

IMPLEMENTACION DE BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS

Establecimiento “EL QUIQUE”

Cabildo. Pcia. de Buenos Aires

Fecha: 30/07/03

Implementador: Ing. Juan Carlos Starobinsky

CONTENIDOS

- ? DESCRIPCIÓN DEL CASO
- ? DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO
- ? CROQUIS DEL ESTABLECIMIENTO
- ? DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PRODUCCIÓN
- ? LISTA DE CHEQUEO
- ? RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO
- ? PRIORIZACIÓN DE NO CONFORMIDADES
- ? PLANTEO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA CADA NO
CONFORMIDAD
- ? PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BPA
- ? PLANTEO TÉCNICO DEFINITIVO (luego de la toma de decisiones)
- ? PLANILLA DE CONTROL DE LAS MEJORAS IMPLEMENTADAS
- ? PRESUPUESTO Y FLUJO DE FONDOS DE LA
IMPLEMENTACIÓN
- ? CONCLUSIONES

DESCRIPCIÓN DEL CASO

- ? ESTABLECIMIENTO
- ? UBICACIÓN
- ? ACTIVIDAD PRINCIPAL
- ? ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS
- ? SUPERFICIE TOTAL
- ? SUPERFICIE DESTINADA A TRIGO
- ? ESPECIES PLANTADAS
- ? PERSONAL INVOLUCRADO EN LA PRODUCCIÓN
- ? EQUIPOS Y MAQUINARIAS
- ? DATOS VARIOS SOBRE LA PRODUCCIÓN
- ? VOLUMEN DE PRODUCCIÓN
- ? COMERCIALIZACIÓN
- ? EXPECTATIVAS FUTURAS
- ? LIMITANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BPA

DESCRIPCIÓN DEL CASO

El establecimiento que nos ocupa, “**El Quique**”, es propiedad del Sr. Enrique Rudolf, esta ubicado en la Ruta 51, en el Km. 48. La localidad más próxima es la de Cabildo, que se encuentra a unos escasos 3000 mts. La ciudad próxima de mayor importancia es la de Bahía Blanca, situada a 48 Km del mencionado establecimiento.

La superficie total de este predio es de unas 900 has. aproximadamente. Se dedican en él a dos actividades principales: Cría de ganado vacuno y agricultura extensiva en secano.

Con respecto a la **ganadería**, esta se basa en la cría y recría de terneros. La hacienda “pastorea a campo”. Es decir, no existe confinamiento de animales ni suplementaciones programadas. Cuando, por problemas de escasez de forraje se debe recurrir a la suplementación, esta se basa en granos de avena de producción propia. La superficie que le dedican a esta actividad es de unas 600 has. utilizando también los rastrojos de los cereales como recurso forrajero.

En lo que hace a la **agricultura**, como ya se dijo, esta es extensiva y de secano. Se realiza en el sistema “convencional”, es decir no es “siembra directa”. Esta actividad es llevada a cabo por un contratista, quien trabaja bajo la dirección de uno de los hijos del dueño, el que asesora técnicamente al establecimiento. El **trigo** ocupa casi la totalidad de la agricultura. Se realizan anualmente unas 300 has de este cereal. Con respecto a la cebada, en los años que la realizan, nunca superan las 60 has.

El personal fijo de “El Quique” esta compuesto por dos personas. Uno de ellos cumple las funciones de encargado general del establecimiento. Supervisa las labores agrícolas y en la ganadería tiene funciones más específicas. El segundo, esta afectado únicamente a tareas ganaderas y de mantenimiento gral.

Con respecto a las instalaciones con las que cuenta este establecimiento podemos mencionar la existencia de dos galpones, uno de material y el segundo de chapa. Tienen dos silos para el almacenaje del cereal de unas 180 Tn. c/u, y poseen tres

Juan Carlos Starobinsky

Ingeniero agrónomo

casas de material que son utilizadas por el personal y la principal esta reservada para los dueños quienes concurren asiduamente. Cuentan con electrificación rural; el acceso al establecimiento es ideal, ya que se encuentra lindando con la Ruta Pcial. 51. Esto permite el ingreso y salida del mismo con cualquier condición climática.

No cuentan con parque de maquinaria propio, esto obedece a una decisión estratégica de los propietarios, quienes contratan la totalidad de las labores.

En lo que hace al volumen de producción de trigo, es tan variable como las precipitaciones anuales. Este cereal se hace con una estimación de rinde de unos 1700 kgs./ha. Pero los datos muestran que los mismos varían desde 800 a 2500 Kgs./ha.

La comercialización del cereal se realiza por intermedio de una cerealera, destinando el mismo generalmente a la exportación.

El proyecto para los próximos años, es orientar su producción a trigos diferenciados, de forma de poder incrementar sus ingresos de este rubro.

En lo que hace a la implementación de BPA se deberán tener en cuenta los valores básicos y los específicos, según se detallan en el siguiente cuadro:

VALORES ESPECIFICOS	VALORES BASICOS
Diferenciación por calidad	Inocuidad
	Cuidado del medio ambiente
	Cuidado de la salud de los trabajadores
	Rastreabilidad del lote (trazabilidad)

Analizando cada uno de ellos, para este caso en particular, pareciera no existir mayores dificultades para su ejecución.

VALORES ESPECIFICOS

Diferenciación por calidad

Ultimamente ha cobrado gran importancia la diferenciación de los trigos en lo que hace a su calidad panadera. Esto tiene su justificativo en la creciente mecanización y automatización de los procesos panaderos. Antes, los “maestros panaderos” elaboraban el pan con sus manos, lo que les permitía, de acuerdo a como “sentían” la masa, ir modificando su composición mediante el agregado de distintos aditivos en diferentes proporciones.

Actualmente estos procesos, en algunos países, están totalmente automatizados. Las máquinas se regulan para harinas de determinada calidad. Si la misma difiere en algún parámetro, seguramente una partida no menor de su elaboración, se perderá.

Por supuesto, que los países con mayor poder adquisitivo, son los mas mecanizados y son por otra parte los clientes que pueden pagar los mejores precios por nuestros trigos. De allí la importancia de clasificar los trigos de acuerdo a sus características para la industria panadera.

Como clasificar el trigo a nivel productor:

El productor conoce las variedades que tiene sembradas en su campo, punto de partida muy importante para separar trigos genéticamente de mejor calidad, trigos fuertes tipo correctores de alta estabilidad en las masas.

Los trigos se dividen en tres grupos (1, 2 y 3). Los del grupo 1, son los demandados en la actualidad por las grandes panificadoras industriales argentinas y países como Brasil que utiliza, en muchos casos, a nuestros trigos como correctores de los de su propia producción. Las variedades del grupo 2, son también muy buenas en calidad sin llegar a ser correctoras, aptas para el sistema de panificación tradicional argentino con tiempos de fermentación superiores a 8 hs. Las del grupo 3, son muy rendidoras pero de calidad deficitaria, siendo adecuadas para la panificación corriente y

preferentemente para métodos directos y semidirectos de tiempo de fermentación más cortos.

Esta categorización en tres grupos fue concensuada en el Comité de Cereales de Invierno de la CONASE, y es la actual clasificación oficial basada en el peso hectolítrico, proteína en grano, rendimiento de harina, cenizas, % de gluten húmedo, fuerza panadera o W del alveograma, estabilidad farinográfica y volumen del pan. Las variedades correspondientes a cada grupo presentan valores dentro de un rango similar para los parámetros mencionados.

Debido a la alta interacción genotipo-ambiente para la calidad industrial y la posibilidad de tener que modificar criterios, esta clasificación no es rígida y se actualizará anualmente.

A lo mencionado, el productor debe sumar la determinación previo a la cosecha del contenido de proteína de sus lotes.

Aproximadamente 10 a 15 días antes de la cosecha las espigas, hojas y tallos comienzan a virar al color amarillento, lo que es índice de que la planta ha comenzado su madurez fisiológica, es decir que el grano se encuentra en estado de pasta semidura con alrededor de 40% de humedad. Pasado ese momento y cuando el grano tiene entre 30 y 35% de humedad (alrededor de 1 semana antes de la cosecha), el productor puede comenzar a extraer muestras representativas cortando entre 300 y 400 espigas al azar recorriendo todo el lote.

En madurez fisiológica el grano completó su total desarrollo y llenado, la proteína ya se ha formado y la calidad del trigo esta definida no necesitando nutrirse de la planta, por lo que comienza a perder humedad progresivamente hasta llegar a la humedad comercial o de cosecha. Los días necesarios para lograr madurez comercial están influenciados por las condiciones ambientales de cada año y por el aspecto varietal.

La calidad entre precosecha y cosecha debe ser muy semejante siempre y cuando no se altere por factores climáticos adversos.

Las muestras obtenidas se deberán desgranar o trillar y llevar a un laboratorio, debidamente rotuladas, para el análisis de contenido de proteínas o de gluten, según los requerimientos.

En estos casos es posible detectar los granos panza blanca y moteados respecto de los normales, debido a que los mismos no han sido lavados por lluvias como ocurre durante su madurez natural en el campo. Partidas con elevado porcentaje de panza blanca y moteado son índice de baja proteína y por lo tanto, provenientes de suelos de deficiente fertilidad nitrogenada. Los granos vítreos y en general más oscuros, son de mayor contenido proteico. La diferencia en el contenido de proteína de ambos trigos puede llegar hasta el 4% y el gluten a más del 10%. No se justificaría analizar las muestras cuando es evidente el aspecto almidonoso o moteado del grano.

La ventaja de analizar los granos unos días antes de la cosecha, es que le permite al productor conocer con anterioridad la calidad que tiene en cada lote de producción, pudiendo decidir con tiempo los silos en los que almacenará los trigos de alto o bajo contenido proteico.

Conociendo la proteína y la variedad de sus lotes, el productor podrá separar aquellas de mejor calidad del Grupo 1, consideradas dentro de la Clase Trigo Especial con proteínas superior al 12%.

Las variedades del Grupo 1 que no lleguen al 12% de proteínas podrán mezclarse con las otras variedades del Grupo 2 y 3 con proteínas superiores al 11%, que es la base de comercialización, separándolas de los lotes de proteínas inferior al 11% que son de menor calidad.

Cualquier variedad con una proteína inferior al 11% tiene una calidad deficitaria debido a la falta de proteína para formar el gluten, responsable de la estructura de la masa en la panificación. De allí la importancia de sembrar en lotes de buena fertilidad natural o química, y si es necesario, reforzar con una fertilización nitrogenada a macollaje, momento oportuno para mejorar el rendimiento y calidad a la vez.

Para un correcto manejo de la fertilización nitrogenada, con el objetivo de aumentar la calidad del trigo es recomendable realizar un análisis de N en hoja bandera.

Para esto se utiliza el Índice SPAD. Este relaciona el N en hoja bandera con el N en planta. Este índice correlaciona el contenido de clorofila en h. bandera, que le otorga el color a la misma, con el N en planta. Este análisis se puede realizar tanto “a campo” como en laboratorio.

Si se determina la conveniencia de realizar una fertilización foliar (el aporte de N en anthesis no conviene hacerlo “al suelo”), es importante tener en cuenta la sanidad del trigo. Por este motivo los mejores resultados de este tipo de tratamientos, se han encontrado cuando conjuntamente con el fertilizante se realiza un tratamiento con algún fungicida. Caso contrario corremos el riesgo que el fertilizante quede en las hojas muertas o atacadas (generalmente por royas).

Con respecto al fertilizante que es aconsejable utilizar en estos casos, es recomendable la UREA ya que la planta de trigo tolera en este caso hasta 65 kg./Ha, mientras que en caso de utilizar Urea-Nitrato de amonio (UAN) la dosis máxima será de 4 kg./Ha.

VALORES BÁSICOS

Inocuidad

- No es muy común el riesgo que el trigo sea transmisor de algún tipo de enfermedad. Hay algunas características que pueden explicar en parte esto:

El trigo no es un fruto de consumo directo para el ser humano. Su uso habitual es el de molienda para ser utilizado como materia prima en la elaboración de distintos tipos de harinas. El proceso industrial al que es sometido minimiza cualquier riesgo de contaminación que vectores puedan haber depositado en la superficie del mismo. Recordemos que el trigo sufre un proceso de “lavado” previo a la molienda.

Los puntos donde se debe prestar especial atención son en la contaminación por hongos, pues estos pueden producir algunos metabolitos tóxicos, las micotoxinas.

MICOTOXINAS

Las micotoxinas afectan el comercio de granos debido a que su presencia puede modificar el destino final de los granos. Las micotoxinas son metabolitos de los hongos que son tóxicos para animales y las micotoxicosis son las enfermedades que resultan de su ingestión. El envenenamiento por el cornezuelo del centeno es el caso más trascendente de los efectos adversos de las micotoxinas. El cornezuelo o ergot es un conjunto de tejidos fúngicos que reemplaza el grano en formación en centeno (similar al esclerocio de la esclerotinia de girasol). El ergot es un problema que comienza antes de la cosecha y se continúa en el almacenaje. Otros hongos toxigénicos invaden a los granos antes de la cosecha, durante ella, durante el acondicionamiento o en el almacenaje.

La contaminación con micotoxinas tiene tres fases: precosecha, cosecha y acondicionado o almacenaje. La importancia de cada fase depende de la toxina y especie involucrada. La contaminación con micotoxinas es un proceso aditivo, que si predominan condiciones predisponentes para el crecimiento de los hongos, como las determinadas por humedad excesiva, alcanzan niveles críticos.

Aspergillus, *Penicillium* y *Fusarium* son las especies prevaletentes en la aparición de micotoxinas. La exposición y aparición de enfermedades por consumo de alimentos con micotoxinas es un hecho frecuente debido a la contaminación bajo distintas formas.

Hongos micotoxigénicos y condiciones de almacenamiento:

Los hongos de campo incluyen *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium* y *Hemilthosporium*. Los de almacenaje incluyen *Aspergillus* y *Penicillium*, especies que crecen con granos en equilibrio con HR de 70-90%, sin agua libre. En climas húmedos los hongos de almacenaje pueden atacar a los granos aún en el campo.

Los hongos también se pueden clasificar por sus hábitos: los que viven en la planta viva, los que viven de material almacenado y los que viven en material en descomposición. Algunas especies como *A. flavus* o *Fusarium graminearum* viven en plantas vivas y material almacenado.

Juan Carlos Starobinsky

Ingeniero agrónomo

Las condiciones de aireación, actividad de agua, temperatura condicionan la almacenabilidad de los granos. También es determinante la cantidad de inóculo presente. Sin embargo de todos, la distribución de la humedad dentro del silo parece ser el factor más importante.

El almacenaje comienza a ser peligroso con más de 65% de HR en el aire intergranular, aunque la mayoría requiere más de 70% de HR, mientras que realmente el daño se produce con más de 80% de HR. Con temperaturas de alrededor de 10°C el crecimiento de los hongos es escaso, aunque existen especies capaces de desarrollar a -5°C y, como se ha dicho, hasta 60°C.

Micotoxinas de *Aspergillus*.

Aflatoxinas:

Existen varios tipos denominados B1, B2, G1 y G2. Todos estos compuestos muestran fluorescencia. Son moléculas relativamente estables que pueden ser atacadas por la presencia de bases. Los tratamientos con calor pueden reducir el nivel de toxina pero no eliminar la aflatoxina. El tratamiento con amoníaco es un método efectivo pero no está aprobado.

Son los compuestos cancerogénicos más potentes de la naturaleza. En ciertas comunidades se la relaciona con las principales causas de aparición de cáncer, y también se le adjudica cierto efecto sobre la aparición de la hepatitis B.

En cerdos y aves causa enfermedades crónicas y baja productividad.

Ácido ciclopriazónico y estermatocistina: También presentes junto a las anteriores, con efectos similares. En general su aparición es posterior a las anteriores.

A. flavus es el principal responsable de la aparición de estas micotoxinas, aunque otras especies también las producen. Ellas son *A. parasiticus*, *A. nomius* y otras. Los

Juan Carlos Starobinsky

Ingeniero agrónomo

materiales vegetales en los que se desarrollan incluyen nueces de diversas clases, maíz y raciones balanceadas.

Para la determinación de micotoxinas la cromatografía de capa fina (TLC) parece ser un buen método, al igual que la cromatografía en columnas líquidas de alta presión (HPLC). Estos métodos pueden combinarse con inmunoensayos por ELISA.

El muestreo es sumamente importante debido a que la distribución de la micotoxina no es homogénea. La purificación previa también reviste importancia, empleándose para ello metanol-agua como solución extractora.

Debido a la manifestación de fluorescencia se puede utilizar la lámpara de luz ultravioleta (de 365nm) para hacer un primer chequeo de los granos. Fluorescencia verdosa-amarillenta es indicativa del ataque estos hongos. Sin embargo el método no es absolutamente seguro, ya que puede haber aflatoxina sin fluorescencia.

Micotoxinas de *Penicillium*.

Ocratoxinas:

El grupo comprende la ocratoxina A, B y C. La ocratoxina A es la más frecuente en cereales. En muestras de cereales investigadas en distintas partes de Europa identificaron al hongo *Penicillium verrucosum*, como el principal productor de OTA (Ocratoxina A)

Presenta fluorescencia pero la irradiación varía según el solvente; siendo color verde si está disuelta en una solución ácida o azul si lo está en un medio alcalino. Es un compuesto estable en cereales.

Su efecto es neurotóxico en general, habiendo manifestado efectos teratógenos y cancerígenos. Los monogástricos son más sensibles a los efectos neurotóxicos y los residuos en sus productos pueden llegar al consumidor final. Es particularmente peligroso el consumo de los riñones de cerdo. En lecheras puede detener la producción láctea. En humanos puede ocasionar enfermedades degenerativas.

Citrinina, ácido penicilico y quinonas. Son compuestos con efectos antibacteriales. Son neurotóxicos que potencian la actividad de la ocratoxina.

Aspergillus ochraceus puede desarrollar ocratoxina, al igual que especies de *Penicillium*. toxinas que aparecen en regiones de clima templado, en granos y raciones balanceadas. Pueden fijarse en las carcasas de los animales, especialmente cerdos.

Para la determinación se emplea TLC y HPLC y también hay disponibles métodos ELISA.

Micotoxinas de *Fusarium*.

Fusarium produce mas de 100 metabolitos secundarios activos, muchos de ellos ubicuos en cultivos y alimentos.

Tricotecenos:

Son sesquiterpenoides, producidos por varias especies de hongos imperfectos. Incluye el **deoxinivenol (DON)**, también denominado **vomitoxina**, el diacetocirfenol, el nivelenol y las toxinas HT-2 y T-2. Producen rechazo alimentario, irritaciones gástricas, necrosis dermales y vómitos.

Zearalenona:

Se la denomina toxina F2. Presenta fluorescencia verde-azulada bajo luz ultravioleta (360nm). Actúa como un potente estrógeno en porcinos causando infertilidad, estro prolongado, falsas lactaciones, abortos, vaginitis, prolapso, partos prematuros, etc.

Las especies de *Fusarium* están muy difundidas en muchos cereales. *Fusarium graminearum* causa la **fusariosis en trigo** y su manejo es bien conocido en ciertas

regiones trigueras, donde ocurren las condiciones predisponentes para el ataque. Este hongo es capaz de sobrevivir como saprófito en los rastrojos de cultivos cerealeros como maíz, **trigo**, cebada y sorgo, como así también en otras especies gramíneas.

El incremento en la utilización de prácticas de laboreo conservacionista ha sido reportado como una de las principales causas de epidemias prolongadas de Fusariosis de la espiga en países como Canadá y los EEUU. En nuestro país el aumento del área sembrada en “siembra directa” determina un incremento en los volúmenes de rastrojo de cultivos susceptibles, que quedan en superficie, constituyéndose en una fuente de alimento fácilmente disponible para el *F. Graminearum* y un sitio ideal para su esporulación.

Habría que evaluar estrategias de manejo cultural que puedan disminuir la carga de inóculo en nuestros sistemas productivos (tipo de laboreo, tiempo de rotación de cultivos susceptibles, efectividad de la aplicación de biocontroles como *Bacillus subtilis* y *Trichoderma harzianum* en los rastrojos de trigo).

Se deberá tener en cuenta que la aparición de estas epifitias, parecen estar muy relacionadas con las condiciones climáticas, y fundamentalmente en lo que respecta a la Hº y temperatura. Estas variables a su vez hay que relacionarlas con el estado de desarrollo del trigo. Recordemos que la infección en espiga ocurre desde la antesis hasta grano en pasta blanda. Por lo tanto otra estrategia de manejo en suelos y años con probabilidades de aparición de fusariosis, es la diversificación de la época de espigazón (floración) a través de la fecha de siembra, considerando el ciclo del cultivar.

El análisis se realiza mediante TLC, HPLC, espectrometría de masa (MS) aunque los sistemas ELISA son más rápidos y seguros.

Para minimizar las probabilidades de aparición de estos hongos, existen algunas prácticas de manejo (algunas ya mencionadas) que no son onerosas. Si a pesar de ello estas toxinas apareciesen, al ser el trigo un material homogéneo, quién reciba

este cereal tiene la posibilidad de mezclarlo con otro sano y bajar así la concentración de estas toxinas a niveles que resulten inocuos y aceptados para el ser humano o el consumo animal. Por este motivo, pasaría a ser un problema comercial.

Medio ambiente

-: Las características de producción de trigo en este establecimiento minimizan las posibilidades de contaminación ambiental. Aquí el trigo es realizado en forma extensiva. Esto determina que la incidencia, para este ítem, de la mano de obra sea mínima en todos sus aspectos. Por otra parte se realizan pocas labores culturales al suelo y se utilizan pocos insumos, tipo fertilizantes y pesticidas.

Salud de los Trabajadores

-: Quizás este sea el punto donde se deban tomar mayores precauciones. Si bien la cantidad de gente que se encuentra vinculada a esta actividad es baja, realizan diferentes tareas, en las que con alguna capacitación, seguramente reducirán sensiblemente la posibilidad de tener inconvenientes en su salud.

Como gran ventaja en este punto, encontramos que los propietarios están preocupados con el tema, lo que determina muy buena predisposición a cualquier cambio de conducta conducente a minimizar riesgos para sus trabajadores.

Trazabilidad

- A partir de la implementación de las BPA se llevarán registro sistematizados de todos los datos necesarios como para contar con un sistema de trazabilidad del cultivo. Para esto se deberá capacitar al personal en el uso de las planillas de registro que se les proveerá para que se lleven en el mismo establecimiento. En estas planillas se llevará registro de los cultivos realizados en cada lote, aplicación de agroquímicos, labores culturales, aparición de malezas y plagas, rendimientos, calidad del producto cosechado, raciones obtenidas cuando se destine a pastoreo, etc.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Nombre del producto: Trigo pan (*triticum aestivum*)

CARACTERISTICAS:

Historia: Tanto el trigo pan (*T. Aestivum*) como el trigo fideos (*T. Durum*) se originaron naturalmente por cruzamientos espontáneos entre trigos pertenecientes al grupo Einkorn y Emmer. Estos trigos conforman el grupo Dinkel y su origen se ubica en las montañas del sudoeste asiático.

Actualidad: La importancia de este cereal se refleja en que el consumo mundial es de unos 590 millones de Tn. , En tanto que la producción varia entre 500 y 600 millones de Tn anuales, dependiendo de diversos factores.

En nuestro país se producen anualmente unos 12 millones de toneladas, de las cuales se consumen internamente unas 5 mill. Tn. , destinándose el resto a la exportación.

FORMAS DE USO

Los 5 mill. Tn de consumo interno se procesan, produciéndose aproximadamente unas 3.750.000 Tn de harina (rend. 75%), de estas van 3.250.000 Tn a consumo interno y se exportan unas 500.000 Tn de harina. Los principales destinos de estas exportaciones son Brasil (60%) y Bolivia (30%).

Con respecto al uso de la harina consumida en nuestro país se divide en la siguiente forma: Panificados :73%; Fraccionada y vendida como tal: 10%; Pasta seca: 8%; Galletitas: 7%; Otros :2%.

Suponemos entonces, que casi la totalidad del trigo producido en nuestro país, es utilizado como materia prima para la producción de harinas y por lo tanto para el consumo humano.

Hay otros trigos, generalmente de menor calidad, que son utilizados para el consumo animal. (Trigos forrajeros).

ALMACENAMIENTO Y ENVASE

Antiguamente el trigo trillado se “embolsaba”. Es decir, se guardaba dentro de bolsas de tela (Arpillera), las que tenían una capacidad de 60 kg. aproximadamente. Estas luego eran estibadas hasta su venta dentro de galpones.

Posteriormente el trigo fue almacenado en silos (construcciones de chapa o material), que están en los mismos campos (silos chacra) o en algún centro de acopio. Esta es la forma más usada de acopio.

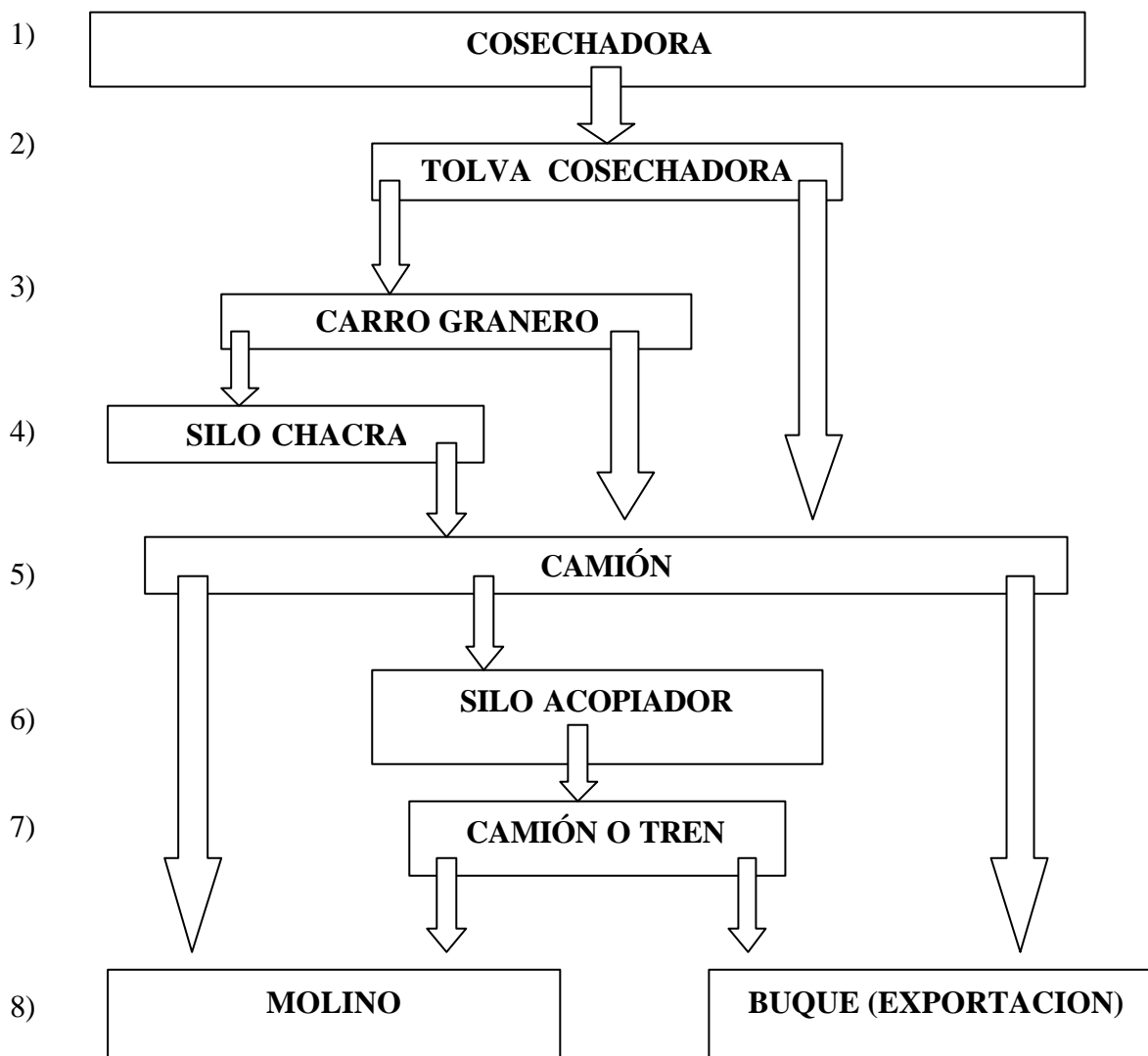
Actualmente, se está utilizando mucho, el silo bolsa. Estas son bolsas gigantes, diseñadas especialmente para tal fin, donde el trigo se introduce con cierta presión, de forma de minimizar la presencia de aire en su interior. Esto ha aumentado notablemente

la capacidad de acopio de los productores, dando por otra parte la posibilidad de realizar almacenajes diferenciados.

TRANSPORTE

Exceptuando al trigo que se destina para semilla, el movimiento del cereal, desde la cosechadora hasta su posterior comercialización, se realiza por lo general “a granel”.

El diagrama de flujo es el siguiente:



VIDA ÚTIL

El trigo almacenado es un material vivo. Por lo tanto respira, intercambia temperatura y humedad con el medio y puede ser atacado por insectos, hongos y bacterias.

Por otra parte, como ya dijimos, los destinos del mismo pueden ser fundamentalmente tres: materia prima para alimentos humanos, alimento para animales y semilla.

La vida útil del trigo es variable de acuerdo al destino del mismo y en función de ello a como juegan los demás factores mencionados.

Para el tema que nos ocupa, de las BPA, no nos incumbe la vida útil de la semilla de trigo, pero sí en los otros dos casos.

La vida útil de este cereal depende, entonces, fundamentalmente de las condiciones de almacenamiento. Si estas son óptimas, se puede almacenar por varios años sin ningún inconveniente.

INSTRUCCIONES DE USO (PARA SU ALMACENAJE)

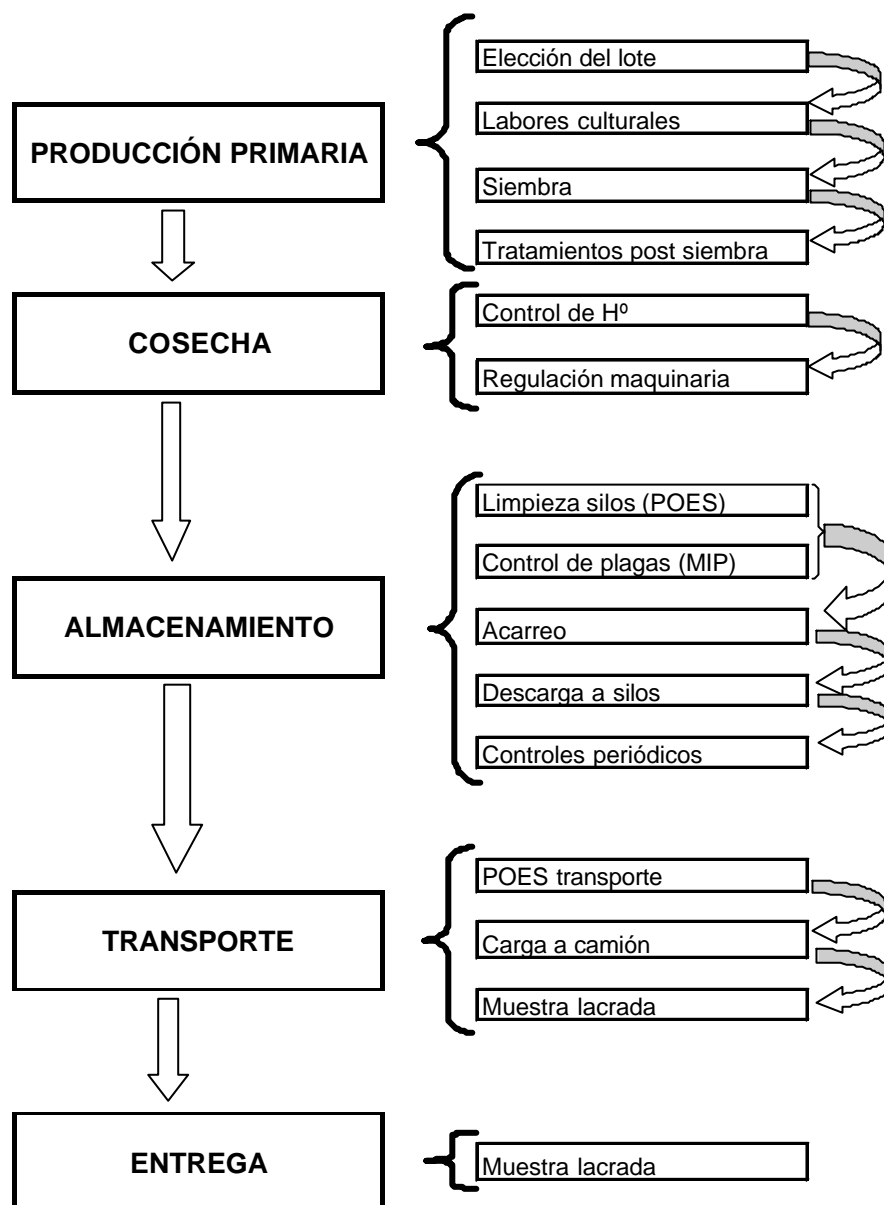
Para un correcto almacenaje el trigo se debe mantener : SANO, SECO, LIMPIO y FRIO.

Para que esto se cumpla es de suma importancia las condiciones del LUGAR donde se almacenará y del CEREAL al momento de almacenarlo. Especial cuidado se debe tener con la humedad del mismo y la presencia de hongos y plagas.

CONDICIONES DE DISTRIBUCIÓN

Como se vio en el diagrama de flujo de TRANSPORTE, la distribución del trigo se hace a granel, por lo general sobre camiones. Son sus destinos mas frecuentes, las terminales portuarias y los molinos harineros.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PRODUCCIÓN



Juan Carlos Starobinsky

Ingeniero agrónomo

Lista de chequeo

Nº	Condición	SI	NO	Cumple	No cumple	No se aplica	Observaciones	Prioridad	Alternativa técnica para no conformidad
1	Llevan registro de cultivos antecesores	X			X		Se puede rastrear. No esta sistematizado	C	Se debe realizar planillas "tipo" que se llevarán en el campo. Se capacitará al encargado en su uso e importancia
2	Tienen identificado cada lote	X		X			Hay un plano del establecimiento, en el campo con los lotes numerados		
3	Llevan registro de las distintas variedades sembradas de trigo	X			X		No esta sistematizada la información. No se encuentra en el establecimiento	C	Confeccionar planillas. Capacitar al encargado para su uso. Archivar en el establecimiento.
4	Se realizan analisis de suelos. Cuando?		X				No se realizan. Saben que son suelos pobres en N. A veces fertilizan con Urea en bajas cantidades	C	Se recomienda efectuar un análisis de suelo de cada lote. Posteriormente realizarlo en forma previa a cada cultivo. Llevar registro de los resultados.
5	Esta libre de fuente de contaminación próximas.	X		X			Estan lejos de cualquier fuente de contaminación		
6	Revisan lotes de trigo para estimar contenido proteico		X		X		Nunca se hizo		Se sistematizará la utilización del índice SPAD. Se evaluará la conveniencia de fertilización foliar para mejorar calidad
7	Se recogen muestras de granos antes de cosecha para analizar proteínas		X		X				Se capacitará al personal en la toma de muestras. Se sistematizará dicha práctica
8	Se separan los trigos cosechados según su calidad panadera		X		X		Se almacenan los trigos todos juntos		Se implementará un sistema para separar trigos de acuerdo a su contenido proteico y calidad panadera.
9	Revisan los lotes de trigo desde la floración en busca de Fusarium?		X		X		No tienen antecedentes de fusarium que les haya afectado la comercialización	A	Revisar lotes a partir de la floración. Si se detecta realizar trat. Qco. Y no destinar a trigo ese lote el próximo año.
10	PERSONAL. Estan definidas claramente las funciones de c/u	X			X				Realizar organigrama. Definir y comunicar las funciones y responsabilidades de c/u.
11	PERSONAL. Se le entrega algun tipo de ropa de trabajo		X		X			A	Definir en función de las tareas operativas de cada uno, la ropa de trabajo y elementos de protección a entregar. Capacitarlos en su uso y la importancia del mismo.
	SE CAPACITA AL PERSONAL EN: ??								
12	Posturas para manejo del tractor		X		X			B	Capacitación y posterior verificación de resultados.
13	Como levantar pesos sin lastimarse		X		X			B	Capacitación y posterior verificación de resultados.
14	Manejo de desechos		X		X			A	Capacitación y posterior verificación de resultados.
15	Correcto uso de agroquímicos		X		X			A	Capacitación y posterior verificación de resultados.
16	Como limpiar silos, tolvas, etc.		X		X			A	Capacitación y posterior verificación de resultados.
17	Importancia del control de plagas		X		X			A	Capacitación y posterior verificación de resultados.
18	Primeros auxilios		X		X			A	Capacitación y posterior verificación de resultados.
19	Control de humedad en granos	X			X		Conocen el tema. Faltan registros.	C	Llevar planilla con registros. Capacitar en "toma de muestras".
	MAQUINARIA/HERRAMIENTAS								
20	TRACTOR. Se realiza mantenimiento preventivo		X		X		EXIGIR Contratista	C	Verificar y solucionar perdida de líquidos (Combustibles y lubricantes)
21	PULVERIZADORA: Regulacion de dosificadores	X		X					
22	PULVERIZADORA: Triple lavado de envases		X		X		Re-utilizan los envases	A	Capacitación e implementación del sistema.
23	PULVERIZADORA: Personal con equipamiento adecuado		X		X			A	Proveer ropa y elementos + capacitación + control
24	CARROS GRANEROS Se limpian antes de su uso		X		X			C	POES carros y tolvas. Diseñar, capacitar, implementar, controlar.
25	CARROS GRANEROS Estan en buen estado de uso	X		X					Sugerir mantenimiento preventivo.
26	COSECHADORA Se controla la limpieza de tolvas previas		X		X			C	Exigir al contratista.. Capacitación del encargado.
27	COSECHADORA Se controla la regulación para minimizar "granos rotos"		X		X		Contratistas	B	Exigir al contratista. Capacitar al responsable en controlar: Velocidad del cilindro; La luz entre cilindro y cóncavo; La velocidad de corte; la velocidad de molinete.

Juan Carlos Starobinsky**Ingeniero agrónomo**

Listado de insumos

Insumos para reforma	Cantidad	\$ unitario	\$ Totales
Día capacitador/ implementador	0,25	\$ 150,0	\$ 37,5
Análisis suelo	36	\$ 35,0	\$ 1.260,0
Análisis foliar SPAD	5	\$ 200,0	\$ 1.000,0
Análisis de proteínas			
Día capacitador	0,25	\$ 150,0	\$ 37,5
Equipo completo			
Día capacitador	0,25	\$ 150,0	\$ 37,5
Día capacitador	0,25	\$ 151,0	\$ 37,8
Día capacitador	0,25	\$ 152,0	\$ 38,0
Día capacitador	0,25	\$ 153,0	\$ 38,3
Día capacitador	0,25	\$ 154,0	\$ 38,5
Día capacitador	0,25	\$ 155,0	\$ 38,8
Día capacitador	0,25	\$ 156,0	\$ 39,0
Día capacitador	0,5	\$ 157,0	\$ 78,5
Día capacitador	1	\$ 150,0	\$ 150,0
Equipo ropa			
Día capacitador	1	\$ 150,0	\$ 150,0
Día capacitador	0,25	\$ 150,0	\$ 37,5
Día capacitador	1	\$ 150,0	\$ 150,0
Cerco móvil	1	\$ 50,0	\$ 50,0
Reparaciones menores	1	\$ 100,0	\$ 100,0
Producto impermeabilizante			
Día capacitador	1	\$ 150,0	\$ 150,0
Día capacitador	0,1	\$ 150,0	\$ 15,0
Análisis muestras			
Día capacitador	0,1	\$ 150,0	\$ 15,0
ver punto 33			
Jaula con techo, puerta y estanterías. Dimensión 4x4	1	\$ 1.000,0	\$ 1.000,0
Etiquetas	20	\$ 0,5	\$ 10,0
Estanterías reforzadas de 1m x 0.6	4	\$ 250,0	\$ 1.000,0
Día Capacitador	1	\$ 150,0	\$ 150,0
			\$ 5.658,8

Juan Carlos Starobinsky**Ingeniero agrónomo****INSUMOS**

INSUMO	CARACTERISTICA	PROVEEDOR	TEL.	\$ UNIT	Unidad	CANT	Total	SUB-TOTAL
Implementación de las BPA								\$ 3.500,00
Confección manual BPA	Trabajo de escritorio			\$ 15,00	Hs. Implem.	80	\$ 1.200,00	
Confección manual POES	Silos, Transporte, galpones			\$ 15,00	Hs. Implem.	20	\$ 300,00	
Implementación de las BPA	Puesta en func. + capacitac.			\$ 15,00	Hs. Implem.	100	\$ 1.500,00	
Viaje al campo	Movilidad vehiculo			\$ 0,50	\$/km.	1.000	\$ 500,00	
Equipo de ropa								\$ 562,80
Botas de goma	Con puntera	Dist. Neuquén	4522843	\$ 24,00	C/par	4	\$ 96,00	
Guantes de goma	PVC	Dist. Neuquén		\$ 5,00	C/par	8	\$ 40,00	
Guantes descarnes		Dist. Neuquén		\$ 2,60	C/par	8	\$ 20,80	
Mameluco		Dist. Neuquén		\$ 31,00	unitario	4	\$ 124,00	
Antiparras		Dist. Neuquén		\$ 9,00	unitario	2	\$ 18,00	
Mascara gas	sin filtro	Dist. Neuquén		\$ 28,00	unitario	2	\$ 56,00	
Filtro para máscara		Dist. Neuquén		\$ 34,00	unitario	4	\$ 136,00	
Botines punta acero		Dist. Neuquén		\$ 26,00	C/par	2	\$ 52,00	
Botiquin 1º auxilios	Con contenido	Dist. Neuquén		\$ 20,00	unitario	1	\$ 20,00	
Análisis de suelos								\$ 1.350,00
Análisis para fertilizac. N	Hacemos 2/lote	Cámara de cereales		\$ 35,00	unitario	36	\$ 1.260,00	
Análisis agua potable	FISICOQCO + BACTERIOLÓGICO	Laborat. IACA	455-8558	\$ 90,00	unitario	1	\$ 90,00	
Análisis de granos								\$ 323,20
Proteínas		Cámara de cereales		\$ 5,00	unitario	6	\$ 30,00	
Comercial	Mat. extrañas, peso h, etc.	Cámara de cereales		\$ 16,90	unitario	6	\$ 101,40	
Fusarium		Cámara de cereales		\$ 15,30	unitario	6	\$ 91,80	
Patógenos en gral		Cámara de cereales		\$ 50,00	unitario	2	\$ 100,00	
Ustilago (Carbón volador)		Cámara de cereales		\$ 31,00	unitario	-	\$ -	
Tilletia (carbón hediondo)		Cámara de cereales		\$ 25,00	unitario	-	\$ -	
Jaula								\$ 4.300,00
Materiales	Malla cima	Metalurgica Drost					\$ -	
	Caños estructura	Metalurgica Drost					\$ -	
	Puerta	Metalurgica Drost		\$ 1.500,00	total	1	\$ 1.500,00	
	Candado	Metalurgica Drost					\$ -	
	Cadena	Metalurgica Drost					\$ -	
Mano de Obra		Metalurgica Drost		\$ 2.500,00	total	1	\$ 2.500,00	
Estanterías metálicas		Metalurgica Drost					\$ -	
Pared (mat. + MO)	Anti-derrame 03 x 03			\$ 300,00	total	1	\$ 300,00	
Silos (Son 2)								\$ -
Producto impermeab. + MO	Membrana PVC Sicoplan	Oriolo	454-4691	\$ 50,00	por m2	60	\$ 3.000,00	\$ 3.000,00
TOTAL								\$ 13.036,00

*Juan Carlos Starobinsky**Ingeniero agrónomo***FLUJO DE CAJA DETALLADO**

INSUMO	Total	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Implementación de las BPA													
Confección manual BPA	\$ 1.200,00	\$300	\$300	\$300	\$300								
Confección manual POES	\$ 300,00					\$300							
Implementación de las BPA	\$ 1.500,00						\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300		
Viaje al campo	\$ 500,00	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50	\$ 50		
Equipo de ropa	\$ -												
Botas de goma	\$ 96,00					\$ 48						\$ 48	
Guantes de goma	\$ 40,00					\$ 20						\$ 20	
Guantes descarme	\$ 20,80					\$ 10						\$ 10	
Mameluco	\$ 124,00					\$ 62						\$ 62	
Antiparras	\$ 18,00					\$ 9						\$ 9	
Mascara gas	\$ 56,00					\$ 28						\$ 28	
Filtro para máscara	\$ 136,00					\$ 68						\$ 68	
Botines punta acero	\$ 52,00					\$ 26						\$ 26	
Botiquin 1º auxilios	\$ 20,00	\$ 20											
Análisis de suelos													
Análisis para fertilizac. N	\$ 1.260,00			\$630	\$630								
Análisis agua potable	\$ 90,00	\$ 90											
Análisis de granos													
Proteinas	\$ 30,00											\$ 30	
Comercial	\$ 101,40											\$ 101	
Fusarium	\$ 91,80											\$ 92	
Patógenos en gral	\$ 100,00											\$ 100	
Ustilago (Carbón volador)	\$ -											\$ -	
Tilletia (carbón hediondo)	\$ -											\$ -	
Jaula sust. Peligrosas	\$ -												
Materiales	\$ 1.500,00						\$ 500	\$ 500	\$ 500				
Mano de Obra	\$ 2.500,00						\$ 800	\$ 900	\$ 800				
Estanterías metálicas	\$ -												
Pared (mat. + MO)	\$ 300,00						\$ 300						
Silos (Son 2)	\$ -												
Producto impermeab. + MO	\$ 3.000,00									\$ 750	\$ 750	\$750	\$750
TOTAL	\$13.036,00	\$460	\$350	\$980	\$980	\$621	\$1.950	\$1.750	\$1.650	\$1.100	\$1.695	\$750	\$750

*Juan Carlos Starobinsky**Ingeniero agrónomo*

INSUMO	Total	%
Implementación de las BPA	\$ 3.500	27%
Equipo de ropa	\$ 563	4%
Análisis de suelos	\$ 1.350	10%
Análisis de granos	\$ 323	2%
Jaula sust. Peligosas	\$ 4.300,00	33%
Silos (Son 2)	\$ 3.000,00	23%
TOTAL -----	\$ 13.036	100%

RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO

Realizada la visitas, cumplimentada la lista de chequeo y realizada una charla con los responsables del establecimiento podemos concluir que:

-1 Si bien son varios los ítems marcados como “no conformidades” en la lista de chequeo, podemos apreciar que desde el punto de vista económico, las recomendaciones para su adecuación a un sistema de BPA, no son onerosas. Pongo esto como primer punto a destacar, pues esto surgió como la principal preocupación de los responsables del establecimiento.

-2 El mayor impacto en cuanto a las medidas correctivas se logrará con capacitación. Se deberán cambiar con ellas algunos “vicios” del trabajo. Como punto a favor y relevante es que el nivel cultural del encargado y el peón es medio. Además la poca cantidad de personal involucrado hace que las capacitaciones se puedan hacer casi en forma personalizada. Esto hace suponer que la capacitación podrá realizarse sin mayores inconvenientes. El nivel cultural de los dueños es alto (Médicos, Ing. Agrónomo, Contador), lo que puede facilitar aún mas esta tarea.

-3 La diferenciación del cereal, puesto como exigencias específicas, tiene a corto plazo la posibilidad cierta de generar mayores ingresos. Esto determina que la adopción de las buenas prácticas agrícolas en su conjunto sean aceptadas con mayor facilidad.

Como resumen de este diagnóstico, podemos decir que en este establecimiento, se podrían adoptar las BPA sin mayores esfuerzos. Esto es tanto de parte de los propietarios, como del personal involucrado como del implementador.

En contrapartida, podemos mencionar que como el mayor impacto estará dado por la capacitación del personal, para que esto se traslade a cambios de conducta, la facilidad o no de poder llegar a un buen resultado, dependerá tanto de la capacidad de cambio que presenten todos los vinculados a la producción en este establecimiento, como de la capacidad para transmitir mensajes, de quién oficie como capacitador.

ALTERNATIVAS TECNICAS PARA **“ALGUNAS” NO CONFORMIDADES**

Muchas de las no conformidades se resolverán con capacitación. Estas deberán concensuarse con los responsables del establecimiento, quienes deben comprometerse con el proyecto. Esta es una condición indispensable para poder llevar adelante con éxito las acciones correctivas.

CAPACITACIONES: Se realizarán en el establecimiento. Serán teórica-prácticas, para lograr una mayor internalización de los tópicos a tratar. Se evaluará la misma mediante charlas posteriores donde por medio de preguntas aisladas se determinará la comprensión de los temas tratados. Paralelamente se irá suministrando los elementos necesarios (ropa, planillas, elem. de seguridad, etc.) verificando su correcta utilización.

ALMACENAJE: Se realizará un POES para los silos. Se establecerá así una metodología de limpieza que minimice la presencia de esporas e insectos que puedan afectar al cereal allí almacenado.

Se realizará también un manejo integrado de plagas, minimizando el acceso de roedores y otras plagas a los silos.

Se determinarán verificaciones periódicas de las variables que puedan afectar a los granos durante su almacenaje. Esto es, se controlará y se llevará un registro periódico de la humedad, temperatura, presencia de insectos, ácaros, microorganismos, etc. En caso de determinar alguna modificación perjudicial en las mismas, se tomarán las medidas correctivas que correspondan. (Trasilado, tratamiento con pesticidas, etc.).

Se deberá prestar especial atención a no mezclar nunca semilla tratada y por lo tanto coloreada con el cereal para almacenar con destino a consumo.

FUSARIOSIS: Para tratar de minimizar los inconvenientes que estos patógenos puedan causar se recomienda implementar algunas prácticas de manejo, como ser:

- No repetir trigo sobre un lote que fue trigo el año anterior y sufrió ataques de este hongo.
- En caso que por otros motivos prioritarios se deba realizar un trigo sobre trigo atacado con fusarium, se enterrará el rastrojo para minimizar la presencia de este hongo.
- Una vez que el trigo implantado, en cualquier lote, se aproxima a la floración, se llevarán planillas de registro de datos climáticos relevantes como: lluvias, con su duración, Hº con registro de horarios. De esta forma trataremos de determinar el mayor o menor riesgo de una infestación con fusarium. Si se determinan 2 días seguidos con alto porcentaje de Hº, se recomienda realizar un tratamiento químico. En cada uno de estos casos se evaluará puntualmente el estado del cultivo, los costos del tratamiento y la viabilidad y conveniencia económica de realizarlo o no.
- Se recorrerán los lotes minuciosamente luego del período de floración, para determinar la presencia y en cantidades de Fusarium. Se llevaran registros de

Juan Carlos Starobinsky

Ingeniero agrónomo

estas inspecciones. Si se determinan lotes con y sin ataque, se los almacenará aparte.

CONCLUSIONES

Como conclusión de este diagnóstico puedo decir que es viable la implementación de las BPA en este establecimiento. No veo que existan dificultades ni del tipo económico, las inversiones que se deben realizar son menores, ni con el personal, quién por ser escaso y con cierta preparación, es probable que puedan modificar algunas conductas tras la capacitación sin mayores dificultades.

Con respecto al costo que puede implicar vemos que más del 80% de los gastos están concentrados en tres ítems: 1)Jaula exclusión sust. peligrosas; 2) Impermeabilización de los silos y 3) el trabajo de consultoría en la implementación de las BPA.

De estos tres puntos podemos decir que la impermeabilización de los silos no es prioritaria puesto que no presentan grietas ni manchas de agua. Además normalmente los trigos no son almacenados por largos períodos. Esto hace que esta inversión pueda postergarse, asegurando la calidad del trigo almacenado con un sistema de control de los granos almacenados en estos silos mas frecuente.

La jaula propuesta para realizar en el galpón de chapa, que es el mas alejado de las viviendas y en el que usualmente se almacenan los insecticidas, agroquímicos y demás sustancias peligrosas, puede momentáneamente sustituirse reacondicionando con poco esfuerzo una habitación de material que se encuentra debajo de un molino y que actualmente está en desuso.

Para adoptar las BPA en este establecimiento, se deberá comenzar trabajando con un programa de capacitación para el personal y en algunos puntos con los contratistas.

Paralelamente se deberán ir avanzando en los otros ítems. La estrategia propuesta es la de realizar un cronograma de capacitaciones, las que deberán ser teóricas y prácticas para asegurarnos de la total comprensión del tema abordado. Se irán proveyendo de elementos de seguridad, ropa para el personal y demás elementos faltantes según la lista de chequeo, en la medida que se capacite al personal en la importancia de su uso y los fundamentos para hacerlo.

De esta forma, y a modo de ejemplo, se capacitará al personal y a los responsables, en la importancia de llevar registros de distintos datos, se le proveerá las planillas para tal fin y se los instruirá como llevarlas adelante. Se determinará luego un responsable de anotar los registros y otro, quien estará a cargo de su verificación. De igual manera se implementará el uso de elementos de protección, manejo de desechos, etc.

Así se avanzará a lo largo del ciclo del cultivo en la implementación de cada corrección. Es esperable, que en este período se puedan realizar todas las capacitaciones e inversiones necesarias para implementar las BPA.