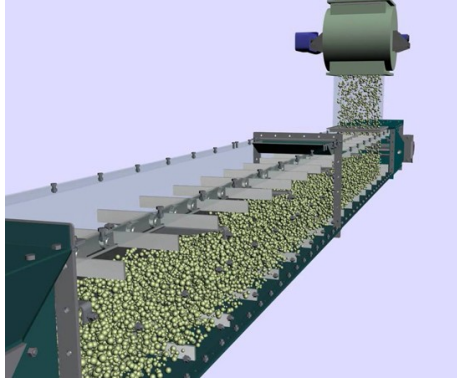
- × Cinta transportadora: consiste en una polea móvil y una polea loca entre la que se mueve una cinta sobre la cual se deposita la mercadería a transportar, se mueve sobre rodillos que la soportan. Puede ó no moverse dentro de una camisa y tienen una capacidad de transporte 100 a 1200 toneladas por hora, según motor, ancho de cinta y el grano a transportar. Este sistema es ideal ya que casi no daña al grano y presenta la mayor capacidad de carga por hora.



- Descendente: se utiliza la fuerza de gravedad, pero se deben respetar las siguientes inclinaciones mínimas:



- × 35° para todos los granos secos, menos girasol.
- × 45° para granos húmedos y girasol seco.
- × 60° para girasol húmedo.
- ✓ Transporte horizontal: puede hacerse por tornillo sinfín, cinta transportadora y redler.
  - Redler: consiste en un sistema de poleas unidas por cadenas, las cuales se unen a su vez con paletas que arrastran la mercadería por el fondo de la camisa. Esto provoca muchos granos quebrados, por lo que su utilidad mayor, se da en las fábricas de aceite, en donde el quebrado tiene poca importancia.



### Sistema de acondicionamiento

- ✓ Pre-limpieza: por este medio y aplicando una corriente de aire en sentido contrario al movimiento del grano se eliminan materiales livianos y pequeños que pueden entorpecer el proceso posterior de secado, que pueden acumularse en determinados sectores de la secadora, impidiendo el movimiento natural del aire y el desplazamiento de los granos. Además es mercadería que va absorber potencia de secado.
- ✓ Secado: es un proceso mediante el cual se aplica aire caliente al grano que rompe su equilibrio perdiendo humedad, luego del paso de aire caliente se hace circular por los granos una corriente de aire ambiente para disminuir su temperatura.
- ✓ Limpieza: para la limpieza se utiliza zarandas, con tamaño y forma de abertura establecidas para cada tipo de grano. Aquí se elimina el resto de la materia extrañas.

### Transporte de granos

Desde la cosecha hasta su destino final los granos son transportados mediante la utilización del camión, ferrocarril y de barcazas.

- ✓ Camión: esta compuesto de chasis y acoplado y es el medio de transporte que consume mas energía por tonelada transportada. La capacidad de transporte de un camión está de acuerdo a la potencia del mismo no debiendo superar la relación de 4,25 CVDin /TN. La capacidad máxima es de 35 toneladas netas, no debiendo superar en ningún caso las 45 toneladas de peso bruto. Los camiones graneleros poseen boquillas laterales que facilitan las descargas y son utilizadas para la toma de muestra. También se utiliza camiones tolva que agiliza la descarga. La descarga de camiones puede hacerse por paleo (proceso lento), mediante la utilización de guinches electromecánicos, o por medio de plataformas volcadoras hidráulicas. El pesaje de camiones puede hacerse fuera de la tolva, en la plataforma de descarga ó en el edificio de manipuleo.
- ✓ Ferrocarril: el transporte se realiza en vagones de tipo granelero que puede ser convencional con descarga inferior, con descarga frontal y la carga por techo. Existen vagones tipo tolva y vagones comunes que pueden ser convertidos a vagones graneleros. Existen tres tipos de trenes:
  - Trenes completos ( categoría A)
  - Trenes operativos (categoría B)
  - Trenes de encadenamiento ( categoría C)

La capacidad máxima de los trenes depende de la trocha (el ancho de la vía):

- Trocha ancha 1000 TN
- Trocha media 700 TN
- Trocha angosta depende del estado de la vía, va de 540 a 750 TN

El pedido de trenes se debe revisar con suficiente anticipación teniendo en cuenta la fecha de carga, el puerto de destino, y la estación de carga. También se debe asentar si el pedido es en firme ó pedido condicional.

- ✓ Barcazas: es el medio de transporte más económico, están divididas en 1, 2 ó 3 bodegas y transportan entre 1500 y 2500 toneladas.
- ✓ Transporte Ultramarino: tenemos:
  - Motonaves de 3 a 6 bodegas transportan de 2500 a 7000 TN.
  - Buques Intermedios de 5 a 6 bodegas y transportan de 7500 a 18000 TN.
  - Buques Tanques, poseen bodegas y tanques laterales y transportan de 15000 a 30000 TN.
  - Netamente graneleros, tienen de 8 a 10 bodegas y transportan entre 20000 a 60000 TN.

Los buques más usados en fletes graneleros son:

- Buques Capesize: son los buques de mayor capacidad dentro de los usados para el transporte de granos, son utilizados en la navegación a través de cabos. Poseen una capacidad promedio de 110.000 toneladas en 45/50 pies de calado.
- Buques Panamax: estos buques fueron diseñados a los efectos de transitar a través del canal de Panamá. Su capacidad de carga ronda las 60.000 toneladas en aproximadamente 40/42 pies y tienen una eslora máxima de entre 200/224 metros.
- Buques Handymax: Son de una eslora máxima de 160 y 190 metros. Tienen un porte neto en promedio de 37.000 toneladas, poseen cinco bodegas y su calado máximo está entre los 30 y 35 pies.
- Buques Handysize: Buques de menor porte que los handymax, tienen una eslora máxima que va de 100 hasta 160 metros, poseen una capacidad de carga de hasta 30.000 toneladas y su calado máximo de navegación está entre los 20 y 29 pies.

## Balanzas

Para determinar el peso de los distintos medios de transporte se utiliza distintos tipos de balanzas.

- ✓ Mecánica convencional: por medio de palancas.
- ✓ Levetronicas: consiste en levas unidas a un cabezal electrónico.
- ✓ Totalmente electrónicas: consisten en plataformas asentadas en transductores que se unen a un cabezal electrónico, ya sea digital ó analógico. Un transductor es un elemento piezoeléctrico que transforma una presión en una corriente eléctrica.

De acuerdo al modo de operación tenemos:

- ✓ De carga ó plataforma: que pueden ser con o sin fosas. Las balanzas de plataforma tienen un ancho de 3m y la capacidad de peso esta dada por el largo de la plataforma. Estas balanzas tienen una tolerancia de pesada de 3%, cuando están descubiertas y de 1,5% si están bajo techo.
- ✓ Portátiles: normalmente pesan hasta 1000 kg.
- ✓ Granatarias: consiste en una tolva pulmón, en la cual acomoda el grano que va a ser pesado. Por debajo existe una tolva báscula donde se producirá el pesado del grano en forma automática. Estas dos tolvas se encuentran unidas por medio de una válvula que es accionada por un cilindro hidráulico. Se fija el peso de grano de la tolva báscula y se comienza con su carga, a medida que nos acercamos al peso fijado se va cerrando la válvula. Alcanzando este peso se produce la descarga de la tolva báscula y se comienza con un nuevo ciclo. La cantidad de ciclo por el peso fijado en la tolva báscula nos dará el peso total despachado. Esto se conoce como "carga a balanzadas", usada, por ejemplo, para cargar buques.

## Documentación que deberá llenar el Perito

- ✓ Romaneo
- ✓ Recibo de mercadería
- ✓ Carta de porte ferroviaria
- ✓ Carta de porte automotor
- ✓ Resumen de carga
- ✓ Resumen de descarga
- ✓ Planilla de estadía
- ✓ Insertar datos en las bolsitas de muestra
- ✓ Parte diario del inspector de embarque
- ✓ Autorización de embarque
- ✓ Recibo de abordó
- ✓ Certificado de fumigación

- ✓ Boletín de análisis
- ✓ Control de pesadas
- ✓ Certificado argentino de calidad (CAC), Cámaras, SENASA, laboratorios privados.
- ✓ Solicitud de inspección de exportación
- ✓ Solicitud de análisis

Romaneos: formulario inicial que se utiliza como documento para establecer conjuntamente con el entregador, la cantidad de mercadería recibida. Los datos que generalmente lleva son los siguientes:

- ✓ Fecha
- ✓ Número de contrato
- ✓ Procedencia
- ✓ Destino
- ✓ Número de carta de porte
- ✓ Número patente de chasis
- ✓ Número patente de acoplado
- ✓ Peso bruto, tara y peso neto
- ✓ Producto
- ✓ Firma y sello del receptor y entregador

Carta de porte para carga ferroviaria: es el documento que se confecciona para despachar los vagones cargados en el día. La carta de porte puede ser nominativa, a la orden o al portador. Será redactada en triplicado por el cargador, utilizando el formulario pertinente autorizado a tal efecto, en el cual se anotarán claramente los siguientes datos:

- ✓ Nombre y domicilio del cargador
- ✓ Nombre y domicilio del destinatario (si la carta no fuera al portador)
- ✓ Estación de destino de la carga y FC
- ✓ Designación de los efectos, peso, número de bultos y marcas

Recibidos los efectos, la empresa anotará lo siguiente: número de orden de la carta de porte, fecha de recepción de la carga por la estación expedidora y firma del jefe de estación.

Llenados estos recaudos y firmada la carta de porte por las partes, el duplicado y triplicado de la misma será devuelta en el acto al remitente o su representante.

Carta de porte para el transporte automotor: es el documento destinado a controlar los envíos de mercadería a destino. Los granos y subproductos que se transporten en vehículos automotores y/o acoplados con cualquier destino, deben ser amparados por la carta de porte para el transporte automotor. Se emite en original y cuatro copias

Original para el depositante de la mercadería transportada

Duplicado para el destinatario

Triplicado para el transportista

Cuadruplicado para la dependencia provincial

Quintuplicado para el cargador

En todos los casos, la firma del receptor debe ir acompañada del sello y número de matrícula.

#### **Funciones que debe realizar un Perito**

- ✓ Preparación de muestras: original, conjunto, final o lacrada
- ✓ Utilizar correctamente caladores, zarandas y demás elementos
- ✓ Utilizar los humidímetros
- ✓ Pesar en todo tipo de balanzas
- ✓ Liquidaciones primarias
- ✓ Liquidaciones secundarias
- ✓ Análisis comerciales
- ✓ Análisis proteicos
- ✓ Inspecciones de bodegas y emitir certificado correspondiente
- ✓ Cubicajes de silos, celdas, entresilo, bodegas y depósitos
- ✓ Realizar mezclas entre distintas calidades para mejorar la calidad
- ✓ Conocer el funcionamiento de secadoras, zarandas, aireación, medición de temperatura de granos
- ✓ Pesar en balanzas de peso hectolítrico
- ✓ Tipificar granos

- ✓ Efectuar fumigaciones curativas y tratamiento preventivo.

**Costos Operativos, contables y económicos en plantas de acopio: paritarias, secada, zarandeo, almacenaje, administrativos.**

Costos de Acopio: se trata de resumir los costos en que incurre el acopio, dividiéndolos en las distintas funciones que cumple. Para todas las funciones se dividieron los costos en:

- ✓ Costos variables (C.V.): son los que se producen en función directa a las toneladas acopiadas y se expresa en U\$S /Ton.
- ✓ Costos Fijos (C.F.): son los que se producen en forma independiente a lo acopiado y se expresan en U\$S/Ton. Se subdividen en: Indirectos y Directos.
  - Indirectos: son los costos que no son exclusivos de una determinada función.
  - Directos: son los costos exclusivos de la función.

Los costos de acopio se clasifican en: **Costos de Planta y Costos de Administración.**

Las funciones y costos de planta las clasificamos en:

- ✓ Paritaria: se refiere a los costos en que incurre el acopio por el ingreso y egreso de mercadería a la planta. En los cálculos para instalaciones con volquete hidráulico, se aprecia un mayor beneficio, producto de la disminución de la mano de obra contratada.
- ✓ Secada: se calcula que un 50% de la mercadería ingresada al acopio es secada, para los ingresos se consideran las tarifas del mercado para los primeros tres puntos por encima de la base.
- ✓ Zarandeo: se estima que un 25% de la mercadería ingresada al acopio está sujeta a rebajas por zaranda, para calcular el ingreso se utilizaran las tarifas del mercado.
- ✓ Almacenaje: se estima en 0,003 U\$S por día y por tonelada, pero hay que destacar que la misma es muy variable entre las distintas zonas. El beneficio de mezcla que se produce luego de una campaña, que es un ingreso genuino del acopio, sólo se podrá practicar en la medida que exista una planta para efectuarla.

**Costos de Administración**

El personal administrativo, su mano de obra para una planta está compuesta por cuatro personas: Gerente (puede ser el dueño del acopio), Sub-Gerente, Encargado y Ayudante. Estos perciben salario, cargas sociales y aguinaldo.

Deben considerarse gastos generales mínimos para el desenvolvimiento de la empresa (teléfono, impuestos determinados, papelería, auditoría, vehículos afectados a la actividad, etc.).

Para los ingresos de administración, se considera un promedio ponderado del precio de los granos comercializados.

**Paritarias**

**1- Costos Variables**

- ✓ Energía
- ✓ Reparaciones
- ✓ Mano de obra contratada

**2- Costos Fijos**

**\* Indirectos**

- ✓ Mano de obra - Mano de obra por horas extras
- ✓ Impuestos y Tasa (Seguridad e higiene)
- ✓ Luz y mantenimiento en general

**\* Directos**

- ✓ Amortización e interés sobre el capital
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Seguro

**Paritarias con Volquete**

**1- Costos Variables**

- ✓ Energía
- ✓ Energía volquete

- ✓ Reparaciones

## 2- Costos Fijos

### \* Indirectos

- ✓ Mano de obra - Mano de obra por horas extras
- ✓ Impuestos y Tasa (Seguridad e Higiene)
- ✓ Luz y mantenimiento en general

### \* Directos

- ✓ Amortización e interés sobre el capital
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Seguro

## **Secada**

### 1- Costos Variables

- ✓ Combustible
- ✓ Energía
- ✓ Reparaciones

### 2- Costos Fijos

#### \* Indirectos

- ✓ Mano de obra - Mano de obra por horas extras
- ✓ Impuestos y Tasa (Seguridad e Higiene)
- ✓ Luz y mantenimiento en general

#### \* Directos

- ✓ Amortización e interés sobre el capital.
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Seguro

## **Zarandeo**

### 1- Costos Variables

- ✓ Energía
- ✓ Reparaciones

### 2- Costos Fijos

#### \* Indirectos

- ✓ Mano de obra
- ✓ Impuestos y Tasa (Higiene y Seguridad)
- ✓ Luz y mantenimiento en general

#### \* Directos

- ✓ Amortización e interés sobre capital
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Seguro

## **Almacenaje**

### 1- Costos Variables

- ✓ Energía
- ✓ Seguro sobre mercadería
- ✓ Reparaciones

### 2- Costos Fijos

#### \* Indirectos

- ✓ Mano de obra
- ✓ Impuestos y Tasa (Higiene y Seguridad)
- ✓ Luz y mantenimiento en general

#### \* Directos

- ✓ Seguro y mantenimiento de Planta.
- ✓ Amortización e interés sobre capital
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Productos químicos preventivos

## **Los Costos Portuarios**

Los costos portuarios se integran con particular incidencia en la estructuración del valor del flete. Según especialistas éstos representan, en el caso que el armador esté libre del costo de carga y descarga de la mercadería, alrededor de un 20 ó 30% de los costos totales que afronta el armador.

El concepto de costos portuarios debe entenderse como: los costos de la navegación y operatoria portuaria (que soporta el armador) más los costos de servicio de carga, que en general en nuestros puertos, dada la condición "FIOST" con la que se realizan los contratos, son afrontados por el cargador (exportador).

Entonces tenemos que el armador deberá hacerse cargo de:

- ✓ Costos de la navegación
  - Fijos:
    - × Peaje por uso del canal
    - × Pilotaje de río
- ✓ Costos de operatoria portuaria
  - Fijos:
    - × Pilotaje de puerto
    - × Luces de entrada
    - × Remolque (en caso de que el puerto lo necesite)
    - × Comisión de agencia marítima.
    - × Lanchaje
    - × Amarre y desamarre
    - × Aduana, Prefectura y Migraciones
  - Variables en función de los días:
    - × Sereno y encargado de carga
    - × Derechos de puerto
    - × Misceláneas

Y el exportador deberá hacerse cargo de:

- ✓ Costo de almacenaje
- ✓ Costo de elevación
- ✓ Tarifa de servicios a la carga

En el caso de la operatoria portuaria, puede observarse que existen expensas fijas que no dependen de la estadía del buque en el muelle, por lo que si el buque permanece atracado uno o treinta días, el cargo será el mismo. En cambio no sucede lo mismo con las expensas variables, que inciden de manera importante en los costos del armador.

Como puede verse en el detalle anterior, los costos portuarios son pagados tanto por el armador como por el exportador/fletador. Existen puertos donde los costos portuarios del exportador son muy elevados y donde, a la vez, los del armador son muy bajos y viceversa. La composición de estos costos dependerá del tipo de puerto con el que se opere.

Ante la pregunta: ¿Quién elige el puerto, el naviero o el exportar/fletador? Podemos decir, en principio, que ambos agentes tratarán de minimizar sus costos y en función de éstos, pulsearán por elegir aquella terminal que más le convenga. El exportador busca buen precio por tonelada almacenada y elevada, y el armador bajos costos de la navegación y operatividad portuaria. Pero dada la atomización de la oferta en el mercado del flete "tramp", el exportador/fletador siempre tendrá un armador dispuesto con el que fijar un precio, por lo que el propietario de la carga es quien elige el puerto, y el armador, en función de los costos que este puerto ofrezca, se lo traslada al valor final del flete.

Ambas figuras, el armador y el exportador/fletador, son clientes de las terminales, y como es obvio el éxito de éstas, será mayor cuanto más clientes posean.

Los clientes, en la medida de lo posible, elegirán aquellos puertos donde le brinden buenos servicios y precios competitivos. Precios que, para los clientes (el exportador y el armador), forman parte de lo que se denomina costos portuarios.

Por estos se considera que, como los precios o tarifas de las terminales son fundamentales para el éxito comercial de las mismas, y como éstas no son otra cosa que los costos portuarios del armador y del exportador, los costos portuarios son, por lo tanto, un indicador de las posibilidades de crecimiento del puerto que se desee analizar.

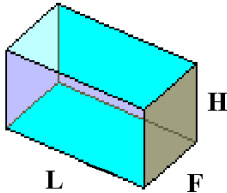


### Cubicaje

Para los cálculos de cubicaje debemos tener dos datos fundamentales, el tipo de grano almacenado (por su diferente PH) y el volumen de la estructura almacenadora, así podremos saber las toneladas que se podrán almacenar.

✓ Galpón:

**Volumen = Lado x Lado x H(altura)**



✓ Silo cilíndrico con piso plano:

**Volumen =  $\pi \times r^2 \times H$ (altura cilindro)**

H: se puede calcular contando la cantidad de chapas entre el piso y el techo, y multiplicando este valor por el ancho de la chapa.

r: radio; puede calcularse a partir del valor del perímetro (P) del silo. Este valor puede obtenerse caminando alrededor del silo y contando pasos de 1 metro de largo aproximadamente. Obtenido este valor se despeja de la siguiente formula:

$$P = 2 \times \pi \times r \rightarrow r = \frac{P}{(2 \times \pi)}$$

Otra opción para calcular el radio (r) es mediante el despeje de la formula del diámetro (d), ya que:  
 $d = 2 \times r \rightarrow r = d/2$

✓ Silo cilíndrico con piso en forma de cono:

**Volumen del silo =  $\pi \times r^2 \times H$ (altura cilindro)**

La metodología para el calculo es igual al silo cilíndrico con piso plano.

**Volumen del cono =  $\frac{\pi \times r^2 \times H(\text{altura cono})}{3}$**

Obtenidos los dos volúmenes, deben sumarse para poder calcular las toneladas a almacenar.

✓ Celda:

**Volumen del galpón = Largo galpón x Ancho galpón x H(altura galpón)**

**Volumen del prisma/tolva =  $\frac{(2 \times \text{Largo galpón} + \text{Base tolva}) \times \text{Ancho galpón} \times H(\text{altura tolva})}{6}$**

**Volumen del copete =  $\frac{(2 \times \text{Largo galpón} + \text{Techo copete}) \times \text{Ancho galpón} \times H(\text{altura copete})}{6}$**

Techo copete = Largo galpón – Ancho galpón

H altura copete =  $\frac{\text{Ancho galpón}}{2} \times \text{tangente ángulo de reposo grano}$

Obtenidos los tres valores de volúmenes, los mismos se suman y luego se calcula la capacidad de almacenamiento en toneladas.

**Peso estimado de 1m<sup>3</sup> de los distintos granos y subproductos**

<b>GRANO</b>	<b>KG / m3</b>
Alpiste	700 - 800
Avena Amarilla	450 - 550
Avena Blanca	500 - 600
Arroz Cáscara	550 - 650
Cebada Cervejera	580 - 720
Maní decascarado	600 - 700
Mijo	550 - 750
Soja	650 - 750
Sorgo Granífero	700 - 800
Trigo Pan	760 - 840
Trigo Candeal	740 - 820
Cebada Forrajera	560 - 640
Centeno	650 - 750
Girasol	350 - 450
Lino	600 - 700
Maíz	700 - 800
Harina de Lino	500 - 600
Harina de Girasol	450 - 550
Harina de Maní	600 - 700
Harina de Algodón	500 - 700
Expellers de Lino	600 - 700
Expellers de Girasol	400 - 500
Expellers de Maní	500 - 600
Expellers de Algodón	450 - 550

## Ejercicios

### ✓ Cubicaje

- 1) ¿Cuántas toneladas de maíz con PH 74 se puede almacenar en un silo cilíndrico con piso plano cuyas medidas son: Perímetro 24 metros y H(altura) 14 metros?
- 2) Calcular las toneladas de soja (PH 70) que almacena un silo cilíndrico con piso plano cuya H(altura) es de 14,6 metros y su diámetro es de 9,8 metros.
- 3) Tengo un silo con piso cónico cuyas medidas son: H(altura silo) 14 metros, diámetro del silo 12 metros y H(altura cono) 4 metros. En él quiero almacenar soja (PH 70), ¿cuántas toneladas admite?
- 4) Calcular las toneladas de maíz (PH 75) que caben en un silo con piso cónico cuyas medidas son: H(altura silo) 16,2 metros, diámetro 14 metros y H(altura cono) 4,3 metros.
- 5) Se tiene una celda de las siguientes dimensiones:
  - ✓ Largo galpón 80 metros
  - ✓ Ancho galpón 8 metros
  - ✓ Altura galpón 6 metros
  - ✓ Altura tolva 4 metros
  - ✓ Base tolva 70 metros

Se quieren saber cuántas toneladas de trigo almacena (ángulo de reposo 30°) y PH 80

- 6) Se tiene una celda de las siguientes dimensiones:
  - ✓ Largo galpón 60 metros
  - ✓ Ancho galpón 6 metros
  - ✓ Altura galpón 4,5 metros
  - ✓ Profundidad cono inferior (altura tolva) 3,5 metros
  - ✓ Largo cono inferior (base tolva) 50 metros

Se quieren saber cuántas toneladas de trigo almacena (ángulo de reposo 30°) y PH 80

- 7) Se tiene una celda de las siguientes dimensiones:
  - ✓ Largo galpón 120 metros
  - ✓ Ancho galpón 14 metros
  - ✓ Altura galpón 5 metros
  - ✓ Altura tolva 3,8 metros
  - ✓ Largo tolva 100 metros

Se quieren saber cuántas toneladas de soja almacena (ángulo de reposo 29°) y PH 70

### ✓ Mezclas

- 1) Se quieren cargar 200 TN de maíz grado 1 con PH 75, y se tienen dos silos:

Silo 1: grado 1, PH 78

Silo 2: grado 3, PH 70

¿Cuántas toneladas se deberán mezclar de cada uno?

- 2) Se desea cargar un camión (30 TN) de maíz grado 1 con 3% grano dañado, teniéndose dos silos con diferente calidad para dicho rubro:

Silo 1: grado 1, 2% grano dañado

Silo 2: grado 2, 8% grano dañado

Calcular cuántas toneladas se deben mezclar de cada uno para obtener la carga deseada.

- 3) En mi planta de acopio tengo 10000 TN de trigo con 6,4% de Fusarium. Debo cargar 300 TN de dicho cereal con 3% de Fusarium.

¿Cuántas toneladas le debo comprar a un comerciante local que posee trigo con 1,7% de Fusarium para cumplir con mi contrato? Expresar el resultado en toneladas sin fracciones:

- A) 199 TN
- B) 299 TN
- C) 217 TN
- D) 242 TN

- 4) Calcular cuántas toneladas tomar de cada silo para obtener 200 TN de trigo con PH 78

Silo 1: grado 1, PH 80

Silo 2: grado 2, PH 76

Silo 3: grado 3, PH 72

- 5) Decidir como realizar la mezcla y cuántas toneladas se mezclarán de cada silo para obtener 200 TN de trigo pan con PH 80

Silo 1: PH 83

Silo 2: PH 77

Silo 3: PH 81

Silo 4: PH 76

6) Calcular calidad promedio y cuántas toneladas mezclar para obtener un cargamento de 30 TN de trigo PH 80

Silo 1:

- 15 TN con PH 84
- 10 TN con PH 81
- 5 TN con PH 83
- 20 TN con PH 82

Silo 2:

- 20 TN con PH 78
- 25 TN con PH 76
- 5 TN con PH 75,5

7) Tengo 12000 TN de maíz con 3,4% materia extraña. El contrato a cumplir implica cargar 250 TN de maíz con 1% materia extraña. ¿Cuántas toneladas de maíz con 0,6% materia extraña debo adquirir?

- A) 198 TN
- B) 214 TN
- C) 208 TN
- D) 184 TN