

Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo

Burba, J.L. (Ed.).

Estación Experimental Agropecuaria La Consulta
2013



Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo

Prologo

Durante el desarrollo del Proyecto Ajo/INTA (pronto a cumplir 25 años), nos encontramos con cientos de resultados propios y ajenos difíciles de comparar ya que la metodología utilizada era "parecida, pero no igual".

De allí surgió la necesidad de "hacer e interpretar las cosas" con un mismo criterio, y de esta manera poder sacar conclusiones válidas, con respaldo y un cierto nivel de universalidad.

Muchos colegas que trabajaron y trabajan ajustando metodologías para una mayor y mejor producción de ajo en Argentina merecen un espacio para plasmar su experiencia en forma de lo que se denomina convencionalmente PROTOCOLO o PROCEDIMIENTO.

A un PROTOCOLO se lo define como una serie ordenada de escrituras matrices detallando el desarrollo de uno o varios experimentos, y que sirve como regla o norma establecida por decreto o por convención. A un PROCEDIMIENTO se lo define como un método de ejecutar las cosas. Por ello se podrá utilizar indistintamente ambos términos.

Para el caso de este Manual se entiende por Procedimiento Operativo (o Protocolo), a una serie escrita, ordenada y detallada de información, para llevar a cabo una acción, que una institución en forma permanente revisa, aprueba y custodia, y que permite a quien la utiliza la repetición exacta de los resultados.

Un protocolo debe estar "siempre vivo", es decir que se actualiza tantas veces y con tanta frecuencia como fuese necesario.

Este documento, que se edita ahora en forma digital, compilará todos los Procedimientos desarrollados por el Proyecto Ajo / INTA desde el año 2005. Los mismos no se editan necesariamente en forma ordenada y correlativa. Van incorporándose a medida que los autores los van desarrollando y ajustando.

Este intento de disponer para uso público los procedimientos que ya se desarrollaron y los que vendrán seguramente colaborará a darle mayor precisión a nuestras acciones y de las que nos sigan. Solo tiene algunas reglas de juego:


- ✓ Este documento es propiedad de la Estación Experimental Agropecuaria La Consulta - INTA, que se reserva todos los derechos legales sobre él.
- ✓ No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma, citando como se consigna en cada uno de ellos.

José Luis Burba
Editor

CONTENIDO

Códigos de Procedimientos Operativos

1. Producción de bulbos	1.1. Acondicionamiento de suelos
	1.2. Acondicionamiento de semillas
	1.3. Plantación
	1.4. Plagas
	1.5. Enfermedades
	1.6. Fertilización
	1.7. Desherbado
	1.8. Antibrotantes
2. Pos cosecha y empaque	2.1. Cosecha
	2.2. Acondicionamiento
	2.3. Secado
	2.4. Calibrado
	2.5. Empaque
	2.6. Conservación
	2.7. Transporte
3. Producción de semilla	3.1. Selección
	3.2. Saneamiento
	3.3. Multiplicación
	3.4. Análisis
	3.5. Tratamientos terapéuticos
	3.6. Inducción
4. Control de calidad	4.1. Física
	4.2. Química
	4.3. Sensorial
	4.4. Nutracéutica
	4.5. Industrial

	PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UNIBULBOS DE AJO	Edición 2009
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 1.3.1

Lanzavechia, S. y Burba, J.L.

Estación Experimental Agropecuaria La Consulta

slanzavechia@laconsulta.inta.gov.ar

LANZAVECHIA, S. y BURBA, J.L. 2008. Procedimiento para la producción de unibulbos de ajo P.O. 1.3.1. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR. INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

- 1. Objetivo:** Describir las etapas y condiciones de producción de unibulbos de ajos blancos.
- 2. Alcance:** Es aplicable solamente en zonas bajo riego de la Región Andina Central utilizando cultivares INTA de ajos Grupo Ecofisiológico III (Blancos).
- 3. Ámbito de aplicación:** Todos los establecimientos agrícolas interesados y comprometidos con la producción de ajos diferenciados.

4. Referencias:

INTA. Normas MPA/INTA para Ajo. 2005. Programa de certificación de mejor practica agronómica (MPA) para ajo de consumo directo. Directivas INTA para la producción de ajo bajo normas MPA (Etapa de ajuste 2004/2005 para la Región Andina).

IRAM/INTA. 2002. Normas 155.003. Hortalizas para consumo en fresco. Ajo. Parte 1 Definiciones. Parte 2 Requisitos.

LANZAVECHIA, S. y BURBA, J.L. 2007. Sistema de producción de unibulbos de ajo. En: Curso Taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo (10º, 2007, Mendoza, INTA EEA La Consulta, p. 53-54.

LANZAVECHIA, S. y BURBA, J.L. 2008. Contribución a la mejora del sistema de producción de unibulbos de ajo. En Congreso Argentino de Horticultura (34º, Mar del Plata, 2008). Resúmenes p. 476

5. Definiciones:

- ✓ Bulbillo: o "diente". Unidad de multiplicación. Bulbo simple.
- ✓ Bulbo: Unidad de consumo denominada vulgarmente "cabeza". Es un órgano compuesto por bulbillos simples, llamados vulgarmente "dientes", que están dispuestos según un determinado orden filotáxico, rodeados de hojas transformadas denominadas hojas envolventes, vulgarmente llamadas "chalas", catáfilas o envolturas membranosas.
- ✓ Calibre: Expresión numérica en centímetros del diámetro ecuatorial mayor de los bulbos
- ✓ Curado: Primera etapa del secado pos cosecha. Se manifiesta a través de las "chalas" externas secas.
- ✓ Descolar: Corte del falso tallo y lámina de las hojas secas de la planta, denominadas vulgarmente "ramas"
- ✓ Desgranar: Separación de los dientes del bulbo madre
- ✓ IVD: Índice Visual de Dormición. Relación porcentual entre el largo de la hoja de brotación y la de reserva del bulbillo de ajo en un transcorte longitudinal.

- ✓ Unibulbos: bulbos de ajo (*Allium sativum* L.), simples (sin dientes), destinados en el comercio al consumo humano como fresco. Se denominan también en español como aja o, ajo macho; en portugués como *coquinhos*; en italiano como *aglio monobulbo*; en inglés como *single bulb*, en alemán como *solo-knoblauch* y en francés como *ail monobulbe*.
- ✓ Unibulbos comerciales: aquellos que alcanzan mas de 3 cm de diámetro mínimo
- ✓ Vida útil: entiéndase por el estado en que el ajo mantiene todas sus propiedades para consumo establecido por el 75 % de IVD (Índice Visual de Dormición), y por un valor de resistencia a la presión de 8 kg/cm².

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

Elección y preparación del lote de cultivo

Elija suelos de textura franca a franco-arcillosa, con pH menor a 7,5; capa arable sin limitantes físicas en profundidad, con buen drenaje; niveles de salinidad por debajo de 4.500 micromhos hasta los 30 cm de profundidad, y RAS inferior a 7; en lotes sistematizados para riego por superficie la pendiente debe ser inferior al 0,2 %.

Controle que el contenido de materia orgánica no debería ser menor al 1 %; la aplicación de guanos en bruto (sin degradar), preferentemente con alto contenido de materia orgánica, debe hacerse hasta 30 días antes de la fecha de plantación planeada, asegurando al menos 3 riegos abundantes en ese lapso.

Asegúrese en el momento de la plantación que el suelo esté "esponjoso" hasta los 20 cm de profundidad, sin una proporción mayor a 0,4 del volumen con terrones mayores a 1 cm; libre de malezas perennes y con las malezas anuales controladas.

Elección de cultivares

Utilice solo las cultivares Unión (Registro INASE 4.307) y Norteño INTA (Registro INASE 6.679).

Selección y acondicionamiento de semilla

Elija "semilla" certificada, de "semilleros" reconocidos; debe estar libre de nemátodos (*Ditylenchus dipsaci*) y podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum* y *S. rolfsii*), y con niveles de eriófidos (*Aceria tulipae*), por debajo de 50 por kg.

Seque al aire y a la sombra durante 30 días las plantas de ajo de las cultivares elegidos, cosechados en el mes de noviembre.

Limpie los bulbos separando las hojas y elimine las raíces mediante corte con tijera de punta roma dejando 2 o 3 cm de cuello. Calcule que por cada hectárea a plantar se deben acondicionar aproximadamente 2.000 kg de bulbos secos y limpios.

Calibre los bulbos y separe los de calibre 6, los que, previa selección visual, son almacenados en cajas ventiladas de no mas de 20 kg en lugares secos y frescos con luz difusa, previa desinfección con fosfuro de aluminio.

Desgrane los bulbos "semilla" a partir de mediados de agosto, asegurándose que estos estén bien formados, sanos, firmes, enteros y bien secos. Clasifique los dientes con zaranda 17 x 17, 15 x 15 y 13 x 13 mm y retenga solo aquellos sanos, enteros, no menores a 6 o 7 g.

Desinfecte la "semilla" contra nemátodos u hongos. La desinfección deberá llevarse a cabo de acuerdo con el método que se emplee; si se realiza por embarrado, la plantación podrá efectuarse a partir de las 4 horas de desinfectada la "semilla", y si se realiza por inmersión a partir de las 12 horas del tratamiento, para asegurar un adecuado oreo de los "dientes"; asimismo, la "semilla" ya desinfectada por inmersión debe ser plantada dentro de las siguientes 24 horas, mientras que la desinfectada por embarrado podrá ser plantada dentro de los 3 días siguientes.

Plantación

Plante en agosto y setiembre según la cultivar. La densidad de plantación será de 400.000 plantas por hectárea en líneas simples a 0,50 m de separación entre si (20 plantas por metro lineal).

Riego

Riegue al menos en 20 oportunidades durante el ciclo, suspendiendo el mismo una semana antes de la cosecha.

Control de malezas

Asegúrese que el terreno este libre de malezas de raíz pivotante o que presenten más de 3-4 hojas expandidas.

Control de plagas y enfermedades

Emplee agroquímicos solo cuando el caso realmente lo justifique (en función de los umbrales de daño, en el caso de las plagas, o de condiciones ambientales predisponentes, en el caso de las enfermedades); seleccione aquellos productos que tengan menor impacto sobre el ambiente y la salud humana, pero que a su vez ofrezcan un control eficiente.

Cosecha

Coseche aproximadamente a los 85 días para las plantaciones de agosto y a los 75 días para las de setiembre. Proteja los bulbos de las inclemencias del tiempo durante el período de espera entre la cosecha y el traslado al lugar de curado o secado, los bulbos especialmente no deben ser expuestos al sol.

Secado

Realice el secado a la sombra, con abundante circulación de aire entre los mismos, y a salvo de mojaduras por lluvia o escurrimiento; durante este período, los bulbos no deben estar en contacto con las hojas.

“Descolado”

Corte solo cuando, ante la presión manual sobre un corte transversal del pseudotallo a 1 cm del “cuello” de la planta, no se observen exudaciones y las hojas envoltantes puedan ser fácilmente removidas (“peladas”) manualmente.

Almacenamiento

Almacene los bulbos “sucios” cortados y sin raíces en bolsas o cajas limpias en un lugar seco y fresco (máxima 18 °C y 70 % de HR), hasta el momento del procesamiento: pelado, calibrado, empaque, despacho. Estime los volúmenes de almacenamiento teniendo en cuenta que el rendimiento de unibulbos comerciales secos y limpios oscilará entre 3.000 kg/ha y 4.000 kg/ha.

Empaque

El proceso del empaque se inicia con el calibrado de los unibulbos en zarandas mayores a 30 mm de diámetro, teniendo en cuenta que el mercado internacional de estos es exigente en cuanto al tamaño mínimo.

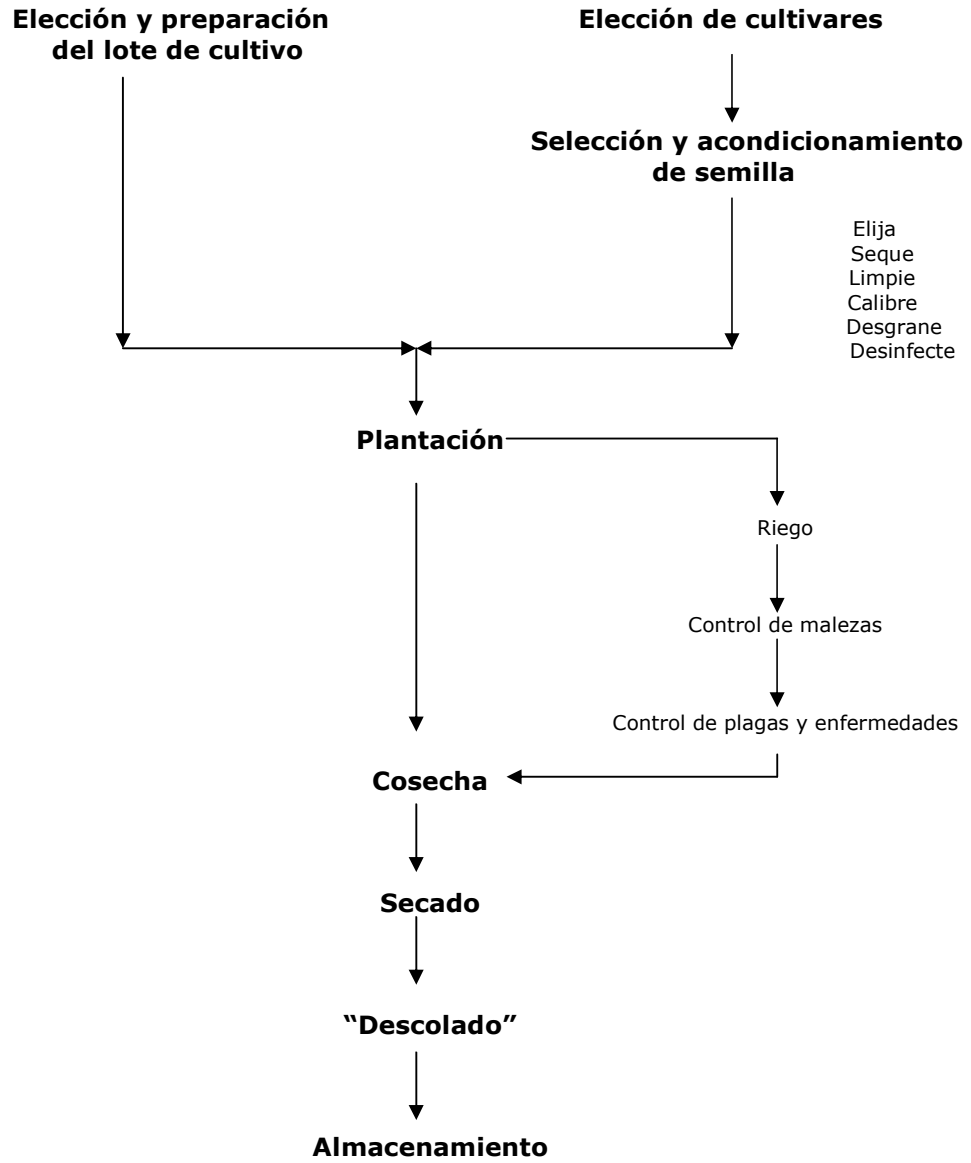
Calibres de unibulbos

Categoría	Tamaño	Calibre	Diámetro de zaranda (mm)	Rango (mm)
Mercado Interno	Chicos	2	20	< 20
	Medianos	3	30	20-30
Exportación	Grandes	4	40	30-40
	Muy Grandes	5	50	> 40

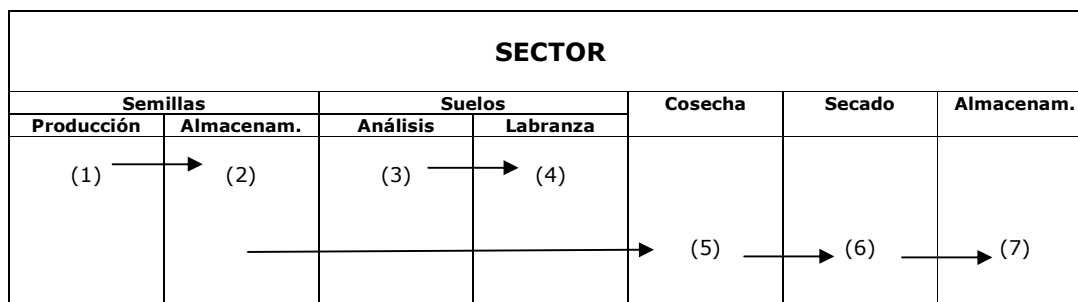


Unibulbos comerciales para exportación con diámetro mayor a 30 mm

6.2. Cursograma



6.3. Interrelaciones



7. RESPONSABILIDADES:

Están involucrados como responsables del PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE UNIBULBOS DE AJO:

- ✓ **Responsable de Desarrollo:** Investiga, propone, revisa y actualiza el Procedimiento.
- ✓ **Responsables de las Áreas de Ecofisiología y Manejo Pos cosecha:** Revisan, editan y administran el Procedimiento.
- ✓ **Director de Proyecto:** Coordina, identifica, aprueba y autoriza el uso del Procedimiento

8. REGISTROS:

Este procedimiento deberá ser actualizado anualmente o cuando la experiencia indique que debe realizarse alguna modificación en el mismo a fin de aumentar la eficiencia del proceso.

9. ANEXOS:

Anexo 1

Consideraciones sobre comercialización internacional

Europa es uno de los principales mercados para los unibulbos. La comercialización de los mismos está regida por la misma nomenclatura del ajo común, con algunas modificaciones que se consignan a continuación.

De conformidad con lo dispuesto en el Segundo guión del Artículo 9, Apartado 1, Letra a), del Reglamento (Comunidad Económica Europea) 2658/87, de 23 de julio de 1987, relativo a la nomenclatura arancelaria y estadística y al arancel aduanero común, las notas explicativas de la nomenclatura combinada de las Comunidades Europeas quedan modificadas como sigue (2010/C 201/01) 0703 20 00.

«La subpartida ajo comprende también el ajo formado por un bulbo único sin dientes separados, con un diámetro aproximado comprendido entre 25 y 50 mm y comercializado bajo la denominación "ajo solo", "ajo perla", "ajo de un solo bulbo", "ajo de un solo diente", o "ajo monobulbo" (o similar).

Esta subpartida no comprende el denominado "ajo de cabeza grande" o "ajo elefante" (Allium ampeloprasum), clasificado en la subpartida 0703 90 0), formado por un bulbo único de aproximadamente 60 mm de diámetro o mayor (es decir, significativamente mayor y más pesado que un bulbo de ajo dentado). Las especies Allium sativum y Allium ampeloprasum difieren asimismo en lo relativo a sus respectivos acervos genéticos.»

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA CULTIVAR <i>Ditylenchus dipsaci</i> EN DISCOS DE ZANAHORIA	Edición 2009
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 1.4.1

Picca C. ; Lanati, S. y Ferraris M. N.

Estación Experimental Agropecuaria Rama Caída
Estación Experimental Agropecuaria La Consulta

ceciliapicca@yahoo.com

PICCA C.; LANATI S. y FERRARIS M.N. 2009. Procedimiento para cultivar *Ditylenchus dipsaci* en discos de zanahoria. P.O. 1.4.1. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR. INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Establecer cultivos monoxénicos de *Ditylenchus dipsaci* en discos de zanahoria.

2. Alcance:

Es aplicable para *Ditylenchus dipsaci* obtenido de catáfilas de ajo infectado.

3. Ámbito de aplicación:

Laboratorios de nematología agrícola.

4. Referencias:

- CHITAMBAR, J. *Preparing Carrot Discs for Nematode Culture*. <http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/Methods/CarrotDisc.htm> alifornia. Department of Food and Agricultura. Rev. 2005.
- FAULKNER, L. R.; BOWER, D. B.; EVANS, D. W. and ELGIN, J. H. *Mass Culturing of Ditylenchus dipsaci to Yield Large Quantities of Inoculum*. Journal of Nematology, Vol. 6, No. 3. 1974.
- HUETTEL, R. N.; *Cultivos en Discos de Zanahoria*. FITONEMATOLOGIA, Manual de Laboratorio del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 1985.
- MOODY, E. H.; LOWNSBERY, B. F. and AHMED, J. M. *Culture of the Root-Lesion Nematode Pratylenchus vulnus on Carrot Disks*. Journal of Nematology, Vol. 5, No. 3. 1973.
- RIEDEL, R. M; FOSTER, J. G. and MAI, W. F. *A Simplified Medium for Monoxenic Culture of Pratylenchus penetrans and Ditylenchus dipsaci*. Journal of Nematology, Vol. 5, No. I. 1973
- VIGLIERCHIO, D. R.; CROLL, N. A. & GORTZ, J. H. *The physiological response of nematodes to osmotic stress and an osmotic treatment for separating nematodes*. Nematologica, Vol. 15, No. 1, p. 15-21. 1969.
- VIGLIERCHIO, D. R.; SIDDIQUI, I. A. and CROLL, N. A. *Culturing and Population Studies of Ditylenchus dipsaci under Monoxenic Conditions*. Hilgardia, Vol. 42, No. 6, 177-214. 1973.

5. Definiciones:

- ✓ **Etiquetar:** escribir en forma detallada la actividad realizada y la fecha en la cual fue llevada a cabo. Ej. *Preparación de discos – 14/04/09*.
- ✓ **Inóculo:** en este caso hace referencia a una solución concentrada y pura de *Ditylenchus dipsaci* en agua destilada.
- ✓ **Bacteriófagos:** nematodos que se alimentan de bacterias.
- ✓ **Micófagos:** nematodos que se alimentan de hongos.
- ✓ **Callo:** tejido de crecimiento.
- ✓ **Doble centrifugación:** el resultado del tamizado se coloca en la centrífuga, incorporándole previamente una cucharadita de caolín. Se centrifuga a 3000 rpm durante 5 minutos. Se elimina el sobrenadante.

Al residuo se le agrega una solución azucarada de densidad conocida (1,18) y se homogeniza para ser centrifugada nuevamente a 3.000 rpm durante 3 minutos.

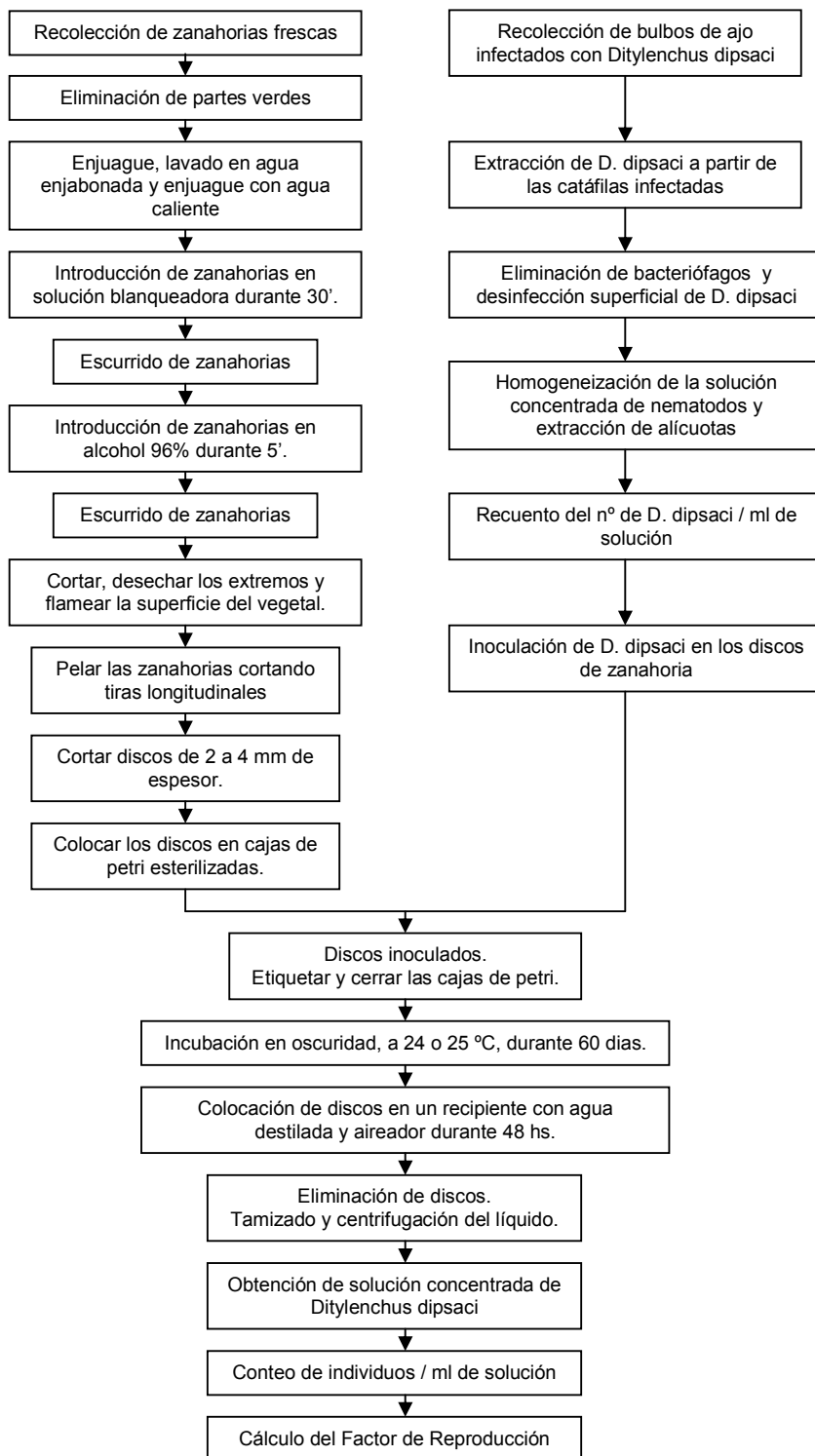
6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

- 1- Buscar zanahorias recién cosechadas, que todavía tengan la parte verde unida a la raíz y no presenten daños visibles.
- 2- Retirar y eliminar la parte verde de las zanahorias, enjuagarlas para eliminar el exceso de tierra. Sumergirlas en agua tibia enjabonada y restregarlas cuidadosamente con cepillo o esponja. Posteriormente enjuagarlas con agua caliente limpia.
- 3- Preparar solución blanqueadora (agua con lavandina comercial al 10 %) y agregar las zanahorias, logrando que estén completamente sumergidas en la solución durante 30 minutos.
- 4- Extraer las zanahorias de la solución blanqueadora y dejarlas escurrir. Luego colocarlas en un recipiente con alcohol al 96% y dejarlas reposar sumergidas durante 5 minutos. Extraer las zanahorias del alcohol y ponerlas sobre toallas de papel en cubetas o bandejas para que escurran.
- 5- Esterilizar un cuchillo en alcohol al 96% y flamearlo. Con este utensilio cortar y desechar la corona y la parte apical de las zanahorias. Las operaciones de corte pueden realizarse sobre toallas de papel, cajas de petri o cualquier superficie esterilizada. Realizar la esterilización del instrumento antes de cada corte.
- 6- Tomar cada zanahoria con una pinza esterilizada en alcohol y flamear la piel del vegetal. Pelar las zanahorias desde arriba hacia abajo, cubriendo tiras longitudinales que son eliminadas.
- 7- Siempre empleando una pinza y cuchillo esterilizados, cortar las zanahorias peladas en discos de 2 a 4 cm de espesor.
- 8- Los discos obtenidos se colocan en cajas de petri esterilizadas, que luego son cerradas con cinta o papel film para evitar la evaporación (que generaría una rápida deshidratación de los discos).
- 9- Etiquetar las cajas y mantener en oscuridad a 24 o 25 °C.
- 10- Luego de 1 o 2 semanas pueden observarse las manchas blancas de los callos en los discos.
- 11- Para obtener el inóculo se deben conseguir bulbos infectados, desde los cuales se extraen los nematodos empleando el método del embudo de Baremann modificado y luego se pasa por un tamiz de apertura de malla de 25 a 44 micrones y se realiza la doble centrifugación de la muestra. Los nematodos son observados con lupa binocular.
- 12- La inoculación de los nematodos en los discos puede realizarse inmediatamente luego de preparados los discos o al cabo de unos días, cuando éstos ya formaron el callo. Hay que tener en cuenta lo siguiente:
 - Si se emplean nematodos extraídos directamente de las catáfilas de ajo y no se observa mucha contaminación (otros nemátodos presentes en la muestra, principalmente micófagos y bacteriófagos), no hace falta esterilizarlos superficialmente.

- En caso de que la solución de nematodos presente gran cantidad de bacteriófagos éstos pueden eliminarse colocándolos en una solución 0,8 Molar de ClNa durante 24 hs, y luego lavándolos varias veces con agua destilada.
 - Cuando se sospecha que los nematodos pueden estar contaminados superficialmente con hongos y bacterias, debe realizarse su desinfección. Para ello puede emplearse una solución antibiótica preparada con penicilina (5.000U/ml) y sulfato de estreptomicina (1mg/ml), dejándolos reposar en ella, de 3 a 8 hs.
- 13-Para inocular, se debe lograr una solución de concentración conocida de agua destilada y *Ditylenchus dipsaci*, para lo cual se agitará la muestra y se tomarán alícuotas en las cuales se contará el número de individuos presentes a fin de obtener un valor promedio de la cantidad de *Ditylenchus dipsaci* por unidad de solución.
 - 14-Se define el número de nematodos que se van a inocular por cada disco y, empleando una jeringa esterilizada o una micropipeta, se procede a colocar la cantidad necesaria de solución con nematodos en cada disco de zanahoria.
 - 15-Luego se etiquetan las cajas de petri, se cierran e incuban de acuerdo a las condiciones establecidas en los ítems 9 y 10 del presente procedimiento.
 - 16-El período de incubación puede variar, pero debe tenerse en cuenta que, bajo condiciones adecuadas el ciclo de vida de *Ditylenchus dipsaci* se desarrolla en un mínimo de 21 días, y para lograr altos niveles de multiplicación poblacional se requieren al menos 60 días desde la inoculación de los discos. Siempre debe vigilarse la evolución de los discos y cuando se observe algún indicio de pudrición puede procederse a la extracción de los nematodos y eliminación del disco afectado.
 - 17-Para realizar la extracción de *Ditylenchus dipsaci* luego de su cultivo, deben colocarse los discos de zanahoria en un recipiente, realizando un rápido lavado con agua destilada, de las cajas de petri donde fueron cultivados. Se los cubre con el agua destilada resultante del paso anterior y se los deja en el recipiente de recolección con un aireador durante 24 y 48 horas.
 - 18-Posteriormente se eliminan los discos y el líquido se pasa por un tamiz de apertura de malla de 25 a 44 micrones y se realiza la doble centrifugación de la muestra, obteniendo así una nueva solución concentrada de *Ditylenchus dipsaci*.
 - 19-Se homogeniza la solución resultante y se analiza un cierto número de alícuotas en las cuales se realiza el conteo de *Ditylenchus dipsaci* empleando una lupa binocular. Luego se calcula un valor promedio de la población final obtenida.
 - 20-Finalmente se calcula el Factor de Reproducción (FR)= población final / población inicial.

6.2 Cursograma:



6.3 Interrelaciones:


Sector – Área – Departamento - Agente			
Obtención de Insumos	Ejecución del procedimiento	Análisis de resultados	Preparación de documentación
(1) ----->		----->(1)----->	----->(1)
(2) ----->	----->(1)----->	----->(2)----->	
(3) ----->		----->(3)----->	

7. Responsabilidades:

- ✓ **Responsables de Área:** Obtención de insumos.
- ✓ **Responsable de ejecución del procedimiento:** lleva a cabo las actividades de ejecución del procedimiento, incubación, obtención de resultados.
- ✓ **Responsable de Análisis:** analiza los resultados obtenidos, propone cambios en el procedimiento.
- ✓ **Responsable de Actualización del procedimiento y preparación de documentación:** revisa y actualiza el procedimiento.

8. Registros:

Este procedimiento deberá ser actualizado anualmente o cuando la experiencia de laboratorio indique que debe realizarse alguna modificación en el mismo a fin de aumentar la eficiencia del proceso.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR EL ESTADO NUTRICIONAL DE OPERARIOS TRANSITORIOS EN GALPONES DE EMPAQUE DE AJO	Edición 2008
		Revisión 2012

<h2 style="margin: 0;">Procedimiento Operativo 2.5.1</h2>

Castresana, A.; Cuello, M y Avila, G.

Facultad de Ciencias Agropecuarias-Universidad Nacional de Córdoba

gavila@agro.unc.edu.ar

CASTRESANA A.; CUELLO M. y AVILA G. 2008. Procedimiento para mejorar el estado nutricional de operarios transitorios en galpones de empaque de ajo. P.O. 2.5.1. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR. INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Mejorar el estado nutricional de los operarios transitorios de galpones de empaque de ajo de Mendoza.

2. Alcance:

El procedimiento es aplicable a los galpones de empaque cuyos operarios respondan al perfil definido en el Anexo 1.

3. Ámbito de aplicación:

Establecimientos empacadores de ajos interesados y comprometidos a ingresar a Sistemas de Certificación de RSE (Responsabilidad Social Empresaria).

4. Referencias:

- AVILA, G.: CASTRESANA, A. Y CUELLO, M. 2007. Descripción alimentaria nutricional del personal de empaque de ajo en la Provincia de Mendoza, Argentina. En: Curso Taller sobre Producción, comercialización e Industrialización de Ajo (10º, Mendoza, 2007), p- 171-172. ISBN 978-987-521-249-7
- AVILA, G.: CASTRESANA, A. Y CUELLO, M. 2007. Perfil Socio laboral del personal de empaque de ajo en la Provincia de Mendoza. En: Curso Taller sobre Producción, comercialización e Industrialización de Ajo (10º, Mendoza, 2007), p- 169-170. ISBN 978-987-521-249-7
- BORDÓN, L. 1995. Estadística aplicada a las Ciencias de la Salud. Ed. L.G.Bordon, 2ª edición, Córdoba. 102 p
- LEMA, S., LONGO, E. N. Y A. LOPRESTI. 2003. Guías alimentarias: manual de multiplicadores. Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas. 1ª. ed. 1ª reimp. Buenos Aires, Argentina. 56 p ISBN 987-96561-7-2
- LONGO E.N., NAVARRO E.T. 2002. Técnica Dietoterápica. 2da.Ed. Buenos Aires, Argentina. 432 p.
- MAZZEI M.E., PUCHULÚ M.R.1995. Tabla de Composición Química de Alimentos. 2da. ed. Buenos Aires. Centro de Endocrinología Experimental y Aplicada. CENEXA-FEIDEN editores.462 p..
- NAVARRO, A, MUÑOZ S.E, LANTIERI, M.J., DÍAZ, M.P., CRISTALDO, P.E., FABRO, S.P. DE, EYNARD A.R. 2004 "Meat cooking habits and risk of colorectal cancer in Córdoba, Argentina" Nutrition; 20: 873-877.
- NAVARRO A., CRISTALDO P.E. 2002. Hacia una didáctica de la nutrición. Universitas. Editorial Córdoba Universitaria. 7ª Ed. 328 p.
- O.P.S / O.M.S. Manual sobre enfoque de Riesgo en la Atención Materno Infantil. Serie Paltext N° 7. EEUU. Pag 8-25.1986.
- SABULSKY J. 1998. Investigación científica en salud-enfermedad. Editorial Kosmos, Córdoba p 243-73.
- TORRESANI M.E., SOMOZA M.I. 2007. Lineamientos para el cuidado nutricional. EUDEBA, Universidad de Buenos Aires - Nueva Edición- p 100-116.
- www.elmedicoauditor.com.ar Guía alimentaria Argentina.
- www.nutrinfo.com.ar. Programa informático Nutrijoya.

5. Definiciones:

- ✓ **Colación saludable:** pequeñas ingestas que se realizan entre las comidas principales y constituyen un hábito que trae múltiples beneficios porque permite que el organismo regule los niveles de azúcar en la sangre.
- ✓ **Elongación:** es el estiramiento de un músculo, práctica realizada luego de un esfuerzo físico o ejercitación física.
- ✓ **Estado nutricional:** Es un componente del estado de salud de cualquier individuo, que varía en función de su ingesta diaria, edad, sexo, actividad diaria y gastos calóricos, antecedentes genealógicos, etc.
- ✓ **Flexibilidad:** Condición de distintos componentes del cuerpo humano que le permiten adaptaciones a distintas condiciones externas e internas al mismo.
- ✓ **Ingesta diaria:** es la cantidad de nutrimentos que incorpora el ser humano por día, por medio de los alimentos.
- ✓ **Movilidad articular:** es una de las cualidades físicas básicas al igual que la fuerza, la velocidad y la resistencia. Se relaciona con el movimiento o activación muscular mediante estímulos.
- ✓ **Personal transitorio:** Empleados contratados temporalmente para una tarea dada.
- ✓ **Puestos de trabajo:** lugar específico en la estructura laboral.
- ✓ **Sobrepeso I y II:** valoración del estado nutricional de un individuo, según IMC (Índice de Masa Corporal) que da cuenta de la relación del peso / talla. Los límites de valoración son: Un IMC de 19.9 a 24.9 es considerado normal, 25-29.9 kg/m diagnostica sobrepeso grado I, mientras que un IMC \geq 30 a 34.9 kg/m diagnostica Sobrepeso grado II y mayor a 35 Obesidad.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

6.1.1 Mejora del ambiente de trabajo:

1. Evalúe mediante termo higrómetros la temperatura y HR del ambiente de trabajo y efectúe correcciones para que esta se mantenga en rangos de 15 °C a 25 °C y HR inferior a 75 %.
2. Defina sectores de receso/descanso del personal transitorio afectado a puestos de trabajo como: cortadores, peladores, calibradores, pesadores, clavadores, etiquetadores, paletizadores, cargadores, conductores de elevadores y transportadores.

6.1.2 Implementación del procedimiento:

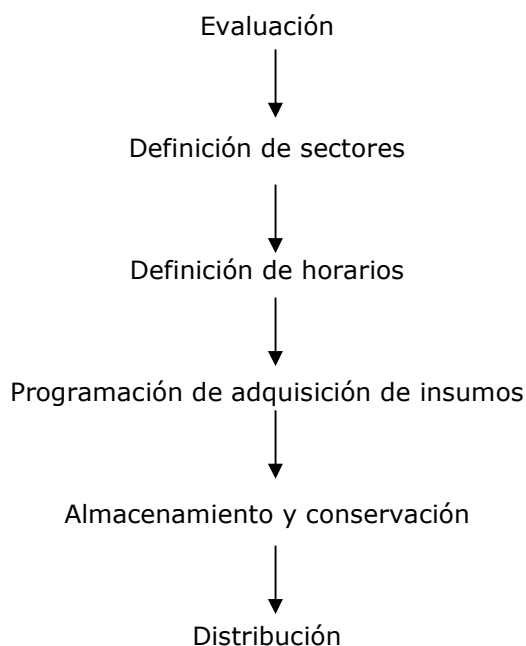
1. Defina sectores de almacenamiento y conservación de insumos alimenticios.
2. Defina sectores de higiene (lavado de manos y aseo personal)
3. Defina sectores de abastecimiento de agua potable
4. Defina horarios de iniciación y finalización de las colaciones saludables a la mañana y a la tarde (15 minutos cada una)
5. Prevea tantas porciones de colación como personal esté afectado al sector.
6. Programe semanalmente alguna de las siguientes alternativas de colación saludable: fruta fresca de estación; vaso de 200 ml de ensalada de frutas; barra de cereales o de arroz; vaso de 100 mg de yogur descremado o leche; vaso de 250 ml de jugo de frutas; sobre de caldo de vegetales en polvo para hidratar, 5 galletas de cereales integrales; vaso de 100 mg de gelatina; vaso de 250 ml de infusión (te, mate cocido, cortado con leche).
7. Distribuya las colaciones al personal

6.1.3 Programa de capacitación:

Establezca un programa periódico de capacitación en los siguientes temas:

- Uso de recomendaciones alimentarias para el hogar (Anexo 2)
- Ejercicios físicos de intensidad baja a moderada (movilidad articular, elongación, flexibilidad).

6.2 Cursograma:



6.3 Interrelaciones:

Sector / Departamentos				
Gerencia	Dpto. Técnico	Dpto. RRHH	Proveeduría	Personal
(1) ----->	----->(2)	----->(3)----- (6)<-----	----->(4)----- <-----	----->(5) <-----

7. Responsabilidades:

Están involucrados como responsables del PROCEDIMIENTO PARA MEJORAR EL ESTADO NUTRICIONAL DE OPERARIOS TRANSITORIOS EN GALPONES DE EMPAQUE DE AJO los siguientes agentes:

- Gerencia
- Departamento Técnico
- Departamento de Recursos Humanos
- Proveeduría

8. Registros:

Este procedimiento deberá ser actualizado anualmente

9. Anexos:

1. Informe sobre el estado alimenticio nutricional de operarios de galpones de empaque
2. Recomendaciones alimentarias para trabajadores rurales de Mendoza

Anexo 1

Descripción alimentaria nutricional del personal de empaque de ajo en la Provincia de Mendoza, Argentina.

Introducción

La actividad hortícola, vitícola y frutícola que caracteriza el oasis rural mendocino, concentra una gran cantidad de trabajadores permanentes y temporarios, locales y migrantes que encuentran un vasto mercado laboral.

Durante los meses de la temporada estival, considerada de alta demanda laboral se realizó una encuesta a estos trabajadores, la misma permitió analizar en detalle los pilares del padrón alimentario adoptado.

En términos generales, se concentran grandes cantidades de personas para las diversas tareas, sin embargo su alimentación, basada en una ingesta excesiva de hidratos de carbono (especialmente harinas refinadas) y grasas saturadas, tanto durante las horas de trabajo como en sus hogares; no es lo suficientemente adecuada. Esto compromete la salud del trabajador y el rendimiento diario de la empresa.

Para la recolección de datos se empleó una encuesta validada, que consta de: Recordatorio de Alimentos en 24 horas y el listado de Frecuencia alimentaria, a fin de obtener datos cuali y cuantitativos. Las porciones de los alimentos fueron establecidas a través de medidas standart, aprobadas científicamente. Estas son mencionadas en el formulario de encuesta.

La carga y procesamiento de estos datos se realizó con los programa "InfoStat" y "SAS".

Para valorar y describir el Estado Nutricional de los empleados de galpones de empaque de ajo y su relación con distintas variables (edad, sexo, prevalencia de trastornos digestivos u otros, gasto calórico diario devenido de la actividad laboral; comidas realizadas fuera del hogar, número de comidas diarias, método de cocción de alimentos, ingesta de alcohol, habito de fumar, consumo calórico y nutricional (Hidratos de Carbono, Proteínas y Grasa), se utilizaron tablas de contingencia y se calculó el estadístico chi cuadrado de Pearson, el cual es una prueba de independencia para determinar la significación de la asociación entre el estado nutricional y las distintas variable.

Cuando el número de casos observados en el 20 % de las combinaciones entre 2 variables, fue menor a 5 se utilizó la prueba de independencia pero con el estadístico exacto de Fisher. Estas pruebas se basan en la comparación entre las frecuencias reales encontradas (observadas) para las categorías o dimensiones de las variables y las frecuencias teóricas (esperadas) para cada categoría, bajo la suposición de que las variables son independientes (Sabulsky J.,1996; Bordon L.,1995).

Para el intervalo de confianza se trabajó con un nivel de confianza de un 95%.

Resultados estadísticos, comparación entre campañas.

Porcentajes de mujeres (F) y hombres (M) encuestados según su estado nutricional

Estado Nutricional	Sexo		Total
	F	M	
Bajo Peso	2.08	2.08	4.17
Normal	35.42	27.08	62.50
SobrePeso I	10.42	10.42	20.83
SobrePesoII	4.17	8.33	12.50
Total	52.08	47.92	100.00

Estado Nutricional	Sexo		Total
	F	M	
Bajo Peso	0	2	2
NORMAL	34	20	54
SobrePeso I	18	16	34
SobrePeso II	6	4	10
Total	58	42	100

1º Etapa: Período de Campaña: Octubre 2005 - Marzo 2006

2º Etapa: Período de Campaña: Octubre 2006 - Marzo 2007

Porcentaje de encuestados de cada nivel de estado nutricional según la cantidad de horas semanales trabajadas

Estado Nutricional	Horas laborales / sem			Total
	Menos de 49	De 50 a 69	Más de 70	
Bajo Peso	2.08	2.08	0.00	4.17
Normal	12.50	37.50	12.50	62.50
SobrePeso I	4.17	12.50	4.17	20.83
SobrePesoII	0.00	10.42	2.08	12.50
Total	18.75	62.50	18.75	100.00

1º Etapa: Período de Campaña: Octubre 2005 – Marzo 2006

Estado Nutricional	Horas laborales / sem			Total
	Menos de 49	Entre 50 y 69	Más de 70	
Bajo Peso	0.00	0.00	2.04	2.04
Normal	20.41	18.37	16.33	55.10
SobrePeso I	10.20	12.24	12.24	34.69
SobrePeso II	4.08	4.08	0.00	8.16
Total	34.69	34.69	30.61	100.00

2º Etapa: Período de Campaña: Octubre 2006 – Marzo 2007

Porcentaje de encuestados de cada nivel de estado nutricional según la ingesta de alcohol

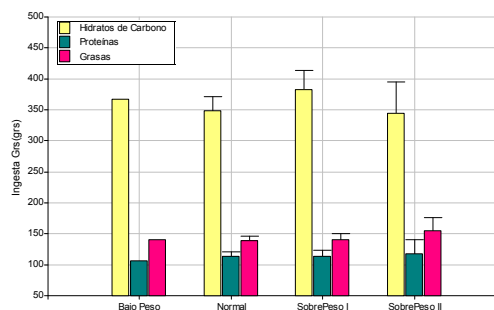
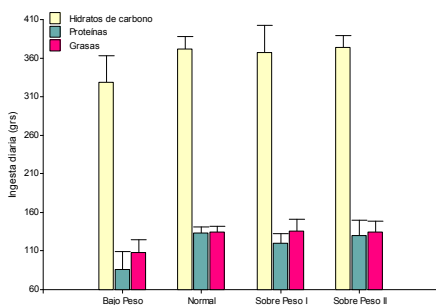
Estado Nutricional	Consumo alcohol			Total
	NO	SI	Sin Dato	
Bajo Peso	4.17	0.00	0.00	4.17
Normal	31.25	25.00	6.25	62.50
SobrePeso I	12.50	6.25	2.08	20.83
SobrePesoII	2.08	10.42	0.00	12.50
Total	50.00	41.67	8.33	100.00

1º Etapa: Período de Campaña: Octubre 2005 – Marzo 2006

Estado Nutricional	Consumo alcohol		Total
	NO	SI	
Bajo Peso	0.00	2.70	2.70
Normal	48.65	2.70	51.35
Sobre Peso I	16.22	16.22	32.43
Sobre Peso II	10.81	2.70	13.51
Total	75.68	24.32	100.00

2º Etapa: Período de Campaña: Octubre 2006 – Marzo 2007

Ingesta diaria promedio de macro nutrientes, según estado nutricional.



Izquierda: 1º Etapa: Período de Campaña: Octubre 2005 – Marzo 2006;
Derecha: 2º Etapa: Período de Campaña: Octubre 2006 – Marzo 2007

Anexo 2

Protocolo Alimentario – Nutricional

RECOMENDACIÓN ALIMENTARIA PARA TRABAJADORES RURALES DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

La ALIMENTACIÓN juega un importante rol en el rendimiento físico, laboral e intelectual, ya que es la encargada de proveer nutrientes necesarios para mantener el equilibrio del cuerpo. ¿Cómo hay que hacerlo? , ¿Cuáles son las RECOMENDACIONES generales a tener en cuenta?

Consejos generales:

- Intentar realizar varias comidas al día, fraccionando la alimentación en las 4 comidas principales (desayuno, almuerzo, merienda y cena) y por lo menos 1 ó 2 comidas intermedias (media mañana o media tarde).
- Dedicar el tiempo que merece el desayuno, ya que es la primera comida del día y muy necesaria luego del reposo y ayuno nocturno. Esta influye en el rendimiento diario y condicionando la calidad y cantidad de las comidas siguientes.
- Realizar cenas livianas, pero, si es la comida principal del día, intentar ser prudente, ya que si no es así; la cena generará malestares gástricos, dificultades digestivas, alteraciones del sueño, cansancio diurno y otras a mediano o largo plazo.
- Evitar tanto los ayunos prolongados como el "picoteo constante", ambos influyen en el metabolismo. El cuerpo humano es una máquina "sabia", si hay desajustes en la forma de comer, seguramente lo acumulará como tejido graso. Evitar hacer pocas comidas y muy abundantes.
- Evitar "tener sed", ya que esta es "un semáforo amarillo", un síntoma de deshidratación. Evitarla con un mínimo de 6 vasos de agua diarios (agua potable, hervida y/o mineral).
- Reducir el uso de sal de mesa, y/o agregarla al final de la cocción o al momento de servir. Se sugiere utilizar sal marina y condimentos aromáticos a fin de lograr que una simple preparación tenga mayor sabor.
- Intentar ser moderado en cada comida. Respetar la sensación de "estar lleno" permitiendo mantener un peso adecuado y saludable.
- Incluir, en la medida de las posibilidades de acceso económico, alimentos variados en cada comida o plantear cambios de alimentos en cada compra.
- Consumir simultáneamente vegetales, arroz integral, huevo entero o sólo su clara, carnes blancas, granos o legumbres, etc. en platos como salpicón, guiso, ensaladas, tortillas, tartas, etc.).
- Reducir el consumo de alimentos altamente refinados, como harina blanca y azúcar, ya que favorecen el sobrepeso. Se sugiere mezclar con harinas con residuo o fibras como el salvado y las semillas (lino, sésamo, girasol, chia, etc).
- Aproveche las comidas para el encuentro y la charla con los otros. Es la mejor oportunidad para la vida en familia.
- Respetar los horarios y tiempos destinados a cada comida, aunque ésta sea fuera del hogar. Intente tomar el tiempo mínimo para ayudar a digerir y utilizar mejor alimentos y nutrientes.

Consejos para el consumo diario y semanal

- Consuma diariamente lácteos descremados (leche, yogur, queso, ricota), ya que son necesarios en todas las edades. De ésta manera, asegura la cantidad necesaria diaria de Calcio, y reduce el aporte de grasa saturada.
- Usted necesita por día al menos 2 tazas de leche líquida. Esta cantidad equivale a 4 cucharadas soperas de leche en polvo, 2 porciones de yogur, ó 2 cuadrados de queso fresco o 6 fetas de queso de máquina ó 2 cucharadas de queso de rallar. Además de usar la leche como tal, puede usarse para cocinar polenta, arroz, mazamorra, chuño, flanes, papillas, postres, salsa blanca, etc.
- Alimente a los recién nacidos exclusivamente con leche materna hasta los 6 meses, acompañando la alimentación complementaria hasta por lo menos el año de vida.
- Consuma diariamente frutas y verduras de todo tipo y color. Seleccione preferentemente las de estación, por ser más económicas y frescas. Se sugiere: 2 a 4 frutas diarias + 2 porciones de vegetales al día. Es ideal comer 1 plato de verduras crudas de diferentes colores (lechuga, espinaca, zanahoria, remolacha, repollo, tomate, etc.), más 1 plato de verduras cocidas (chaucha, zanahoria, zapallo, zapallito, berenjena, papa con cáscara, calabacín, batata).
- Cocine preferentemente al vapor, al horno, a la plancha o hirviendo con poca cantidad de agua y el tiempo justo.
- Prefiera cocinar la verdura sin modificar (cortada en trozos grandes, sin pelar, etc.).
- Elija las carnes según su rendimiento y el presupuesto destinado para ello. Coma variedad (distintos cortes) de carnes rojas y blancas retirando la grasa visible.
- Elija carnes de vaca, aves, cerdo, mondongo, conejo, pescados, vísceras, liebre, cabra, vizcacha, peludo o cualquier otro que consiga en el lugar en el cual viva.
- Todas las carnes tienen similar valor nutritivo (proteínas de alta calidad y hierro) y es aconsejable alternarlas a lo largo de la semana en una de las comidas principales con ésta frecuencia: 3 veces por semana carne roja, 2 - 4 veces por semana aves, 2 veces cerdo y 2 veces por semana pescados, tanto frescos como enlatados.
- ¿Cuál es el tamaño de la porción? 1 bife o churrasco mediano equivale a uno de hígado, o de carne picada, mondongo, lengua o riñón, ó ¼ de pollo chico sin piel (muslo o pechuga), ó 1 milanesa al horno, ó 2 filetes de pescado ó 1 lata de pescado o 2 costillas de cerdo ó 4 fetas de jamón cocido.
- Una vez por semana puede reemplazar la porción de carne por 4 fetas de fiambre magro (jamón cocido); y 3 veces por semana comer un huevo entero que puede usarse también para preparar platos o enriquecer rellenos. Puede usar diariamente 2 - 4 claras de huevo, (rica en proteínas y vitaminas sin ningún aporte de azúcares, colesterol y grasa animal, siendo además de bajo costo y alta calidad nutricional).
- Prepare las comidas con aceite preferentemente crudo y evitar la grasa para cocinar. Al usarlo calcular 1 cucharada de aceite por persona de manera de saltar la comida y no freírla (o agregarlos al final de la cocción).
- Use aceites puros (no mezcla) de girasol, uva, maíz, soja, oliva, maní o canola. Agréguelo una vez terminada la cocción, cuando se retira del fuego. La cantidad diaria recomendada es hasta 3 cucharadas soperas por persona. Evite el uso de manteca, margarina, mayonesa y grasa.
- Disminuya todo lo posible el consumo de azúcar y sal. Pruebe cocinar sus alimentos sin sal o agréguela al final de la cocción y con moderación.
- Utilice condimentos aromáticos para resaltar el sabor de la comida (albahaca, cebolla, ajo, orégano, comino, pimienta, perejil, comino, etc.).
- Es recomendable minimizar el consumo de golosinas y dulces para evitar el sobrepeso y las caries.
- Utilice azúcares naturales (miel, dulces caseros con bajo contenido de azúcar, jaleas o dulces compacto), pero con moderación.
- Prefiera agua natural o hervida, soda y jugos de fruta fresca exprimida, en lugar de gaseosas, jugos artificiales y alcohol.

- Consuma preferentemente panes, cereales y harinas integrales (galletas de salvado, avena, salvado de trigo, cereales copos integrales, arroz integral, harina de soja, mandioca, arroz, etc.) Pueden combinarse entre sí o con pequeñas cantidades de alimentos de origen animal para mejorar calidad nutricional. Evite las tortitas con grasa o "chicharrones" y los fiambres embutidos.
- Consuma legumbres (garbanzos, lentejas, habas, porotos, arvejas, soja), una vez por semana para variar y enriquecer preparaciones. Inclúyalas durante todo el año, no sólo en forma de guiso, sino también a través de ensaladas, milanesas, sopas, tartas o puré.
- Beba abundante cantidad de agua potable durante el día hasta llegar a 2 litros. EL bajo consumo de agua, se asocia a un mal funcionamiento de los riñones. Tome agua de la canilla si es potable, o hiérbala, ó seleccione mineral. El agua para beber, lavar, y preparar los alimentos debe ser potable ó hervida.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA SEÑALIZACIÓN DE GALPONES DE AJO	Edición 2009
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 2.5.2

Roman, L. ; Pacaccio, C. y Burba, J.L.

**Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Cuyo
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**

lroman@fca.uncu.edu.ar

ROMAN L.; PACACCIO C. y BURBA J.L. 2009. Procedimiento para la señalización de galpones de ajo. P.O 2.5.2. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR. INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Establecer normas para la señalización industrial y la identidad regional en galpones de empaque de ajo.

2. Alcance:

Se aplica para galpones que comercializan ajos diferenciados en las tres regiones argentinas de producción (NOA, Centro y Patagonia)

3. Ámbito de aplicación:

Todos los establecimientos que adhieran al Programa PROCAR (Producción y Comercialización de Ajos Regionales), del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

4. Referencias:

- AHUMADA, A. N. 2006. Iluminación. En: Curso de Técnicos de Higiene y Seguridad en el Trabajo. U.N.Cuyo, Facultad de Ciencias Médicas. Mimeografiado 25 p.
- AHUMADA, A. N. 2006. Ventilación. En: Curso de Técnicos de Higiene y Seguridad en el Trabajo. U.N.Cuyo, Facultad de Ciencias Médicas. Mimeografiado 16 p.
- AMERICAN INSTITUTE OF GRAPHIC Arts (A I G A). 1984. "Símbolos de señalización", Editorial Gustavo Gili, S.A. México, D.F.
- AMÉRICO, O. 2006. Seguridad en el Trabajo – Módulo Elementos de Protección Personal. En: Curso de Técnicos de Higiene y Seguridad en el Trabajo. U.N.Cuyo, Facultad de Ciencias Médicas. Mimeografiado 65 p.
- BLACKCOFFEE Icons, symbols + pictograms, un lenguaje internacional. 2006 – 1000 obras seleccionadas E.E.U.U.
- BURBA, J.L. 2003. Principios elementales de higiene y seguridad industrial de empaque de ajos/INTA. La Consulta. INTA EEA La Consulta 2003. (PROAJO/INTA DOCUMENTO 074/03).
- BURBA, J.L.; LÓPEZ, A.M. y LANZAVECHIA, S. 2003. Sistema multimodal de empaque (SME/INTA) para exportación diferida de ajo termoprottegido a mercados del Hemisferio Norte. La Consulta. INTA EEA La Consulta 2003. (PROAJO/INTA DOCUMENTO 075/03).
- FIADONE, A. E. 2006. "El diseño indígena argentino" - LA MARCA EDITORA. Bs. As. Argentina.
- FRUTUGER, ADRIAN. 1985. "Signos, símbolos, marcas y señales". Editorial Gustavo Gili. S.A., 2ª edición. Barcelona
- ORTEGA, M. 2006. Seguridad en el Trabajo – Módulo Colores y Señalización. En: Curso de Técnicos de Higiene y Seguridad en el Trabajo. U.N.Cuyo, Facultad de Ciencias Médicas. Mimeografiado 43 p.
- OTL AICHER, MARTÍN KRAMPEN. 1991. "Sistemas de signos en la comunicación visual". Editorial Gustavo Gili, S.A., 3ª edición. México.

- PEPE, E. G. 2007. "Identidad Regional", El Diseño aborigen como elemento identitario – REDARGENTA, Bs. As. Argentina.
- VERNHES, M. 2006. Ergonomía. En: Curso de Técnicos de Higiene y Seguridad en el Trabajo. U.N.Cuyo, Facultad de Ciencias Médicas. Mimeografiado 42 p.

5. Definiciones:

- ✓ **Icono:** Imagen representativa de un objeto real, que en su brevedad visual pueden transmitir un significado con simplicidad y claridad mas allá de las fronteras del idioma.
- ✓ **Identidad Regional:** Elementos culturales, geográficos y sociales que posibilitan que una región se diferencie de otra. (Eduardo G. Pepe, 2007)
- ✓ **Señalética:** Es el desarrollo de diseño de los signos de orientación en el espacio y el comportamiento de los individuos. Técnica que organiza y regula estas relaciones para mejorar y lograr una más rápida accesibilidad a los servicios requeridos. Aporta factores de identidad y diferenciación.
- ✓ **Señalización:** Sistema determinante de conductas, universal, con códigos conocido a priori e indiferente al entorno. Tiene por objetivo la regulación de los flujos humanos y motorizados en el espacio exterior.
- ✓ **Tótem:** Forma tridimensional, autoportante y monolítica que contiene información, con intención de comunicar.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

Etapa 1: Contacto

Relevar los espacios sujetos al tratamiento señalético (empresas emparadoras), verificando la función y la identidad que las diferencian de otras entidades. (Emplazamiento industrial)

Etapa 2: Acopio de información

Lectura de los planos e identificación sobre el terreno de la estructura espacial y sus puntos clave: zonificación, ubicación de los servicios y recorridos. Circuito de materia prima en establecimiento, Circulación vehicular y peatonal.

Etapa 3: Organización

Establecer los tipos de mensajes visuales, ya sea para el tránsito vehicular, peatonal, informativo y de seguridad que se requerirán para determinar la tipología general según el Cuadro 1, incluyendo el cartel principal.

Definidos los tipos de mensaje:

- Indicar sobre los planos los itinerarios definitivos
- Señalar los recorridos principales en diferente color que los obligados, los optativos y los alternativos.
- Marcar los accesos principales y secundarios, los puntos de información, escaleras y rampas.
- Señalar los sistemas de seguridad y salidas de emergencia.

Cuadro 1 – Características de señales

Posición	Posición	Tipo	Ejemplos
Exterior (viales)	Horizontales		<ul style="list-style-type: none"> • Calzada vehicular • Bandas peatonales • Flechas
	Verticales	Reglamentación y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad máxima • Circulación • Estacionamiento • Uso obligatorio de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mascarilla ○ Guardapolvo ○ Faja
		Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Ceda el paso • Inflamable
		Información	<ul style="list-style-type: none"> • Administración • Área de empaque • Área de conservación • Área de recepción • Área de secado • Área de corte • Área de inertes y descartes
Interior	Horizontales		<ul style="list-style-type: none"> • Sendas peatonales • Sendas vehiculares
	Verticales	Reglamentación y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Respete senda peatonal • Respete senda vehicular • Circulación • Prohibido fumar • Salida de emergencia • Matafuego • Uso obligatorio de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mascarilla ○ Casco ○ Guantes ○ Auriculares ○ Botines ○ Abrigo ○ Gafas ○ Guardapolvo ○ Faja
		Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Ceda el paso
		Información	<ul style="list-style-type: none"> • Administración • Vestuarios • Sanitarios • Mantenimiento • Primeros Auxilios • Salidas de emergencia • Teléfono público • Sector de materia prima • Sector envases vacíos • Sector limpieza • Sector Residuos • Sector Selección • Sector Calibrado • Sector pelado • Sector frigorífico • Sector empaque • Sector tapado/flejado • Sector paletizado • Sector etiquetado • Sector despacho

Etapa 4: Aplicación

1- Sistema de carteles:

Tipografía: "Verdana" negrita, Tipo título: Mayúscula minúscula. Color negro.

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQR
STUVWXYZ
0123456789
abcdefghijklmnñopqrstuv
wxyz

Planos generales:

Tipos de carteles:

- Cartel principal de pié
- Cartel secundario de pié
- Cartel de pared
- Cartel en bandera (alternativa de pared)
- Cartel de techo
- Tótem

Cuadro comparativo de los distintos carteles:

2- Señales de Seguridad Industrial:

Iconos en color blanco, sobre un círculo azul, según normas de seguridad industrial para las señales de obligatoriedad, inscriptos en un cuadrado blanco con la leyenda correspondiente. Ver Anexo 1

Tipografía para el grupo de señales de obligatoriedad:

- ✓ "ARIAL BLACK", mayúscula
- ✓ Cuerpo 46
- ✓ Alineación centro
- ✓ Interlineado: 80% altura de carácter
- ✓

Ejemplo:

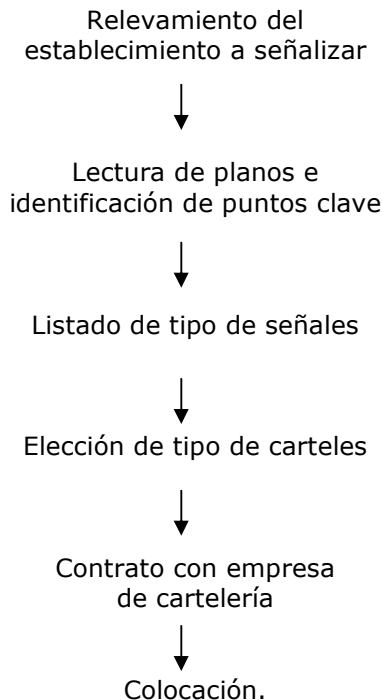
**OBLIGATORIO USAR
BOTINES**

Las señales de obligatoriedad se consignan en el Anexo 1.

3- Identidad Regional:

El elemento de identificación de cada una de las regiones argentinas productoras de ajo, es una guarda con identidad nativa o regional (*diaguitas, huarpes y tehuelches*), que indican procedencia de la empresa local, y que se utilizará como complemento del sistema de señalización normalizado para la seguridad industrial. (Ver Anexo 2), y ubicación de la guarda en el sistema de carteles (Ver Anexo 3)

6.2 Cursograma:



6.3 Interrelaciones:

<i>Sector – Área – Departamento - Agente</i>			
<i>GERENCIA GENERAL</i>	<i>DEPARTAMENTO DE MARKETING</i>	<i>EMPRESA DE SERVICIO Y MANTENIMIENTO</i>	<i>GERENCIA DE EMPAQUE</i>
(1) ----->	----->(2)----->	----->(3)----->	----->(4)----->
	(5)<-----	<-----i	

7. Responsabilidades:

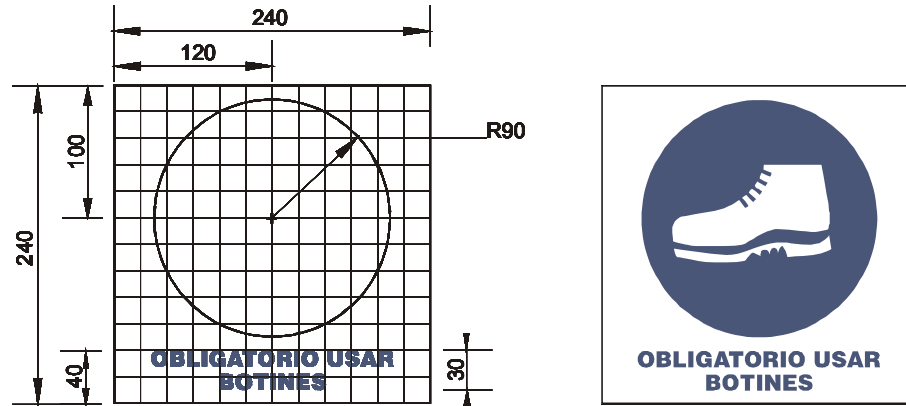
- (1): Gerente: Identifica, coordina, aprueba y autoriza el uso del procedimiento.
- (2): Departamento de Marketing: revisa, contrata el servicio de cartelería y administra el procedimiento operativo.
- (3): Empresa de servicio: Presupuesta, construye e implementa el sistema de carteles.
- (4): Gerencia de empaque: Revisa y controla. Supervisa la colocación de la señalización y coordina su mantenimiento en el tiempo.
- (5): Acepta presupuestos y formas de pago.

8. Registros:

- Lista de carteles
- Número de carteles
- Plano de posición de carteles
- Fecha de mantenimiento de carteles

9. Anexos:

Anexo 1 – Diseño de señales



Señales de obligatoriedad



Señales de prohibición



Señales de advertencia



Señales informativas



Anexo 2 – Guardas de identidad regional



REGIÓN NOA
(C 0 M 68 Y 100 K 40)

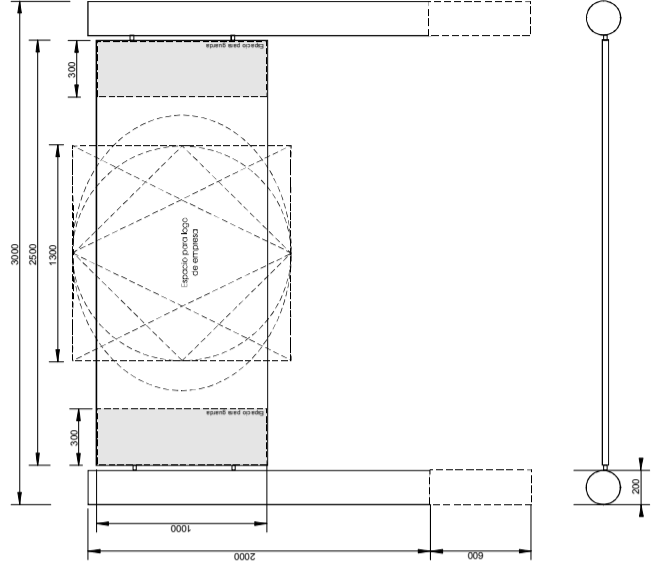
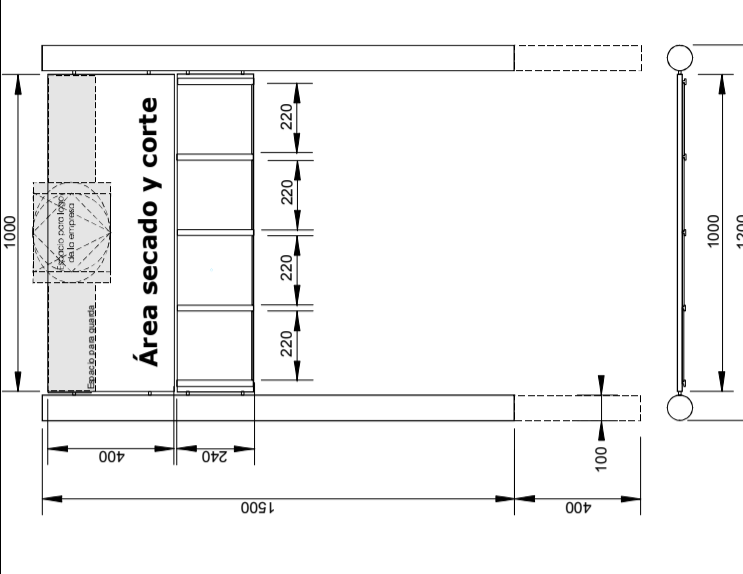
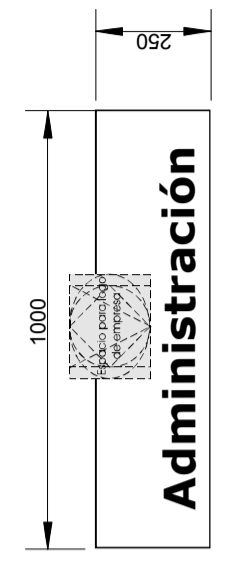


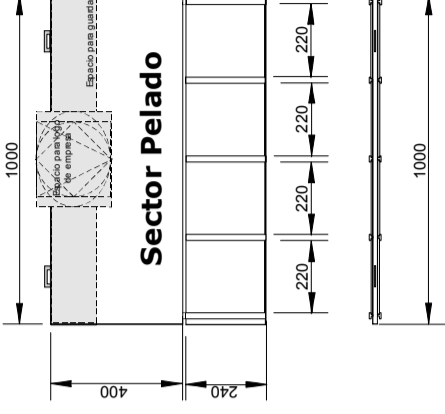
REGIÓN CENTRO
(C 25 M 18 Y 59 K 50)




REGIÓN PATAGONIA
(C 49 M 28 Y 12 K 25)

Anexo 3 – Cuadro comparativo de carteles

	Función	Localización	Forma y tamaño	Color de base	Tipografía	Guarda	Logo de la Empresa	Plano
Cartel Principal:	Identificar el establecimiento	Acceso principal	La estructura de soporte consta de dos columnas de caño de 20 cm de diámetro, empotradas 60 cm en bases de hormigón; sujeto a éstas, un tablero de chapa VWG20 reforzado con bastidor perimetral de caño estructural de sección cuadrada 20 x 20, soldada en la parte posterior. La estructura y las placas con tratamiento de pintura horneada sobre la que se aplicará el ploteado o pintado de la gráfica. Como alternativa podrá utilizarse chapa de aluminio de 3mm, más resistente a la intemperie. La altura total del cartel es de 2000 mm y el ancho entre ejes de columna 2800 mm.	Blanco	"Verdana" negrita color negro, Tipo título Escritura horizontal	Tipo y color que corresponda a la región	Si	
Cartel de pie:	Identificar un sector y soporte de las señales de obligatoriedad	Externa al galpón de empaque y colindante al sector	Consta de dos placas rectangulares de chapa VWG20 con aplicación de pintura horneada ó alternativa de chapa de aluminio de 3 mm. Las dos placas soldadas a columnas de caño de 10 cm de diámetro y empotradas en base de hormigón de 30 cm de diámetro. El alto total del cartel es de 1500 mm y la separación entre ejes de columnas a 1100 mm. En el rectángulo superior aparece la leyenda informativa del sector, el logo o marca de la empresa y el diseño de la guarda que identifica la región. El rectángulo inferior consta de perfiles para la colocación de 4 señales de obligatoriedad de uso de elementos de seguridad o de prohibición. Los perfiles son para encastrar o remover las señales según requerimiento.	blanco	Verdana" negrita color negro, Tipo título Escritura horizontal	Tipo y color que corresponda a la región	Si	
Cartel de pared:	Informativa o de orientación	Externo o interno al galpón de empaque	Placa de chapa de aluminio o placa acrílica rectangular de 1000 x 250 mm	blanco	Verdana" negrita color negro, Tipo título Escritura horizontal	Sin guarda	Si	

Cartel en bandera (alternativa de pared)	Informativa o de orientación	Externo o interno al galpón de empaque	Placa de chapa de aluminio o placa acrílica rectangular de 500 x 150 mm	blanco	Verdana" negrita color negro, Tipo Escritura horizontal	Sin guarda	Si	
Cartel de techo:	Identificar un sector y soporte de las señales de obligatoriedad	Interna al galpón	Consta de dos placas rectangulares de chapa VWG20 con aplicación de pintura horneada ó alternativa de chapa de aluminio de 3 mm. Las dos placas soldadas entre sí y sostenidas a la estructura del techo por caños o cadenas de largo variable según altura. La información puede ir en una o las dos caras del cartel, según la ubicación en el galpón. El alto total de ambas placas es 640 mm y el ancho 1000 mm. En el rectángulo superior aparece la leyenda informativa del sector, el logo o marca de la empresa y el diseño de la guarda que identifica la región de producción. El rectángulo inferior consta de perfiles para la colocación de 4 señales de obligatoriedad de uso de elementos de seguridad o de prohibición. Los perfiles son para encastrar o remover las señales según requerimiento.	blanco	Verdana" negrita color negro, Tipo Escritura horizontal	Tipo y color que corresponda a la región	Si	
Tótem:	Identificar un sector y soporte de las señales de obligatoriedad	Interna al galpón	Es un prisma de base triangular de 2000 mm de altura, cuya característica principal es ser una estructura móvil que le permite adaptarse a las tareas variables durante las distintas épocas del año. La forma triangular permite su visualización desde distintos ángulos. En cada cara hay perfiles para la colocación de 4 señales de obligatoriedad de uso de elementos de seguridad o de prohibición. Los perfiles son para encastrar o remover las señales según requerimiento. La chapa para el totem es de aluminio prepintada de 1,5 mm de espesor. Las chapas están recubiertas con una lámina protectora de polietileno que se retira después de la instalación. Sobre la chapa se coloca el ploteado con los textos. En su interior, para dar estabilidad, un bloque de hormigón con un gancho de acero en forma de anillo en cada uno de sus frentes, de modo que permita moverlo con el autoelevador. Asimismo, en dicho bloque hay una serie de insertos roscados interiormente, mecanizados en acero para fijar en ellos los tornillos de cabeza semiesférica.	blanco	Verdana" negrita color negro, Tipo Escritura vertical	Tipo y color que corresponda a la región	Si	

 Proyecto Ajo	Procedimiento para el montaje y la conducción de ensayos de ajo en campo	Edición 2011
		Revisión 2013

Procedimiento operativo 3.1.3

BURBA, J.L.; LANZAVECHIA, S., Y OCAÑAS, R.

**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Estación Experimental Agropecuaria La Consulta**

proajointa@laconsulta.inta.gov.ar

BURBA, J.L.; LANZAVECHIA, S., y OCAÑAS, R. 2011. Procedimiento para el montaje y la conducción de ensayos de ajo en campo. PO 3.1.3. Revisión 2013. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR. INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Homologar las condiciones de manejo de ensayos con ajos en condiciones de campo en la Estación Experimental La Consulta INTA (San Carlos – Mendoza)

2. Alcance:

Este Procedimiento se aplica a los ensayos en el área del mejoramiento genético y producción de semilla de ajo tales como:

- Ensayos de mejoramiento genético
 - Banco de Germoplasma
 - Colección Activa de Germoplasma
 - Parcelas de selección individual
 - Parcelas de selección masal
 - Ensayos Comparativos de Rendimiento
 - Mantenimiento de M0
- Producción de semilla
 - Multiplicación de M1
 - Multiplicación de M2
 - Multiplicación de M3
- Otros en que se oportunamente se especifique

3. Ámbito de aplicación:

Este Procedimiento se aplica con especial referencia a valles cordilleranos y serranos de la Región Andina de la República Argentina, el que podrá sufrir ajustes o modificaciones en otras zonas.

4. Referencias:

- BURBA, J.L. y LANZAVECHIA, S. 1990. Procedimiento para análisis del IVD (Índice Visual de Dormición), en "dientes" de ajo. PO 4.1.3 Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA.).
- BURBA, J.L. y LANZAVECHIA, S. 2000. Procedimiento para análisis del IC (Índice de Conservación), en bulbos de ajo. PO 4.1.4 Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA.).
- GABRIEL, E. y GUIÑAZU, M. 2007. Cálculo de necesidad de semilla y producción potencial para cultivares de ajo INTA. Estación Experimental Agropecuaria La Consulta INTA, Mendoza, 63 p.
- LANZAVECHIA, S. y LANZAVECHIA, G.E. 2009. Procedimiento para análisis del IRP (Índice de Resistencia a la Presión), en bulbos y "dientes" de ajo. PO 4.1.2 Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA.).

LANZAVECHIA, S. y LANZAVECHIA, G.E. 2009. Procedimiento para análisis del IAC (Índice de Aceptación Comercial), en bulbos de ajo. PO 4.1.5. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA.).

PORTELA, J.A. 2007. Ajo Argentino. Pautas de cultivo para la Región Andina Central argentina. 1ra. Edición. La Consulta, INTA EEA La Consulta, 88 p.

PROYECTO AJO / INTA. 2007. Ajo Argentino. Los varietales del INTA. La Consulta, INTA EEA La Consulta, Documentos Institucionales 081, 10 Fichas.

5. Definiciones:

- ...
- ...

6. Desarrollo:

El cronograma de la Figura 1 detalla la oportunidad en que se deben efectuar las tareas.

Se deberán utilizar todos los elementos de protección necesarios cuando se utilizan agroquímicos o se operan máquinas y herramientas (máscaras, guantes, delantales de vinilo, fajas de esfuerzo, etc.)

6.1. Metodología

1. MUESTREAR SUELO

- ✓ En el mes de diciembre calcular la superficie necesaria para el montaje de la Unidad Demostradora del año siguiente e imaginar en el terreno un retículo de 20 m x 20 m
- ✓ Cuando el suelo esté húmedo tomar en cada punto del cuadrado del retículo una muestra de suelo eliminando el rastrojo de la superficie y cavar con pala o barreno hasta 30 cm de profundidad y colocar el contenido en un balde.
- ✓ Cada 10 muestras mezclar el suelo y embolsar en polietileno 3 muestras de 1,00 kg cada uno y enviar respectivamente a los laboratorios de suelo (para análisis de Nitrógeno, Fósforo y Potasio), nematología (para análisis de *Ditylenchus dipsaci*) y fitopatología (para análisis de *Sclerotium* sp). Cada muestra debe estar perfectamente identificada con una tarjeta.
- ✓ Con los resultados de los análisis (debe arrojar cero de nematodos y cero de podredumbre blanca), tomar decisiones sobre el terreno a utilizar en cuanto a fertilización y sanidad futura atendiendo al dictamen de los laboratorios.

2. ARAR Y CORREGIR NIVELES

- ✓ Si fuese necesario rastrar para picar el rastrojo, arar con cincel y corregir desniveles.
- ✓ Preparar acequias y desagües futuros

3. INCORPORAR ESTIERCOL (ENGUANAR)

- ✓ Si fuese necesario incorporar en diciembre guano de cabra, vaca, caballo o gallina ponedora (no utilizar cama de pollo), a razón de aproximadamente 10 t/ha (1 kg/m²).
- ✓ Surcar y regar

4. SOLARIZAR

- ✓ Para asegurarse mayor sanidad en el cultivo se puede solarizar aplicando una lámina de polietileno transparente sobre el terreno húmedo durante 45 días (entre enero y febrero).

5. SURCAR - REGAR - RASTRAR

- ✓ Una semana antes de la fecha de plantación se deberá surcar y regar con una gran lámina para asegurar humedad de pre plantación.
- ✓ Rastrar y sellar el suelo con riel o rolo de listones
- ✓ Surcar el mismo día de la plantación a 55 cm ó 60 cm entre líneas

6. ACONDICIONAR SEMILLA

- ✓ El material destinado a la plantación, que deberá estar seco, limpio, desinfectado con Fosforo de Aluminio y evaluado de la campaña anterior (ver punto 17), se separa para cada ensayo.

7. DESGRANAR - DESINFECTAR

- ✓ El desgrane se realizará manualmente entre 7 y 10 días antes de la fecha de plantación.
- ✓ Se seleccionarán los dientes por tamaño y se determinará el peso de los mismos para cada ensayo.
- ✓ La desinfección (optativa) se realizará por "embarrado" (ver Anexo 2), o inmersión

8. PLANTAR

La plantación se deberá realizar preferentemente con IVD de 50 % para Morados y Blancos y 75 % para Colorados y Castaños.

Época

- ✓ Plantar Blancos Tempranos y Morados en la 4ª. semana de febrero
- ✓ Plantar Violetas y Blancos Tardíos en la 2ª. semana de marzo
- ✓ Plantar Castaños y Colorados en la 2ª. semana de abril

Densidad

- ✓ Plantar a "diente clavado" con el ápice hacia arriba a 0,55 m a 0,60 m entre líneas
- ✓ Plantar 10 dientes/metro lineal para ECR, Colección y Selección
- ✓ Plantar 12 a 15 dientes/metro lineal para multiplicación

9. APLICAR HERBICIDAS

En pre emergencia (después del primer riego, antes que brote el ajo)

- ✓ Preparar una mezcla de 10 litros de:
 - AFALON – LOROX (linuron 50 %) 65 g
 - HERBADOX (pendimetalin 33 %) 200 ml
 - AGUA 10 L
- ✓ Realizar la aplicación luego de 2 o mas riegos
- ✓ Asegurar pulverizada de ¼ de litro (250 ml), de producto preparado por cada 10 m²
- ✓ Asegurar que no se riegue durante no menos de 4 días luego de la aplicación

En pos emergencia a la salida del invierno (setiembre u octubre) consultar o utilizar alguna de las alternativas del Anexo 2.

10. REGAR

- ✓ Asegurar riego por surco cada 5 días entre Febrero y Abril (6 riegos/mes)
- ✓ Asegurar riego por surco cada 10 días entre Mayo y Agosto (3 riegos/mes)
- ✓ Asegurar riego por surco cada 5 días entre Setiembre y Diciembre (6 riegos/mes)

11. FERTILIZAR

- ✓ Aplicar solamente Urea como fuente de Nitrógeno y hasta un máximo de 8 hojas
- ✓ Aplicar 90 kg/ha (450 g por surco de 100 m) cuando el ajo tenga 3 hojas
- ✓ Aplicar 120 kg/ha (600 g por surco de 100 m) cuando el ajo tenga 4 a 5 hojas
- ✓ Aplicar 140 kg/ha (700 g por surco de 10 m) cuando el ajo tenga 6 o 7 hojas

12. CONTROLAR PLAGAS

Trips

- ✓ Controlar en el otoño solamente cuando supere 30 insectos/planta
- ✓ Preparar una mezcla de 10 litros de:
 - DECIS (cipermetrina 25 %) 5 ml
 - AGUA 10 L

Eriófidos

- ✓ Controlar solamente con abundancia de plantas "enruladas"
- ✓ Preparar una mezcla de 10 litros de:
 - AZUFRE MOJABLE (80 %) 100 g
 - AGUA 10 L

Gusanos cortadores

- ✓ Controlar solamente cuando aparezcan los daños
- ✓ Preparar una mezcla de 10 litros de:
 - LORSBAN (clorpirifos 58 %) 40 ml
 - AGUA 10 L

13. CONTROLAR ENFERMEDADES (Mancha púrpura y Roya)

- ✓ Controlar a partir de agosto la aparición de "puntos blancos" o "puntos naranja"
- ✓ Preparar una mezcla de 10 litros de:
 - ✓ CONSIST (triazol + trifloxistrobin 75%)..... 4 6
 - ✓ AGUA 10 L

14. DEPURAR (*roguing*)

- ✓ Eliminar plantas fuera de tipo cuando sea indicado
- ✓ Realizar recuento de plantas perdidas
- ✓ Enviar a laboratorio plantas sospechosas
- ✓ Colocar las plantas eliminadas en tambores y luego quemar o enterrar

15. DESCANUTAR

- ✓ Eliminar varas florales de Morados y Blancos Asiáticos en octubre y de Colorados y Castaños en noviembre, salvo instrucciones en contrario por razones especiales.

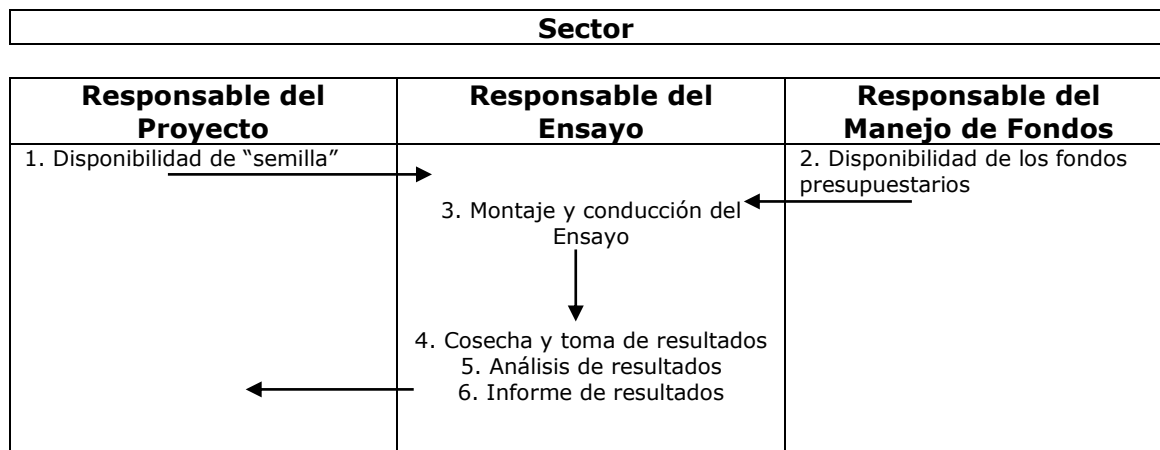
16. COSECHAR

- ✓ Cosechar ajos blancos tardíos y violetas cuando solo le queden 7 hojas verdes
- ✓ Cosechar ajos morados, blancos tempranos, colorados y castaños cuando solo le queden 5 hojas verdes
- ✓ Arrancar y llevar (en menos de 2 horas), a secar bajo sombra

17. SECAR

- ✓ Secar a la sombra durante 30 días pos cosecha
- ✓ Cortar "rama", raíces y pelar

6.3. Interrelaciones



7. Responsabilidades:

Están involucrados como responsables del Procedimiento para el montaje y la conducción de ensayos de ajo en campo:

- ✓ Coordinador de Módulo Ajo del Proyecto: Asegura disponibilidad de medios para la producción de "semilla" para el montaje de los ensayos previstos en el Proyecto. Despacha "semilla", y se asegura de que los Procedimientos sean utilizados. Recapta, analiza, informa y re despacha los resultados del/los Ensayo/s.
- ✓ Responsable del Ensayo: Monta y conduce el mismo, toma y despacha resultados y organiza reunión de productores en el mes de octubre de cada año.
- ✓ Mesa de Gestión: Asegura los fondos presupuestarios y la logística para el montaje y la conducción del ensayo en el ámbito del Proyecto Regional con enfoque territorial a que pertenece.

8. Registros:

- ✓ Planilla de evaluación de parcelas (Anexo 1), a cargo del responsable del Ensayo.

9. Anexos:

Anexo 1
Planilla de evaluación pos cosecha

PROYECTO AJO/INTA	FECHA / /	ENSAYO
EVALUACION POS COSECHA	PLANILLA N°	EVALUADOR

ESTACA	TRATAMIENTO	N° BULBOS POR CALIBRE						N° BULBOS NORMALES	PESO BULBOS NORMALES	N° DE BULBOS CON DEFECTOS						N° TOTAL BULBOS	OBSERVACIONES
		4	5	6	7	8	9			MA	PE	DP	FO	CE	MU		

1. Llenar la planilla por tratamientos
2. Contar el total de bulbos
3. Separar los normales, calibrar y pesar solo los normales
4. Separar los anormales y contar: MA: martillo – PE: pera - DP: doble piso – FO: fofo – CE: cebollón – MU: múltiple
5. Normales + Defectos = Total de bulbos cosechados

Anexo 2

Alternativas para el control de plagas, enfermedades y malezas

* Tratamiento sugerido para desinfección de semilla por "embarrado"


- ✓ Se preparará una mezcla de 2 litros con:
 - VITAVAX FLO (carboxin 20 % + tiram 20 %) 500 ml
 - NEMACUR (fenamifos 40 %) 150 ml
 - FOLICUR (tebuconazole 43 %) 100 ml
 - AGUA 1.250 ml
- ✓ De la mezcla utilizar 160 ml cada 40 kg de dientes semilla (en hormigonera), o 4 ml cada 1 kg de diente semilla (en mezcladora experimental), y girar 2 minutos.
- ✓ Orear a la sombra por lo menos 4 horas

* Tratamiento sugerido para el control de malezas en setiembre/octubre

- ✓ Alternativa A: preparar una mezcla de 10 litros de:
 - RHODIA – RONSTAR (oxadiazon 25%) 100 ml
 - AGUA 10 L
- ✓ Alternativa B: preparar una mezcla de 10 litros de:
 - HERBADOX (pendimetalin 33 %) 200 ml
 - AGUA 10 L
- ✓ Alternativa C: preparar una mezcla de 10 litros de:
 - TOTRIL (ioxinil 35 %) 40 ml
 - AGUA 10 L
- ✓ Realizar la aplicación cuando las malezas tengan menos de 4 hojas
- ✓ Asegurar pulverizada de ¼ de litro (250 ml), de producto preparado por cada 10 m²

Para control de gramíneas anuales

- ✓ Alternativa A: preparar una mezcla de 10 litros de:
 - POAST (setoxidim 18 %) 150 ml
 - AGUA 10 L
- ✓ Alternativa B: preparar una mezcla de 10 litros de:
 - SELECT (cletodim 12 %) 70 ml
 - AGUA 10 L

	Procedimiento para el manejo de semilla básica de ajo en condiciones controladas	Edición 2010
		Revisión 2012

Procedimiento operativo 3.3.1

BURBA, J.L.; LANZAVECHIA, G.E.; OCAÑAS, R. y PAGANINI, M.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Estación Experimental Agropecuaria La Consulta

proajointa@laconsulta.inta.gov.ar

BURBA, J.L.; LANZAVECHIA, G.E.; OCAÑAS, R y PAGANINI, M. 2010. Procedimiento para el manejo de semilla básica de ajo en condiciones controladas. PO 3.3.1. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR. INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

- ✓ Marcar directrices para el manejo de semilla básica de ajo en condiciones controladas.
- ✓ Multiplicar semilla básica, (inicial pre fundación y fundación), de ajo a partir de semilla pre inicial (proveniente de laboratorios de liberación de virus y otros patógenos sistémicos), bajo condiciones controladas.

2. Alcance:

Este Procedimiento Operativo se aplica a las instituciones o empresas habilitadas para la producción de semilla básica de ajo.

El procedimiento es aplicable a los establecimientos multiplicadores o semilleros de ajo (inscritos o no), operando bajo el régimen de las Resoluciones 242, 243, 244, 255/98 del Instituto Nacional de Semillas (INASE).

3. Ámbito de aplicación:

Este Procedimiento se aplica con especial referencia a valles cordilleranos y serranos de la Región Andina y Centro de la República Argentina, el que podrá sufrir ajustes o modificaciones en otras zonas.

4. Referencias:

- BURBA, J.L. Cosecha, preparación y almacenamiento de ajo "semilla". En: CURSO/TALLER SOBRE PRODUCCION, COMERCIALIZACION E INDUSTRIALIZACION DE AJO, 1º, 1989. EEA La Consulta INTA, Agro de Cuyo, p. 25-27.
- BURBA, J.L. FONTAN, H.M. y BUTELER, M.I. 1980. Estructuras modulares para jaulas antiáfidos e invernaderos para la producción de semilla básica de ajo y batata. INTA. Estación Experimental La Consulta. Mimeografiado 8 p.
- BURBA, J.L. Producción de "semillas" de sanidad controlada en hortalizas de propagación agámica. En: CURSO/TALLER EN TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE SEMILLAS HORTICOLAS PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES. FAO-INTA. Mendoza, Argentina, 1990. Actas, p. 245-250.
- BURBA, J.L. Producción de Semilla de Ajo. In: CRNKO, J. (Ed.). Manual de Producción de Semillas. INTA. Centro Regional Cuyo, Mendoza, Argentina. 1993. 136 p.
- BURBA, J.L. y MAKUCH, M. Normas de funcionamiento propuestas para productores de ajo "semilla" clase Fiscalizada. En: 50 TEMAS SOBRE LA PRODUCCION DE AJO. 1997. Edit. J.L. Burba, La Consulta, Mendoza: INTA EEA La Consulta. Vol 2. p. 98-102.
- BURBA, J.L.; OCAÑAS, R.; LANZAVECHIA, G.E. y PAGANINI, M. 2007. Manejo de semilla básica de ajo en condiciones controladas. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 087). 14 p.

- ESTEVEZ, G. Semilla de ajo. Legislación vigente y su interpretación. En: 50 TEMAS SOBRE LA PRODUCCION DE AJO. 1997. Edit. J.L. Burba, La Consulta, Mendoza: INTA EEA La Consulta. Vol 2. p.96-97
- GABRIEL. E.L. Uso de bulbillos aéreos para la producción de ajo "semilla". En: 50 TEMAS SOBRE LA PRODUCCION DE AJO. 1997. Edit. J.L. Burba, La Consulta, Mendoza: INTA EEA La Consulta. Vol 2. p. 70-74.
- GUIÑAZU, M. Factores que afectan la emisión de escapo floral y producción de bulbillos aéreos en ajo. En: 50 TEMAS SOBRE LA PRODUCCION DE AJO. 1997. Edit. J.L. Burba, La Consulta, Mendoza: INTA EEA La Consulta. Vol 2. p. 75-95
- LANZAVECHIA, S. y BURBA, J.L. Acondicionamiento de "semilla" de ajo. En: 50 TEMAS SOBRE LA PRODUCCION DE AJO. 1997. Edit. J.L. Burba, La Consulta, Mendoza: INTA EEA La Consulta. Vol 3. p. 46-57.
- MORICONI, D.N. 1997. Sistema de producción de semilla básica de ajo. En: 50 TEMAS SOBRE LA PRODUCCION DE AJO. 1997. Edit. J.L. Burba, La Consulta, Mendoza: INTA EEA La Consulta.. Vol 2: 57-69
- MORICONI, D.N.; BURBA, J.L. & IZQUIERDO, J. Manual de intercambio y propagación de germoplasma de ajo a través de microbulbillos. FAO/RLAC - UN Córdoba. Santiago, Chile, 1991. 45 p.
- PORTELA, J.A. 2007. Ajo Argentino. Pautas de cultivo para la Región Andina Central argentina. 1ra. Edición. La Consulta, INTA EEA La Consulta, 88 p.
- PROYECTO AJO / INTA. 2007. Ajo Argentino. Los varietales del INTA. La Consulta, INTA EEA La Consulta, Documentos Institucionales 081, 10 Fichas.

5. Definiciones:

- ✓ Semilla básica. Material originada en la pre-básica según las Normas vigentes del Instituto Nacional de Semillas.
- ✓ Bulbillo. Es un bulbo simple llamado vulgarmente "diente". Es la unidad de propagación.
- ✓ Bulbillo aéreo. Es la unidad generada en la umbela de ciertas cultivares con aptitud de emitir tallos florales.
- ✓ LYSV: Sigla en inglés del *Leek Yellow Stripe Virus* (Virus del "estriado amarillo del puerro")
- ✓ Micro bulbillo. Unibulbo obtenido generalmente *in vitro*
- ✓ Mini bulbillo. Unibulbo o bulbo compuesto obtenido en condiciones controladas.
- ✓ OYDV: Sigla en inglés del *Onion Yellow Dwarf Virus* (Virus del "enanismo amarillo de la cebolla")

- ✓ Índice de Conversión: Relación entre el peso del "diente" plantado y el peso del bulbo cosechado (seco y limpio a los 20 días de cosecha). Ejemplo: un diente de 6 g produce un bulbo de 54 g, el Índice de Conversión es de 1:9.
- ✓ Tasa de Multiplicación: Relación entre el número de "dientes" plantados y el número de "dientes" cosechados. Ejemplo: se plantan 100 dientes de la variedad A y cuando esos bulbos se desgranar se cuentan los dientes logrados. Si el número alcanzado es de 1.200 la Tasa de Multiplicación es de 1:12.
- ✓ Índice Visual de Dormición (IVD): Relación porcentual entre la longitud de la hoja de brotación y la hoja de reserva del diente en un corte longitudinal

6. Desarrollo:

6.1. Metodología

Elección del ambiente

Asegúrese que el ambiente de construcción de las instalaciones esté lo mas aislado posible a cultivos de ajo y cebolla, y que posee condiciones agroclimáticas (termo y fotoperiódicas) similares a las requeridas por la/s variedad/es (cultivar/es), a multiplicar.

La multiplicación se puede llevar a cabo en tres tipos de estructura: Jaulas de alta seguridad, Túneles y Micro túneles.

✓ Jaulas antiáfidos de alta seguridad.

Los propágulos (micro plantas, micro o minibulbillos), provenientes del laboratorio deben cultivarse en condiciones agroclimáticas similares a las requeridas por la variedad (cultivar), es decir capaces de cumplir con los requerimientos termo y fotoperiódicos de la misma, pero en ambientes aislados.

Construcción

Se trata de estructuras fijas (Figuras 3,4,5,6 y 7), de grandes volúmenes, con techos a dos aguas o parabólicos de materiales transparentes, rígidos (fibra de vidrio reforzado o policarbonato), y paredes de mallas metálicas (galvanizadas livianas), o plásticas cuya trama evite el paso de pulgones. El Cuadro 2 muestra las características de los tejidos posibles.

Cuadro 2 – Características de las mallas a prueba de pulgones

	Hilos por pulgada lineal	Hebra	Luz de malla (mm)
Galvanizadas livianas	25	Alambre BWG N° 31	0,77
	30	Alambre BWG N° 32	0,62
Plásticas	20		0,54
	30		0,43

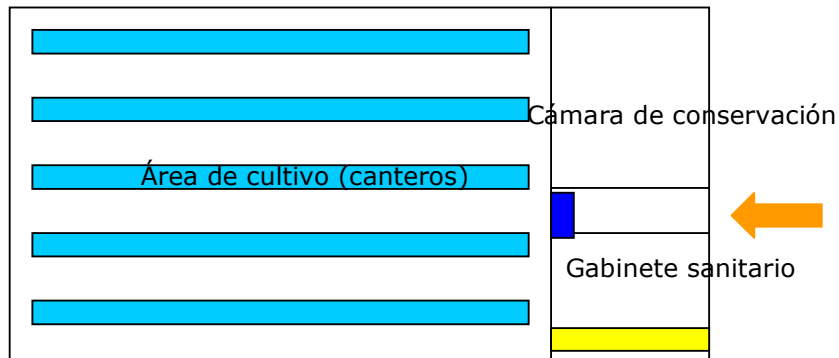


Figura 3. Vista en planta de una jaula antiáfidos tipo



Figura 4 – Vista del área de cultivo



Figura 5 – Detalle del techo



Figura 6 – Vista cara anterior de jaula



Figura 7 – Vista cara posterior de jaula

La jaula debe contar con una estructura de doble puerta (para evitar corrientes de aire que pudieran permitir el ingreso de insectos), que determine un gabinete sanitario (lugar para mudar de ropa y calzado), como muestra la Figura 8.

Este deberá contar con una pequeña mesada, una pileta de agua (Figura 9), los tableros de control de luces y ventilación (Figura 10), y los elementos de asepsia previstos como gabinetes con ropa y calzado.

Se debe anteponer a la puerta de ingreso a la jaula una batea en el piso que contenga espuma de goma con un desinfectante (generalmente formol al 2 %). Esa alfombra deberá funcionar como paso obligatorio para toda aquella persona que ingrese.

Lateralmente al gabinete sanitario, y conectado a este, puede construirse una cámara de conservación de micro o minibulbillos provista de estantes, aislamiento térmico y un equipo de aire acondicionado que garantice temperaturas de entre 15 °C y 18 °C.



Figura 8 – Vista externa del gabinete sanitario



Figura 9 – Vista interna de mesada y pileta



Figura 10 – Detalle de tablero

En su interior la jaula deberá contar con canteros de mampostería (Figura 11), de 0,9 m de ancho como máximo, 0,50 m de profundidad (0,30 m en superficie y 0,20 enterrados) impermeabilizados y conectados a una red de drenaje. Se prefiere que las paredes de los mismos sean de placas de hormigón y no de ladrillos revocados.

La ventilación estará dada por forzadores helicoidales reversibles (Figura 12), ubicados en ambos extremos, con una capacidad de ventilación/extracción de 180 a 200 m³ por minuto cada uno. Estos deberán estar conectados a un termostato que permita el encendido (manual y automático), cuando la temperatura supere los 28 °C.

En regiones donde las temperaturas primavera estivales pueden ser muy altas, se podrá disponer de una cortina media sombra horizontal que corra a la altura de la cuerda de la estructura.

La irrigación deberá realizarse por goteo (Figuras 13 y 14), alimentado con presión normal de cañería doméstica (2 kg/pulgada cuadrada), y conducción de PVC enterrada y comandada por llaves externas a la jaula.



Figura 11 - Detalle de canteros



Figura 12 - Forzador reversible



Figura 13 - Sistema de riego



Figura 14 - Detalle de manómetro

Manejo

Para el llenado de los canteros los sustratos a ser utilizados son elaborados en base a suelo agrícola, arena fina y materia orgánica, proviniendo esta de turba, lombri compuestos, compost de monte o estiércoles maduros. En términos generales no es recomendable la adición de fertilizantes.

Una "formula" clásicas en volumen es:

- ✓ 30 % de turba,
- ✓ 50 % de suelo agrícola,
- ✓ 10 % de estiércol maduro y seco,
- ✓ 10 % de arena fina

Una de las tareas mas importantes es la esterilización de los sustratos contenidos en los canteros para control de malezas y hongos.

Para el control de eventuales insectos se deberán instalar trampas adhesivas amarillas (Figura 15), a 1,00 m de altura del sustrato de los canteros destinadas a atraer y fijar eventuales ingresos de vectores. Las mismas deberán revisarse periódicamente y cuando muestran insectos adheridos (producto de fallas en el manejo de las mallas o las puertas del gabinete sanitario), se procede a pulverizar la jaula con insecticidas del grupo piretroides.



Figura 15 - Trampas pegajosas

Como se trata de un ambiente artificial para la cría de plantas, resulta conveniente utilizar equipos e instrumentos, que ayuden a tomar decisiones de manejo. Las mini estaciones agrometeorológicas capaces de medir temperatura, humedad relativa del ambiente, velocidad del aire, iluminación y radiación, permiten tomar decisiones para mantener la estructura dentro de niveles agronómicamente aceptables. La temperatura no debe subir de 28 °C, la humedad relativa mantenerse por debajo del 75 % y la luminosidad por encima de 1.000 lux.

El manejo de los extractores y de las telas media sombra es la herramienta con que se dispone para mantener los parámetros normales. En caso contrario se deberá complementar la infraestructura con evaporadores para bajar la temperatura o lámparas mezcladoras para complementar la intensidad lumínica.

Para la producción de semilla básica en estas jaulas se pueden plantar diferentes tipos de propágulos: microplantas o microbulbillos (Figura 16), provenientes de cultivo in vitro, o minibulbillos (Figura 17), o "minidientes" provenientes de jaulas de crianza del laboratorio de saneamiento.

Se procede a desinfectar los propágulos mediante el uso de fungicidas para evitar eventuales pérdidas de plantas por hongos del género *Penicillium* o *Fusarium* utilizando preferentemente la modalidad de "embarrado".

Los canteros nivelados se marcan con una tabla marcadora (Figura 18), que indica la posición de plantación, con una densidad variable entre 150 y 200 plantas por m².

Como pueden existir diferentes variedades de ajo o procedencias, se deben identificar las líneas en los canteros con un sistema de doble estaca (al inicio y al final de cada variedad y categoría se identifica con una mini estaca plástica o de madera escrita con lápiz de grafito), como muestra la Figura 19.

Luego de la plantación se instalan las cintas de goteo y se procede a regar con una frecuencia de 2 a 3 días.



Figura 16 - Microbulbillos



Figura 17 - Minibulbillos



Figura 18 - Tabla marcadora



Figura 19 - Doble estaca

Planillas de control

El personal de acceso a la jaula debe ser absolutamente restringido (1 o 2 personas), las cuales deben tener calzado (botas de goma o similar), y ropa adecuada para cambiarse (delantal o mameluco), antes del ingresar a la jaula. El uso de planillas de control de actividades (Figura 20), permite sistematizar las mismas y llevar un registro trazable de la producción.

ACTIVIDADES	Días del mes																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Riego					x					x					x						x					x					
Insecticida																															
Fungicida					x																						x				
Control trampa							x							x																x	
Control luz																															
Limpieza gral.		x																													
Control plantas																															

Figura 20 - Planilla modelo para el control de actividades en jaula antiáfidos

En la planilla de control se deberán realizar las anotaciones correspondientes, encerrando con un círculo la cruz cuando la tarea prevista ha sido efectuada, o colocando una cruz cuando corresponda a la ejecución.

La ropa de trabajo para ingresar a la jaula debe permanecer en el gabinete sanitario en perfecto orden y limpieza. El personal autorizado puede ingresar previo lavado de manos con agua y jabón.

Cuando el cultivo amarillea casi completamente se procede a la cosecha. Se identifican con precisión las plantas de cada variedad y categoría a los fines de evitar mezclas y se arrancan con la ayuda de una pequeña pala o espátula si es necesario. Las plantas identificadas se dejan ordenadas sobre el mismo cantero hasta su completo secado. En esta etapa es conveniente que la jaula disponga de la media sombra interior para evitar eventuales escaldaduras.

Una vez perfectamente secas (a los 20 o 30 días desde la cosecha), en el mismo lugar se cortan hojas y raíces y los bulbos se disponen en bandejas plásticas ventiladas en la cámara de conservación.

Si hubiese sospechas de presencia de eriófidos (*Aceria tulipae*), los bulbos deben ser espolvoreados con azufre antes de guardarlos en la cámara de conservación

✓ Túneles antiáfidos

Una vez cumplida la primera multiplicación en jaulas fijas antiáfidos es conveniente, desde el punto de vista económico, realizar la o las etapas siguientes en estructuras más económicas instaladas directamente en suelo agrícola.

Construcción

Los túneles antiáfidos (Figuras 21 y 22), son estructuras portátiles que se arman sobre un cultivo recién realizado y se protegen de los vectores con una "funda" de malla plástica de 20 a 30 hilos por pulgada y en cuyo extremo frontal tiene cosido longitudinalmente un sistema de "abrojo" que funciona como puerta.

La estructura metálica (Figura 23), esta compuesta por piezas lisas y en ángulos laterales y de cumbre, las que se acoplan telescópicamente para formar un túnel de 5,4 m de ancho por un largo variable (generalmente entre 25 y 30 m).

Ese ancho permite la plantación de 16 líneas simples (Figura 24), a 0,20 m de distancia entre ellas (con un pasillo de circulación central), o de 5 camas de 4 líneas cada una (Figura 25). El sistema de riego es por goteo con una cinta por cama a 0,8 m.



Figura 21 - Vista general de túneles antiáfidos



Figura 22 - Vista lateral de túnel antiáfidos



Figura 23 - Vista lateral de la estructura



Figura 24 - Plantación en líneas simples



Figura 25 - Plantación en camas múltiples

Manejo

Como estas estructuras se montan sobre suelo agrícola, una vez delimitado el lugar de montaje, debe procederse a la esterilización del mismo, previo la incorporación de materia orgánica en forma de estiércol maduro o similar en altas dosis (5 kg/m²), fertilizantes nitrogenados y fosfatados según recomendación de análisis efectuado.

Los propágulos utilizados en estos túneles de semilla básica son por lo general dientes pequeños y medianos procedentes de las jaulas de alta seguridad. Una vez demarcado el terreno se procede a plantar (Figura 26), en densidades relativamente altas (40 a 50 plantas/m²).

Como se debe evitar el ingreso a los túneles tanto como sea posible (evitando de esta forma contaminaciones eventuales), el cultivo puede ser conducido bajo "acolchado" plástico (Figura 27), que evita la emergencia de malezas, mantiene alta la temperatura de suelo y la humedad del mismo.

Terminada la plantación se arma la estructura, se coloca la malla (Figura 28), se suspenden trampas pegajosas y se pulveriza todo el ambiente con insecticida antes del cierre.

A partir de ese momento las únicas tareas rutinarias hasta cosecha son realizar riegos, control de trampas y eventual tratamiento sanitario (si la situación lo aconseja), con la misma modalidad descripta en la jaula de alta seguridad.

Si las variedades producidas en las jaulas de alta seguridad o en los túneles tiene capacidad de producir bulbillos aéreos, las varas florales deben embolsarse con papel en el momento de la cosecha de las plantas hasta su completo secado. Luego se cortan las varas florales y se trillan para extraer los bulbillos. Estos se calibran con zarandas eliminando los menores a 2,4 mm de diámetro.



Figura 26 - Demarcación de camas



Figura 27 - Camas acolchadas con riego



Figura 28 - Estructura cubierta

✓ **Microtúneles antiáfidos**

Los bulbillos aéreos de ciertas variedades (morados, colorados o castaños), pueden multiplicarse en canteros en forma de almácigos bajo cobertura de una malla antiáfidos o manta térmica.

Construcción

Los canteros para almácigos (a nivel o semi enterrados de 1,0 m de ancho y largo variable), se preparan de manera similar a los túneles (Figura 28), con abundante materia orgánica garantizando un sustrato poroso.

La plantación (Figura 29), se realiza previa demarcación con una tabla marcadora a 10 cm entre líneas y muy alta densidad (1.000 plantas/m²). Una vez que estos han sido plantados se instala el sistema de riego por goteo.

Los microtúneles se arman sobre los canteros con arcos de 2,20 m de longitud cada 2,00 m (con un despeje en la cumbre de 70 cm), y se procede a cubrir los mismos con una manta térmica de 17 a 25 g/m², la que permanecerá fija durante todo el cultivo (Figura 30).

Manejo

La conducción a que son sometidos los micro túneles es similar al indicado para los túneles. En caso de sospecha de insectos vectores se procede a pulverizar los mismos por encima de la manta térmica.

Cuando las plantas amarillean se retira la manta y arrancan las plantas (Figura 31), con las mismas precauciones indicadas para los túneles y jaulas.



Figura 28 - Micro túneles sobre canteros



Figura 29 - Líneas de plantación

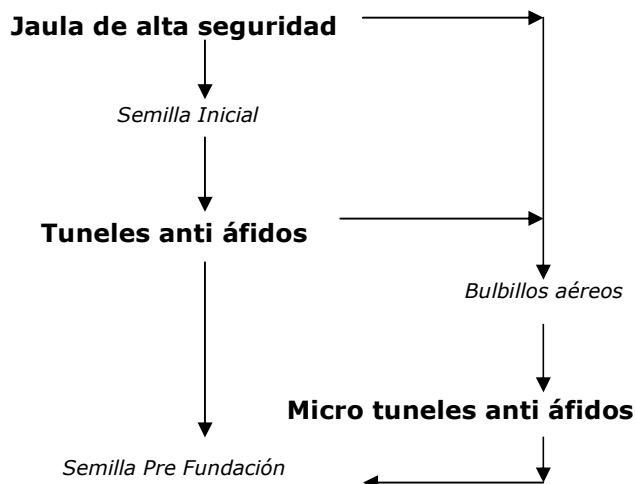


Figura 30 - Cobertura de micro túneles



Figura 31- Minibulbillos a partir de bulbillos aéreos

6.2. Cursograma



6.3. Interrelaciones

Sector		
Gerencia	Responsable de Unidad de Multiplicación	Responsable de Producción
1. Recepción de "semilla básica"		2. Montaje y conducción de las Unidades de Multiplicación
		3. Cosecha
	4. Informe de resultados	

7. Responsabilidades:

Están involucrados como responsables del Procedimiento para el montaje y la producción de Unidades de Multiplicación


- Gerencia: Asegura disponibilidad de medios para la producción en las Unidades de Multiplicación.
- Responsable de Unidades de Multiplicación: Maneja Procedimientos y Bibliografía. Receta, analiza, informa y re despacha los resultados a la Gerencia.
- Responsable de Producción: Produce "semilla" en condiciones controladas; Monta y conduce las Unidades de Producción; toma y despacha resultados.

8. Registros:

- Planilla modelo para el control de actividades en jaula antiáfidos
- Planilla de observación y evaluación de Unidades de Multiplicación

9. Anexos:

No corresponde

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE <i>Sclerotium Cepivorum</i> BERK.	Edición 2009
		Revisión 2012

<h2>Procedimiento Operativo 3.4.1</h2>
--

Fernández S.

INTA Estación Experimental La Consulta

sfernandez@laconsulta.inta.gov.ar

FERNANDEZ, S. y VIGNONI, C. 2009. Procedimiento para la determinación de la viabilidad de *Sclerotium Cepivorum Berk.* PO 3.4.1. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar la viabilidad de esclerocios de *Sclerotium cepivorum* Berk encontrados en muestras de bulbos de ajo destinadas a "semilla" o en muestras de plantas sospechosas de padecer podredumbre blanca como también en muestras de suelo.

2. Alcance:

Todas las muestras de ajo o de suelo que resultaron positivas en el análisis de determinación de podredumbre blanca.

3. Ambito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios autorizados para el análisis de viabilidad de esclerocios de *Sclerotium cepivorum* causantes de la Podredumbre blanca en ajo.

4. Referencias:

- Adams, P.B., Papavizas, G.C. 1971. Effect of inoculum density of *Sclerotium cepivorum* and some soil environmental factors on disease severity. *Phytopathology*, 61: 170-174.
- Crowe, F. J., D. A. Hall, A. S. Greathead, and K. G. Baghott. 1980. Inoculum density of *Sclerotium cepivorum* and incidence of white rot of onion and garlic. *Phytopathology* 70: 64-69.
- Walker J.C. 1926. The influence of soil temperature and soil moisture upon White rot of *Allium*. *Phytopathology* ,16: 697-710

5. Definiciones:

- ✓ ***Sclerotium cepivorum***: agente causal de la podredumbre blanca, enfermedad que afecta al género *Allium* y es limitante de la producción en los cultivos de ajo y cebolla en todo el mundo.
- ✓ **Esclerocios**: forma de resistencia y de reproducción asexual de un hongo. Los correspondientes a *Sclerotium cepivorum* presentan un tamaño de 0,35 – 0,50 mm de diámetro, esféricos, de color marrón y negro brillante por la presencia de melanina. La superficie es ligeramente rugosa. Presenta una textura similar a goma.
- ✓ **Viabilidad**: es la cualidad de viable que tiene probabilidades de vivir o existir atendiendo a las leyes de la naturaleza involucradas.
- ✓ **Germinación de esclerocios**: Conjunto de fenómenos que tienen lugar en un cuerpo de resistencia o esclerocio al pasar del estado de vida latente a la vida activa. Emisión de hifas de micelio blanco, sedoso y ramificado a partir de la formación de una protuberancia sobre la corteza del esclerocio.

6. Desarrollo:

6.1 Principios generales:

La determinación de viabilidad de los esclerocios consiste en, luego de una esterilización superficial, hacerlos germinar en medio de cultivo. Este ensayo es complementario al que solicita la determinación de la presencia o no de esclerocios en muestras de ajo destinados a semillas.

6.1.1 Materiales y Equipos:

- Agar Papa Dextroza
- Agua destilada estéril
- Alcohol 70°
- Balanza analítica de precisión
- Bolígrafo
- Caja amarilla para eliminación de residuos químicos
- Caja roja para eliminación de residuos patológicos
- Cajas de petri de plástico de 9 cm de diámetro
- Calculadora
- Cámara de flujo laminar
- Espátulas y cucharas metálicas de distintos tamaños
- Estufa de cultivo (20 °C)
- Film extensible
- Guantes descartables
- Micropipetas de 10 y 100 ml.
- Microscopio estereoscópico de 40X, con iluminación
- NaOCl al 1% (Hipoclorito de Sodio)
- Papel de filtro estéril
- Pinza metálica de punta fina
- Pissetas
- Planillas de registro (Anexo 1)
- Vasos despresipitados de distintos tamaños

6.1.2 Forma de operar:

Determinación de esclerocios de *S. cepivorum*.

1. Colocar los esclerocios en un microtubo de 1.5 ml y agregar hipoclorito de sodio al 1% durante 1 minuto. Luego trasvasar a alcohol 70% durante 1 minuto.
2. Enjuagar con agua destilada estéril dos veces.
3. Colocar los esclerocios en papel de filtro estéril para secarlos.
4. Preparar medio de cultivo (Agar Papa Dextroza)
5. Sembrar en PDA, en un máximo de 15 por caja de Petri.
6. Incubar a 20 °C durante 14 días.
7. Evaluación intermedia a los siete días.
8. Completar la planilla de análisis registro e informar el resultado en el certificado correspondiente como: *En X_1 gr de ajo analizado se encontraron X_2 esclerocios. Viabilidad de Esclerocios: POSITIVA* según los esclerocios germinaron o: *En X_1 gr de ajo analizado se encontraron X_2 esclerocios. Viabilidad de Esclerocios: NO DEMOSTRADA.*

6.2 Cursonograma:

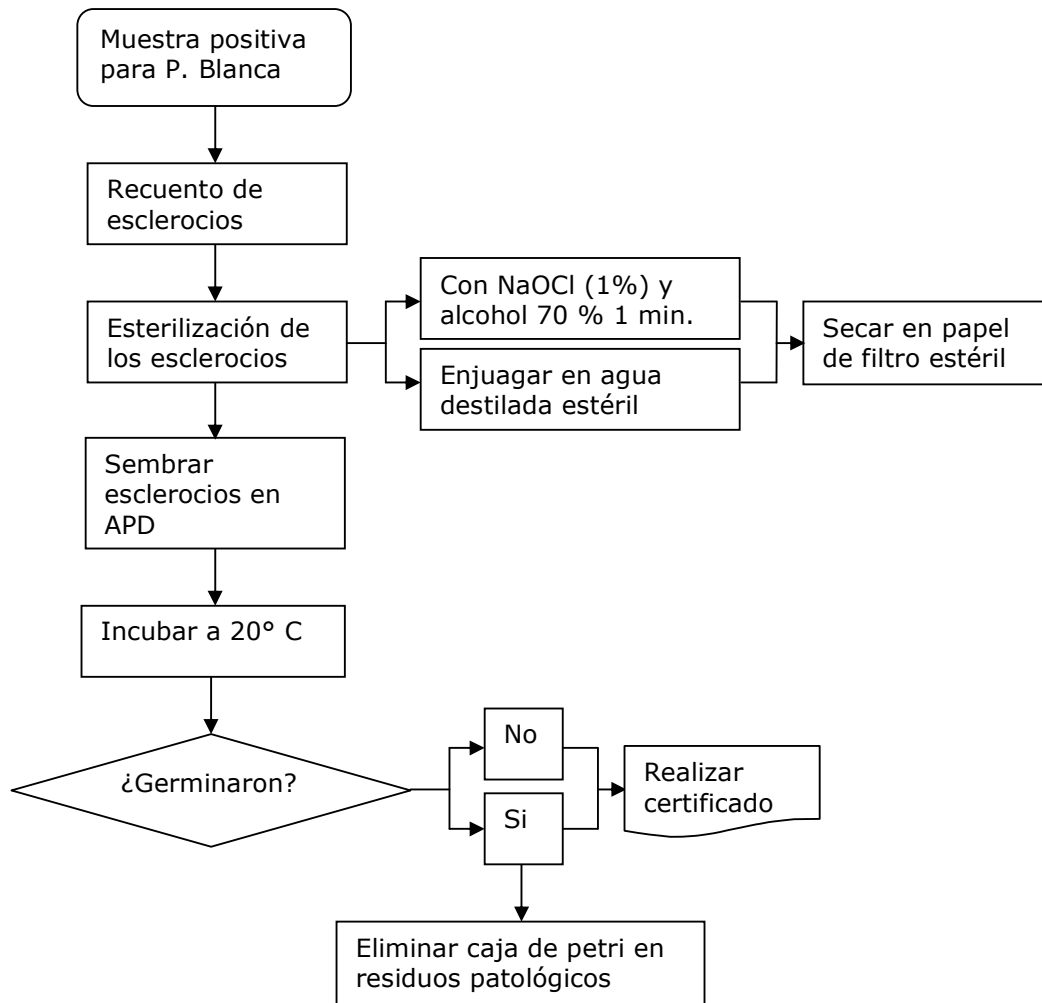


Diagrama de flujo P.O.3.4.1

8. Registros:

Este procedimiento tiene un registro de carácter permanente: Determinación de esclerocios en muestras de ajo semilla.

9. Anexos:

Anexo 1: Planilla de registro de análisis de viabilidad de esclerocios en muestras de ajo "semilla" y/o suelo.

Anexo 2: Instructivo de esterilización y eliminación de cajas de petri con esclerocios germinados de muestras positivas para P. Blanca.

ANEXO 1

Viabilidad de esclerocios en muestras de ajo "semilla" o suelo.

Nº Análisis

ANÁLISIS DE:

Viabilidad de esclerocios en muestras positivas para P. Blanca.

PODREDUMBRE BLANCA

Fecha de Análisis		Fecha de Ingreso		Fecha de Muestreo	
Nº de bulbos					
Peso					
Nº Esclerocios			Resultado		
Viabilidad					
Fecha de siembra		7 días	14 días	Total (%)	
Cantidad de esclerocios sembrados					

ANEXO 2

Instructivo de esterilización y eliminación de muestras de ajo positivas a la presencia de esclerocios de *Sclerotium cepivorum*.

1. Envolver en film extensible las cajas de petri de plástico que contengan medio de cultivo con esclerocios germinados.
2. Colocar las cajas de petri en las cajas de residuos patológicos.
3. Registrar la fecha de esterilización y eliminación de las muestras positivas.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE <i>Sclerotium Cepivorum</i> BERK EN BULBOS DE AJO.	Edición 2009
		Revisión n 2012

Procedimiento Operativo 3.4.2

Fernández S.

INTA Estación Experimental La Consulta

sfernandez@laconsulta.inta.gov.ar

FERNANDEZ, S. y VIGNONI, C. 2009. Procedimiento para la determinación de *Sclerotium Cepivorum Berk* en bulbos de ajo. PO 3.4.2. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107.)

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar la presencia de esclerocios de *Sclerotium cepivorum* Berk en muestras de bulbos de ajo destinadas a "semilla" o en muestras de plantas sospechosas de padecer podredumbre blanca.

2. Alcance:

Todas las muestras de ajo destinadas a "semilla" para las que se han solicitado un análisis de determinación de podredumbre blanca.

3. Ambito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios autorizados para el análisis de determinación de Podredumbre blanca en ajo.

4. Referencias:

- Norma IRAM/INTA 155003-1. Normas de Control de Calidad de Ajo con destino a exportación. 2002 Segunda Edición.
- INASE. 1998. Procedimiento de Muestreo para Semilla de Ajo. Resolución 244/98: Bs. As., 13/10/98. B.O.: 20/10/98.
- INASE. 1998. Metodología de análisis para determinar la calidad de los bulbos de ajo destinados a semilla. Resolución 255/98. Bs. As., 23/10/98. BO.: 3010/98.
- Coley Smith J. R. 1990. White rot disease of *Allium*: problems of soil-borne diseases in microcosm. Plant Pathology 39: 214-222.
- Crowe, F. J., D. A. Hall, A. S. Greathead, and K. G. Baghott. 1980. Inoculum density of *Sclerotium cepivorum* and incidence of white rot of onion and garlic. Phytopathology 70: 64-69.
- Khon, L. M. and D. J. Grenville. 1989. Anatomy and histochemistry of stromatal anamorphs in the Sclerotiniaceae, Canadian Journal of Botany 67: 371-393.
- Mordue, J. E. M. (1976). *Sclerotium cepivorum*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria, 52, 512.
- Romero C. S. 1993. Hongos fitopatógenos. L. Tress (ed). México, Universidad Autónoma de Chapingo. 342 pp.
- Vimard, B., M. E. Leggett and J. E. Rahe. 1986. Rapid isolation of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* from muck soil by sucrose centrifugation. Phytopathology 76: 465-467.

5. Definiciones:

- ✓ ***Sclerotium cepivorum***: agente causal de la podredumbre blanca, enfermedad que afecta al género *Allium* y es limitante de la producción en los cultivos de ajo y cebolla en todo el mundo.
- ✓ **Esclerocios**: forma de resistencia y de reproducción asexual de un hongo. Los correspondientes a *Sclerotium cepivorum* presentan un tamaño de 0,35 – 0,50 mm de diámetro, esféricos, de color marrón y negro brillante por la presencia de melanina. La superficie es ligeramente rugosa. Presenta una textura similar a goma.
- ✓ **Muestra de ajo**: se constituye de cien bulbos destinados a ajo "semilla" muestreados según lo establecido en la Resolución 244/98 del INASE (punto b).
- ✓ **Identificación de la muestra**: La muestra debe poseer número de precinto, números de lote de la muestra y/o cualquier otro dato que manifieste el solicitante. Debe quedar registrado y coincidir con lo declarado en el acta de muestreo o solicitud de análisis.
- ✓ **Desgrane**: Separación física de los bulbillos ("dientes") de ajo del bulbo madre.

6. Desarrollo:

6.1 Principios generales:

La determinación cuantitativa de esclerocios de *Sclerotium cepivorum* se realiza en muestras de ajos destinados a ser usados como "semilla", utilizando la técnica de separación por tamizado con lavado y centrifugación. Consiste en lavar la muestra, tamizar, centrifugar y separar bajo microscopio estereoscópico los esclerocios del citado hongo.

6.1.1 Materiales y Equipos:

- Alcohol 96°
- Balanza analítica de precisión
- Barbijos
- Bolígrafo
- Bolsas plásticas de distintos tamaños
- Caja amarilla para eliminación de residuos químicos
- Caja roja para eliminación de residuos patológicos
- Cajas de cartón
- Cajas de petri de vidrio de 9 cm de diámetro
- Cajas plásticas de 40 x 60 cm aproximadamente
- Calculadora
- Centrífuga
- Desinfectante (Hipoclorito de Sodio)
- Espátulas y cucharas metálicas de distintos tamaños
- Guantes descartables
- Jarra 2 litros con tapa
- Libro de registro de entrada de muestras
- Microscopio estereoscópico de 40X, con iluminación
- Muestra de 100 bulbos de ajo
- Papeles descartables (diarios)
- Pinza metálica de punta fina
- Pissetas
- Planillas de registro (Anexo 1 y 2)
- Recipientes plásticos de distintas dimensiones
- Sacarosa
- Tamices de 0,595 mm, 0,250 mm y 0,180 mm

- Zapatos de tela descartables

6.1.2 Forma de operar:

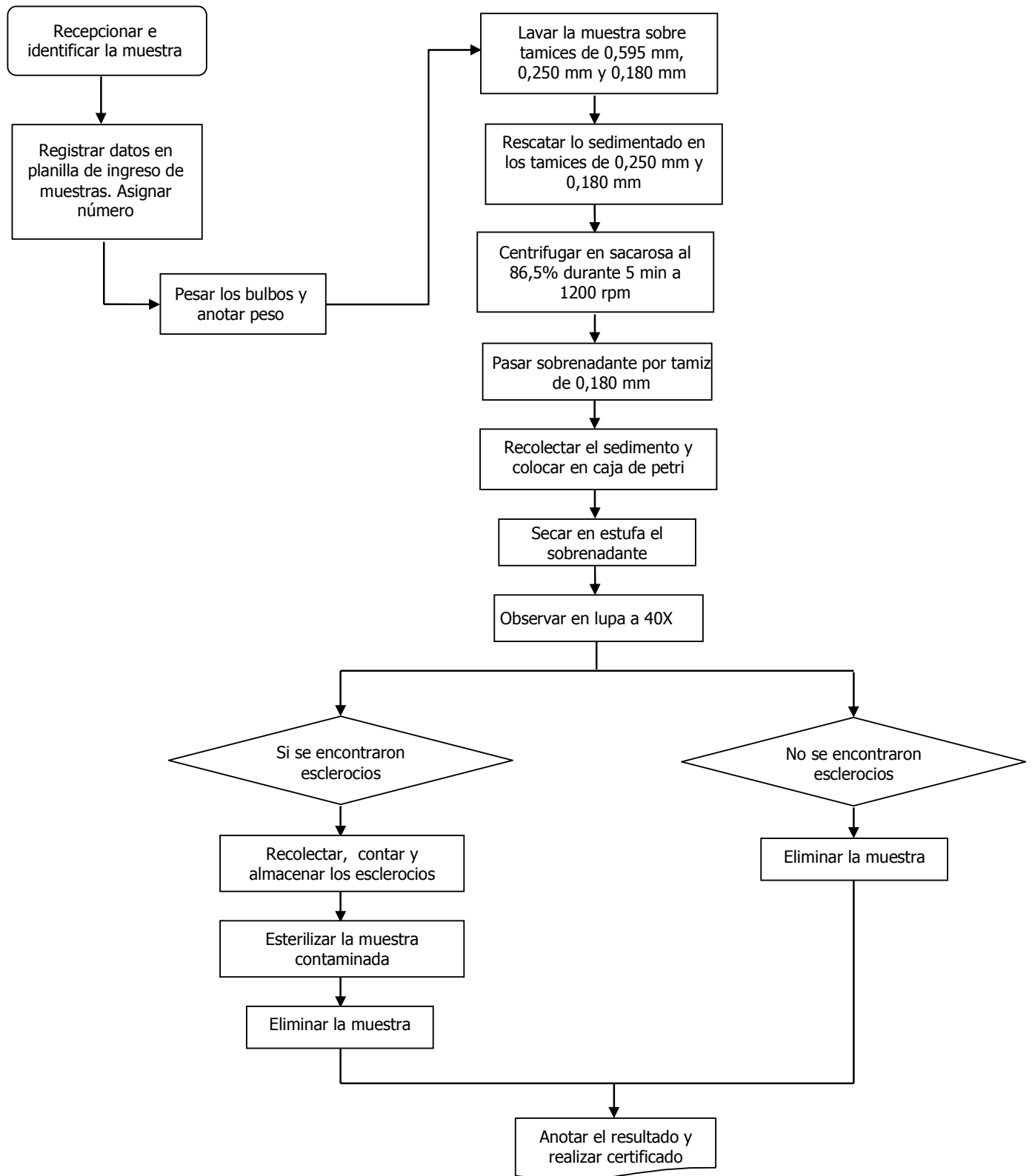
Análisis en bulbos de ajo semilla. Recepción de muestras.

1. Recibir la muestra, identificarla y colocarla en una bandeja plástica.
2. Registrar la muestra en el libro de entrada de muestras.
3. Asignarle a la muestra un número correspondiente de análisis.
4. Pesar los cien bulbos de ajo constituyentes de la muestra.

Determinación de esclerocios de *S. cepivorum*.

1. Lavar los bulbos con agua de grifo sobre los tamices de 0,595 mm, 0,250 mm y 0,180 mm.
2. Recoger en recipientes plásticos lo que se depositó en los dos últimos tamices.
3. Centrifugar en una solución de sacarosa al 85,6% (sacarosa 856 g/1000 ml de agua destilada) durante 5 minutos a 1200 rpm
4. Tamizar el sobrenadante a través de un tamiz de 0,180 mm y enjuagar con agua.
5. Recolectar el sedimento con ayuda de espátulas y cucharas en una caja de petri.
6. Dejar secar en estufa a 20 °C.
7. Observar bajo microscopio estereoscópico a 40X.
8. Si no se encontraran esclerocios, marcar la muestra con una cruz verde e informar como: *En X_1 gr de ajo analizado: NO SE ENCONTRARON ESCLEROCIOS.*
9. Si se encontraran esclerocios, tomarlos con la ayuda de una pinza y colocarlos en un microtubo de 1,5 ml. Escribir en el microtubo con fibra indeleble el número de muestra. Marcar la muestra remitida para eliminación por esterilización con una cruz roja.
10. Conservar los esclerocios en heladera por posibles reclamos.
11. Completar la planilla de análisis registro e informar el resultado en el certificado correspondiente como: *En X_1 gr de ajo analizado se encontraron X_2 esclerocios.*
12. Esterilización y eliminación del material contaminado (Anexo 3).
13. Limpiar el lugar de trabajo (Anexo 4).

6.2 Cursonograma:



8. Registros:

Este procedimiento tiene un registro de carácter permanente: Determinación de esclerocios en muestras de ajo semilla.

9. Anexos:

Anexo 1: Planilla de registro de análisis de determinación de esclerocios en muestrasde ajo semilla

Anexo 2: Planilla de ingreso de muestras.

Anexo 3: Instructivo de esterilización y eliminación de muestras de ajo positivas a la presencia de esclerocios de *Sclerotium cepivorum*.

Anexo 4: Instructivo para mantener la limpieza del laboratorio donde se realizan análisis con esclerocios de *Sclerotium cepivorum*.

ANEXO 1

Determinación de esclerocios en muestras de ajo semilla.

Nº Análisis

ANÁLISIS DE:

Determinación y viabilidad de esclerocios en muestras de ajo semilla.

PODREDUMBRE BLANCA

Fecha de Análisis		Fecha de Ingreso		Fecha de Muestreo	
Nº de bulbos					
Peso					
Nº Esclerocios			Resultado		

ANEXO 2

Planilla de ingreso de muestras.

N ° Análisis

Fecha Ingreso		Fecha Muestreo	
Productor		Teléfono	
		E-mail	
Dirección		Localidad/CP	
Ubicación finca		Identificación Lote	
Variedad		Nº Bulbos	
		Nº Plantas	
Peso Muestra (g)			Peso Total (g)

SOLICITUD DE ANÁLISIS

- Podredumbre Blanca en Ajo***
- Podredumbre Blanca en Suelo***
- Podredumbre Blanca en Plantas sospechosas***
- Viabilidad de esclerocios***

Firma solicitante

ANEXO 3

Instructivo de esterilización y eliminación de muestras de ajo positivas a la presencia de esclerocios de *Sclerotium cepivorum*.

1. Envolver en papel de diario las cajas de petri de vidrio con material orgánico e inorgánico obtenido de las muestras de ajo.
2. Llenar cajas de cartón con los bulbos de ajo procesados que resultaron positivos a la enfermedad (marcadas con una cruz roja).
3. Colocar las cajas de petri y de cartón con sus respectivos materiales en el horno de esterilización.
4. Esterilizar las muestras a 200° C durante cuatro horas.
5. Dejar enfriar (puede dejarse dentro del horno hasta el día siguiente).
6. Volcar el contenido de las cajas de petri y los bulbos de ajo esterilizado en las cajas de residuos patológicos.
7. Registrar la fecha de esterilización y eliminación de las muestras positivas.

ANEXO 4

Instructivo para mantener la limpieza del laboratorio donde se realizan análisis con esclerocios de *Sclerotium cepivorum*.

1. Disponer en un lugar permanente los elementos de limpieza (escoba, balde, trapo de piso, detergente, desinfectante) dentro del laboratorio de análisis y de uso **exclusivo** de este sector.
2. Colocarse los elementos de protección (guantes y barbijo)
3. Limpiar con la precaución de no dejar contaminantes en el suelo, mesadas y elementos de trabajo.
4. Aplicar desinfectante sobre restos de tierra y otro material que accidentalmente haya quedado desprendido de muestras para análisis, fundamentalmente cuando estas muestras resultaron positivas (que se encuentran marcadas con una cruz roja).
5. Eliminar todo material de despojo en cajas de desechos patológicos.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DE BROTACIÓN DE DIENTES DE AJO	Edición 2009
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 3.4.3

Fernández S. y Vignoni C.

INTA Estación Experimental La Consulta

sfernandez@laconsulta.inta.gov.ar

FERNANDEZ, S. y VIGNONI, C. 2009. Procedimiento para análisis de brotación de "dientes" de ajo. PO 3.4.3. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107)

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar el poder de brotación de bulbillos de ajo en el tiempo.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de bulbos de ajos frescos destinados a semilla o bulbos de ajo consumo con tratamientos para prolongar la conservación (métodos físicos o químicos).

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios autorizados para el Análisis de ajo semilla según las Resoluciones INASE 243/98; 244/98 y 255/98

4. Referencias:

- BORGIO, R. Y BURBA, J.L. 1993. Consideraciones sobre el uso de hidrazida maleica en ajo. III° Curso/Taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo. 315-318.
- BURBA, J.L.; LANZAVECHIA S. Y VIGNONI M.C. 1999. Validación de índices para determinar el momento óptimo de plantación de ajo. VI° Curso/Taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo. 91-92.
- CURSIO, O. Y CROCI, C. 1991. Beneficios del proceso de radioinhibición en la conservación de ajos post-cosecha. II° Curso/Taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo. 144-148.
- INASE. 1998. Metodología de análisis para determinar la calidad de los bulbos de ajo destinados a semilla. Resolución 255/98. Bs. As., 23/10/98. BO.: 3010/98.
- Norma IRAM/INTA 155003-1/2. Normas de Control de Calidad de Ajo con destino a exportación. 2002.
- STAHLSCHEIDT O. 1989. Manejo de la dormición/brotación en bulbos de ajo. 1° Curso/Taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo. 6-11.

5. Definiciones:

- ✓ **Brotación:** emergencia y desarrollo de la plántula a un estado donde el aspecto de sus estructuras esenciales indica si es o no capaz de continuar su desarrollo en planta normal cuando se la cultiva bajo condiciones favorables de suelo, humedad, temperatura e iluminación. Esta capacidad depende además de la sanidad y correcto funcionamiento de las estructuras en desarrollo durante la brotación.
- ✓ **Estructuras esenciales de la plántula:** sistema radicular, hoja de brotación y hojas verdaderas

- ✓ **Dientes semillas no brotados:** Son aquellas que no han emitido la hoja de brotación hasta 1,0 cm de las hojas verdaderas al final del período de análisis.
- ✓ **Desgrane:** Denominación vulgar a la separación física de los bulbillos (dientes) de ajo del bulbo madre.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

Bulbillos de ajo se plantan en arena y se mantienen a un nivel de humedad favorable bajo condiciones de temperatura y luz controlada. Al término del período prescrito, las repeticiones se examinan y se hacen los recuentos de semillas y plántulas clasificándolas en las diferentes categorías previstas.

6.1.1 Materiales:

- Agua común de grifo o destilada o desionizada
- Arena
- Bolsas de papel
- Bolsas de polietileno de 50 μ de espesor
- Bulbillos de ajo
- Calculadora electrónica
- Horno de esterilización
- Jarras plásticas
- Lápiz y bolígrafo
- pHmetro
- Pissetas plásticas
- Planillas de registro
- Probetas plásticas
- Zarandas para la arena

Agua

El agua para humedecer el sustrato está razonablemente libre de impurezas orgánicas e inorgánicas. Si el suministro de agua usual no es satisfactorio, se debe emplea agua destilada o desionizada. El *pH*: debe estar entre 6,0 y 7,5.

Arena

Deberá ser razonablemente uniforme y estar libre de partículas muy pequeñas o muy grandes. La mayor parte de las partículas deberán pasar a través de una zaranda con agujeros de 0,8mm de diámetro y ser retenidas por otra con agujeros de 0,05mm de diámetro.

Deberá estar libre de semillas extrañas, hongos, bacterias o sustancias tóxicas, que podrían interferir con la brotación de los bulbillos, el crecimiento de las plántulas o su evaluación.

La arena se tamiza, se coloca en recipientes metálicos y se esteriliza, en horno a 200 °C durante 8 horas. Luego se enfría a temperatura ambiente y se la almacena en un recipiente plástico de 100 l con tapa. La arena una vez empleada se desecha.

Cámaras de brotación

Las cámaras de germinación del laboratorio deberán contar con aislamiento adecuado y sistemas independientes de calefacción y refrigeración, cubriendo todo el rango de temperaturas ya sean constantes o bien alternadas en forma independiente y automática.

Todas las muestras para germinación se colocan dentro de bolsas de polietileno. Las cámaras deberán tener en su interior estanterías metálicas donde se colocan las muestras a germinar y tubos de luz blanca fluorescente de 30 w para iluminar las semillas germinando.

6.1.2 Procedimiento operativo:

El **sustrato** siempre debe contener suficiente humedad para cumplir los requerimientos de brotación. Utilizar 200 a 250 ml según el tamaño de los dientes semilla, para cada caja de 28 cm por 17 cm por 8 cm. Las cantidades de agua empleadas se miden siempre con probetas plásticas. No comprimir la arena de cobertura.

La **temperatura** recomendada para la emergencia de las plántulas de ajo es de 20 °C), garantizando una variación no mayor de + 2 °C.

Se recomienda la **iluminación** permanente de los sustratos con dos tubos de luz blanca fluorescente de 30 w cada uno.

Desgranar manualmente los bulbos de ajo y seleccionar dientes sanos y de tamaño uniforme. Contar 100 dientes y dividirlos en 4 partes iguales. Colocar cada repetición en bolsas de papel e identificarlas con número de muestra.

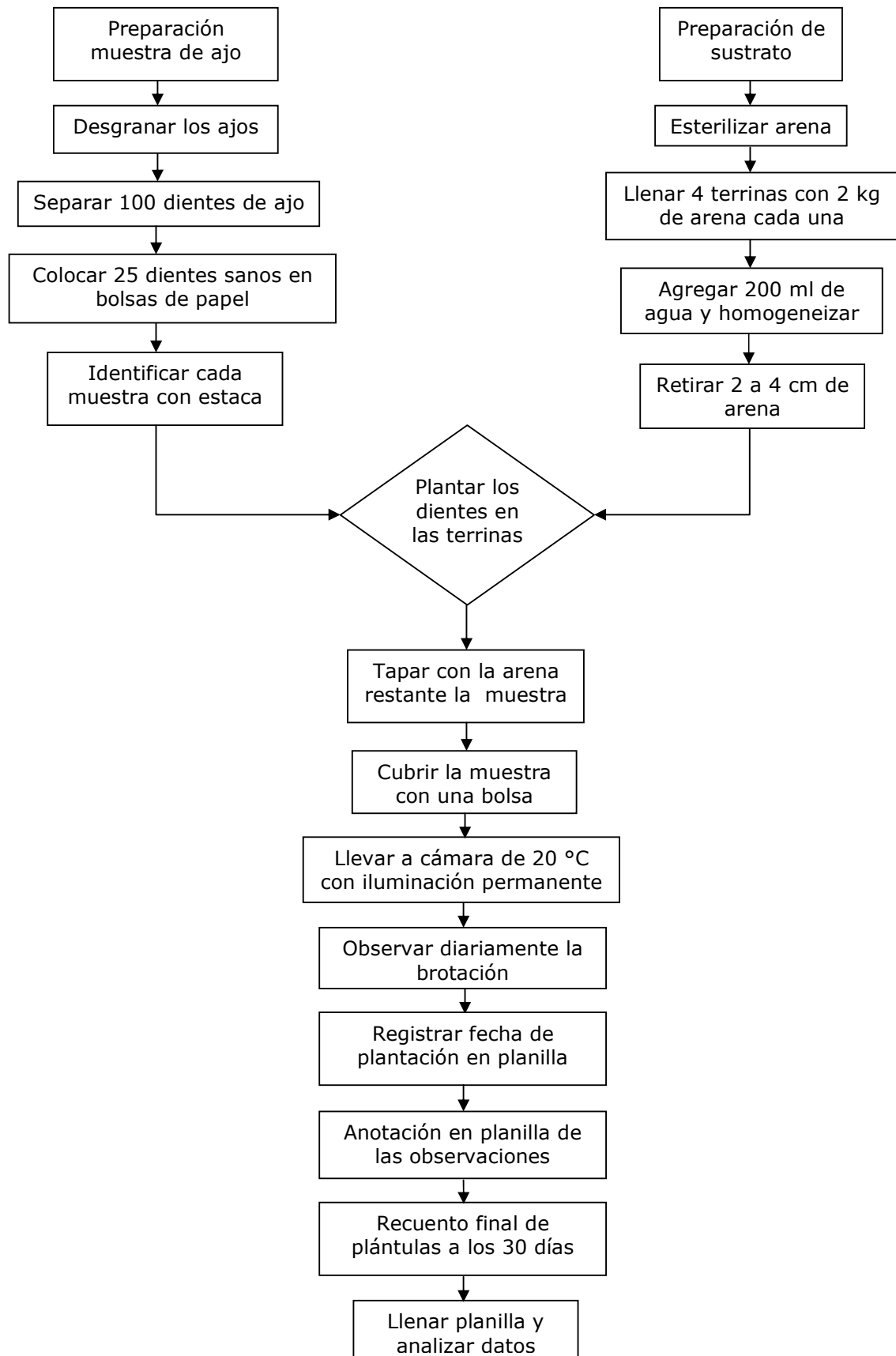
Acondicionar cajas (28 cm por 17 cm por 8 cm), donde se agrega aproximadamente 2,0 kg de arena (medido con un recipiente metálico para tal efecto), y 180 ml de agua en cada caja, se mezcla homogéneamente.

Se quitan entre 2 y 4 cm de arena, con ayuda de una tabla marcadora, y se coloca en otra caja limpia. Repartir una repetición por caja dejando los dientes con el disco hacia abajo y hacer filas de 5 x 5.

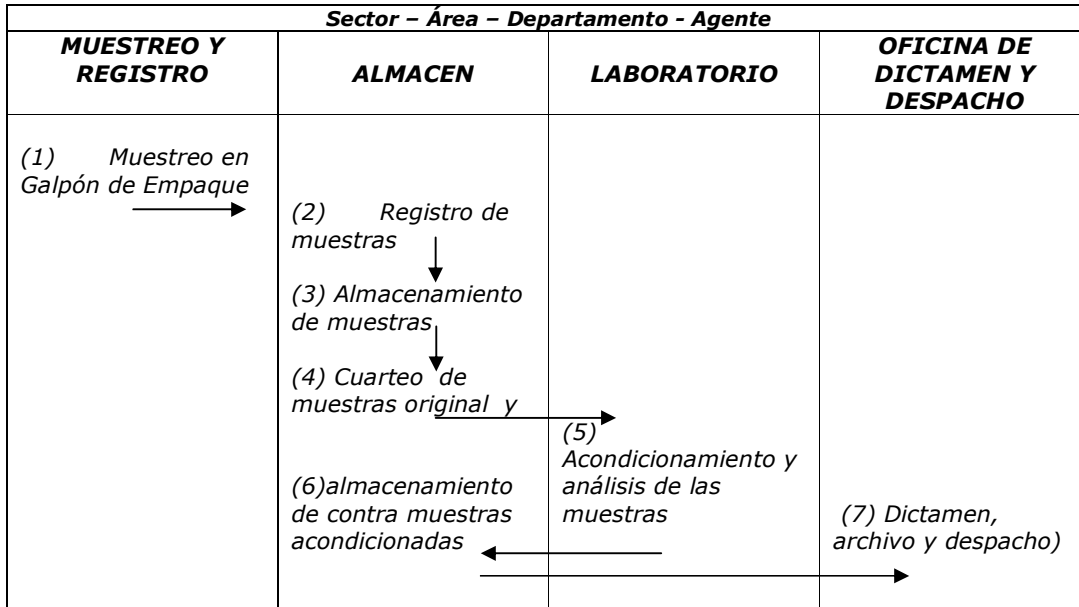
Tapar con la arena sacada anteriormente y alisar la superficie con ayuda de otra tabla marcadora. Colocar una estaca plástica identificatoria con el número de muestra y fecha de siembra. Ubicar la caja dentro de una bolsa de polietileno de 50 µ de espesor. Llevar la caja a la cámara de brotación

Completar la planilla de análisis con número de análisis, las fechas de plantación, primer recuento y recuento final y archivarla en la carpeta de rutina, agregando estas fechas en la agenda de trabajo.

6.2 Cursograma:



6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

- Director del Laboratorio: aprobar el procedimiento para el análisis de poder de brotación.
- Responsable de Calidad: coordinar la aplicación de este procedimiento.
- Sector Húmedo del Laboratorio: efectuar el análisis de poder de brotación.

8. Registros:

Análisis de brotación

Fecha de recepción:

Fecha de plantación:

Fecha de recuento:

Variedad	T	R	Días después de la siembra																																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
		1																																		
		2																																		
		3																																		
		4																																		
		5																																		
		6																																		

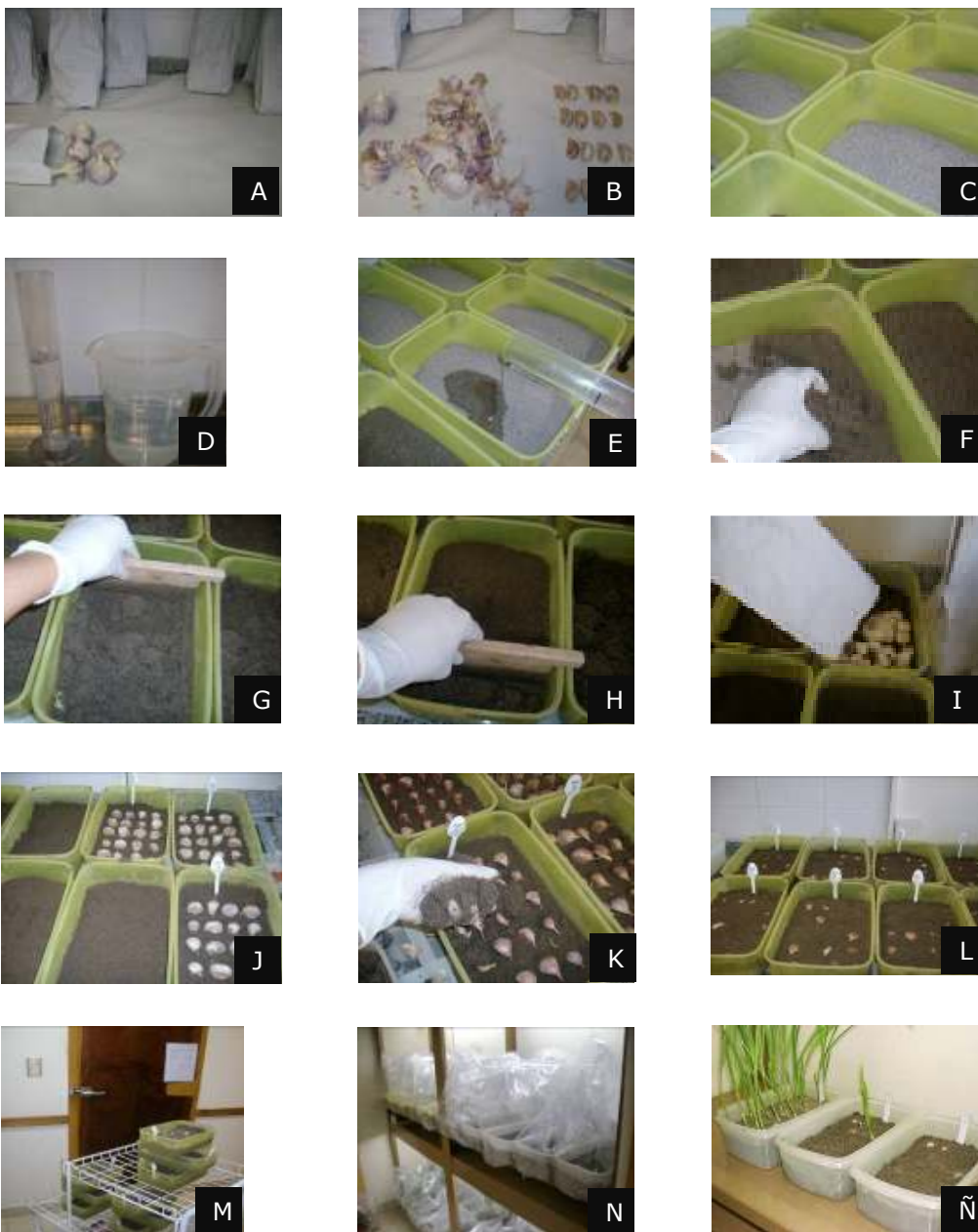
Variedad	T	R	Días después de la siembra																																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
		1																																			
		2																																			
		3																																			
		4																																			
		5																																			
		6																																			

Variedad	T	R	Días después de la siembra																																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
		1																																			
		2																																			
		3																																			
		4																																			
		5																																			
		6																																			

9. Anexos:

Anexo 1

Procedimiento operativo para realizar el análisis de brotación de dientes de ajo



A) identificar la muestra en bolsas de papel. B) Desgranar los bulbos y separar 25 dientes. C) Llenar las terrinas con aproximadamente 2 kg de arena fina estéril. D) y E) Colocar 180 ml de agua en cada terrina. F) Homogeneizar la arena humedecida. G) y H) Retirar entre 2 a 4 cm de arena. I) y J) Colocar la muestra en la terrina y plantar los dientes realizando filas para facilitar la observación diaria e identificar con estacas. K) y L) Tapar los dientes plantados con la arena extraída. M) y N) Llevar a cámara de 20 °C y colocar las terrinas en bolsas plásticas para evitar perder la humedad. Realizar la observación diaria de la brotación de los dientes y anotar en el registro. Ñ) A los 30 días finalizar la evaluación realizando un conteo de las plántulas emergidas.

	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE <i>Sclerotium cepivorum</i> Berk EN SUELO.	Edición 2010
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 3.4.4

Fernandez, S.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Estación Experimental Agropecuaria La Consulta

sfernandez@laconsulta.inta.gov.ar

FERNANDEZ S. (2010). Procedimiento para la determinación de *Sclerotium cepivorum* Berk en suelo. P.O 3.4.4. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la mis

1. Objetivo:

Determinar el grado de contaminación del suelo con *Sclerotium cepivorum* Berk., causante de la podredumbre blanca de las Aliáceas.

2. Alcance:

Para todas las muestras de suelo destinadas al cultivo de Aliáceas para las que se han solicitado un análisis de determinación de podredumbre blanca.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios autorizados para el análisis de determinación de Podredumbre blanca en suelo.

4. Referencias:

- Adams, P.B. 1979 A rapid method for quantitative isolation of sclerotia of *Sclerotinia* minor and *Sclerotium cepivorum* from soil. Plant Disease Report, 763 (5): 349-351.
- Dhingra, O. D. y Sinclair J.B. 1985. Basic Plant Pathology Methods. Cap.4, Detection and estimation of inoculums, 76-77. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Laborde, J. A. 1986. Control integrado de la pudrición blanca del ajo en el Bajío, México. 32 pág.
- Punja, Z. N. y Rahe, J. E. 1992. *Sclerotium*. En: Methods for Research on Soilborne Phytopathogenic Fungi. Ed. por Singleton L. L., Mihail J. D. y Rush, C. M. APS Press, St Paul Minnesota, USA, 166-170.
- Mackuch, M., Muñoz, J., Piccolo, R., Ordovini, A. F. Esquema de protocolo INTA para el análisis de suelo. Determinación de *Sclerotium cepivorum* Berk y *S. rolfsii* Sacc.

5. Definiciones:

- ✓ **Esclerocios:** Estructura de origen fúngico, cuerpo reducido, duro, con una corteza dura y una medula laxa; resistente a las condiciones desfavorables, que puede permanecer latente por largos períodos y que germina regenerando el micelio cuando las condiciones son adecuadas nuevamente.
- ✓ **Muestra de suelo:** Porción de suelo que sirve para conocer la calidad del género extraída por métodos que permiten considerarla como representativa.

- ✓ ***Sclerotium cepivorum***: agente causal de la podredumbre blanca, enfermedad que afecta al género *Allium* y es limitante de la producción en los cultivos de ajo y cebolla en todo el mundo.

6. Desarrollo:

6.1 Materiales y equipos:

- Alcohol 96°
- Balanza analítica de precisión
- Barbijos
- Bolígrafo
- Bolsas plásticas de distintos tamaños
- Caja amarilla para eliminación de residuos químicos
- Caja roja para eliminación de residuos patológicos
- Cajas de cartón
- Cajas de petri de vidrio de 9 cm de diámetro
- Cajas plásticas de 40 x 60 cm aproximadamente
- Calculadora
- Centrífuga
- Desinfectante (Hipoclorito de Sodio)
- Espátulas y cucharas metálicas de distintos tamaños
- Guantes descartables
- Jarra 2 litros con tapa
- Libro de registro de entrada de muestras
- Microscopio estereoscópico de 40X, con iluminación
- Muestra de 200 g de suelo
- Papeles descartables (diarios)
- Pinza metálica de punta fina
- Pissetas
- Planillas de registro
- Recipientes plásticos de distintas dimensiones
- Sacarosa
- Tamices de 0,595 mm, 0,250 mm y 0,180 mm
- Zapatos de tela descartables

6.2 Forma de operar:

Análisis patológico de suelo. Recepción de muestras.

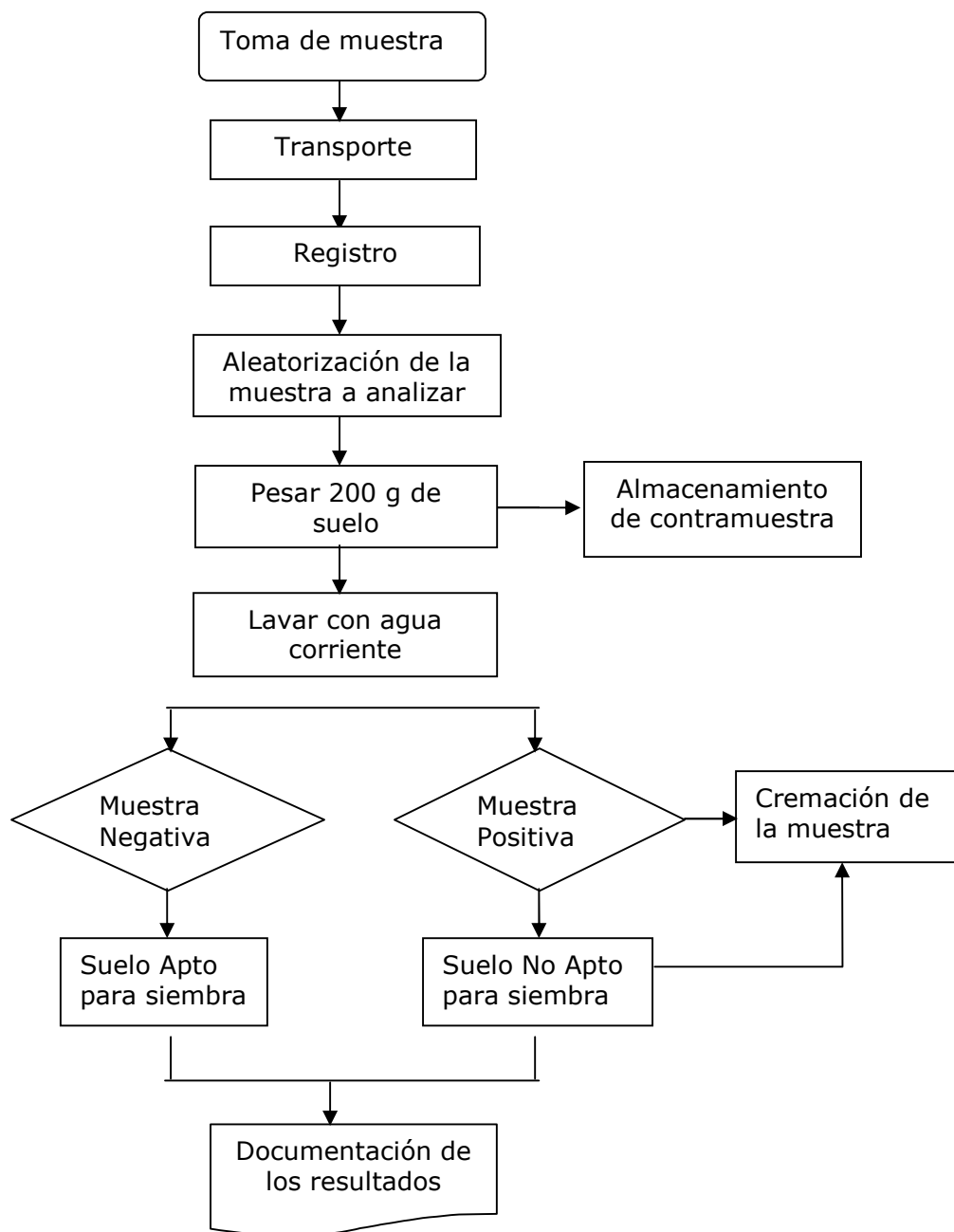
1. Recibir la muestra, identificarla y colocarla en una bandeja plástica.
2. Registrar la muestra en el libro de entrada de muestras.
3. Asignarle a la muestra un número correspondiente de análisis.
4. Pesar los cien bulbos de ajo constituyentes de la muestra.

Determinación de esclerocios de *S. cepivorum*.

1. Tomar 100 g de suelo de la muestra remitida al laboratorio para cada uno de los 4 sectores adyacentes entre sí, se mezclan e identifican cuidadosamente con un número progresivo. De estos 400 g tomar una nueva muestra de 100 g que representa a 1 ha de terreno. Los 300 g de suelo restantes se conservan como contramuestra.
2. Guardar como contramuestra la muestra de suelo no utilizada de cada sector, teniendo cuidado de que permanezcan en un lugar seco y fresco.

3. Tomar la nueva muestra de 200 g y volcarla sobre los tamices superpuestos de 0,595 mm, de 0,250 mm y de 0,180 mm.
4. Lavar la muestra de tierra con agua corriente de grifo para remover los distintos componentes del suelo.
5. Desechar la fracción retenida en el tamiz superior de 0,595 mm.
6. Juntar los residuos de las zarandas de 0,250 mm y de 0,180 mm.
7. Transferir el residuo a los tubos de la centrífuga y completar con la solución de azúcar hasta 50-90 ml, de acuerdo a la cantidad de residuo.
8. Mezclar cuidadosamente y pesar los tubos de la centrífuga con dicha mezcla para centrifugar a 1200 rpm durante 5 minutos.
9. Pasar el sobrenadante que contiene los esclerocios y otras partículas por la zaranda de 0,180 mm y enjuagar.
10. Transferir el residuo de la última zaranda a una caja de petri dispersándolo en una delgada capa con escasa cantidad de agua. Dejar secar en un lugar climatizado y seguro de contaminación externa.
11. Observar en una lupa estereoscópica a 40 X y rescatar los esclerocios para determinar posteriormente su viabilidad.
12. Contabilizar los esclerocios y almacenarlos en recipiente hermético (tubo eppendorf).

6.2 Cursonograma:



Procedimiento para realizar el análisis de determinación de podredumbre blanca en suelo. P.O. 3.4.4

6.3 Interrelaciones:

Sector - Área - Departamento - Agente			
REGISTRO	ALMACENAMIENTO	ANALISIS	DOCUMENTACION
(1)----->	----->(2)----->	----->(3)----->	----->(4)----->
	(5)<-----	<-----	

7. Registros: Este procedimiento tiene 1 (un) registro que se archiva en forma permanente: Registro de análisis de suelo.

8. Anexos:

Anexo 1: Instructivo de esterilización y eliminación de muestras de ajo positivas a la presencia de esclerocios de *Sclerotium cepivorum*.

ANEXO 1

Instructivo de esterilización y eliminación de muestras de ajo positivas a la presencia de esclerocios de *Sclerotium cepivorum*.

1. Envolver en papel de diario las cajas de petri de vidrio con material orgánico e inorgánico obtenido de las muestras de suelo.
2. Llenar cajas de cartón con las muestras de suelo que resultaron positivas a la enfermedad, envueltas en papel de diario (marcadas con una cruz roja).
3. Colocar las cajas de petri y de cartón con sus respectivos materiales en el horno de esterilización.
4. Esterilizar las muestras a 200° C durante cuatro horas.
5. Dejar enfriar (puede dejarse dentro del horno hasta el día siguiente).
6. Volcar el contenido de las cajas de petri en las cajas de residuos patológicos y los suelos esterilizados en lugares alejados de zonas de cultivo de Aliáceas.
7. Registrar la fecha de esterilización y eliminación de las muestras positivas.

	PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DEL IRP (Índice de Resistencia a la Presión), EN BULBOS Y "DIENTES" DE AJO	Edición 2009
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.1.2

Lanzavechia, S.; Lanzavechia, G.E.

INTA – Estación Experimental Agropecuaria La Consulta

proajointa@laconsulta.inta.gov.ar

LANZAVECHIA, S. y LANZAVECHIA, G.E. 2009. Procedimiento para análisis del IRP (Índice de Resistencia a la Presión), en bulbos y "dientes" de ajo. PO 4.1.2 Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. **Objetivo:**

Determinar el IRP (Índice de Resistencia a la Presión), de bulbos y de bulbillos de ajo.

2. **Alcance:**

Es aplicable para el análisis de bulbos de ajos frescos destinados a semilla o bulbos de ajo para consumo.

3. **Ámbito de aplicación:**

Todos aquellos laboratorios acondicionados para realizar análisis de calidad según la Noma IRAM/INTA 155.003

4. **Referencias:**

- IRAM/INTA. 2002. Normas 155.003. Hortalizas para consumo en fresco. Ajo. Parte 1 Definiciones. Parte 2 Requisitos.

5. **Definiciones:**

- ✓ **Bulbo de ajo:** unidad de consumo denominada vulgarmente "cabeza". Es un órgano compuesto por bulbillos simples que están dispuestos según un determinado orden filotáxico, rodeados de hojas transformadas denominadas hojas envolventes, vulgarmente llamadas "chalas", catáfilas o envolturas membranosas.
- ✓ **Hojas estériles:** son aquellas hojas envolventes formadas por la porción inferior de las vainas de las hojas con lámina más antiguas que rodean a las hojas fértiles.
- ✓ **Hojas fértiles:** son aquellas que contienen "dientes" en sus axilas
- ✓ **Bulbillo de ajo ("diente"):** conjunto de hojas profundamente modificadas que componen la unidad consumo y de propagación. En un corte longitudinal permite ver una hoja protectora (poseedora de pigmentos según el tipo comercial), una hoja reservante, conocida vulgarmente como pulpa, una hoja de brotación en forma tubular que contiene las futuras hojas con lámina.

6. **Desarrollo:**

6.1 **Materiales:**

- Penetrómetro
- Bolsas de papel
- Bulbos de ajo
- Calculadora electrónica
- Lápiz y bolígrafo
- Planillas de registro

Penetrómetro

El instrumento es un medidor de esfuerzo (dinamómetro), calibrado en libras (0 a 29), y/o kilogramos (0 a 13), utilizado habitualmente para fruta, provisto de un émbolo de penetración modificado de 4,00 mm diámetro. La fuerza es la medida de su expresión y se consigna en kg, o su transformación en unidad de presión kg/mm², según la siguiente escala.

Fuerza (kg)	Presión (kg/mm ²)
2	0,159
4	0,318
6	0,477
8	0,636
10	0,796

Periódicamente el presiómetro debe ser calibrado con el uso de una balanza común, presionando sobre el plato de la misma y leyendo ambos equipos cuyos valores deber ser coincidentes. Si no lo fuera hay que desarmar el aparato y agregar o sacar una o mas arandelas de registro que posee en su interior.

6.2 Procedimiento operativo:

6.2.1 Metodología para resistencia de "dientes":

1. Se toma un bulbo cortado, seco y limpio (Figura 1), y se le extraen las hojas envolventes, dejando expuestos los dientes de la hoja fértil 1 (Figura 2).
2. Se aprieta el botón de retorno para llevar el penetrómetro a cero, y se apoya el émbolo sobre el centro de la convexidad de un diente central (Figura 3).
3. Se presiona hasta que el émbolo penetre hasta el tope (Figura 4), y se realiza la lectura en kg.
4. Se completa la planilla de análisis con el número de la muestra, la fecha de ejecución, y archivarla en la carpeta de rutina.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

6.2.2 Metodología para resistencia de bulbos:

1. Se toma un bulbo cortado, seco y limpio y se identifica el borde convexo de un diente.
2. Se aprieta el botón de retorno para llevar el penetrómetro a cero, y se apoya el émbolo sobre el centro de la convexidad del diente elegido.
3. Se presiona hasta que el émbolo penetre hasta el tope y se realiza la lectura en kg.
4. Se realiza el recuento de las hojas envolventes que rodeaban al diente analizado.
5. Se completa la planilla de análisis con el número de la muestra, la fecha de ejecución, y se hace referencia al número de hojas envolventes al momento del análisis. Se archiva la planilla en la carpeta de rutina.

6.3 Cursograma:

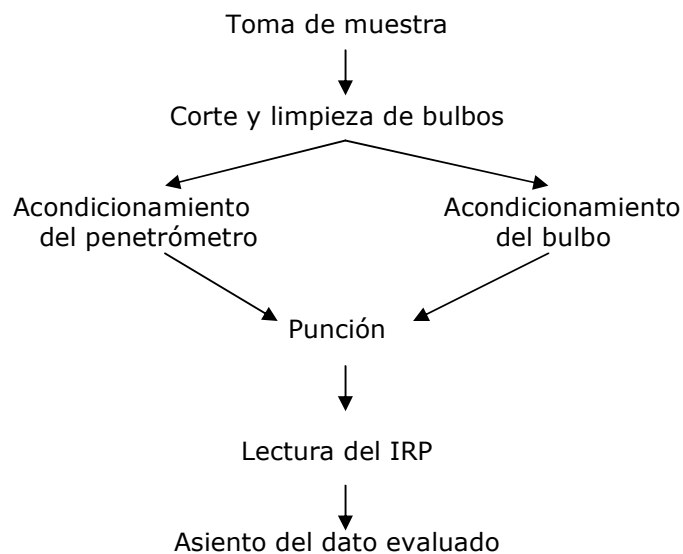
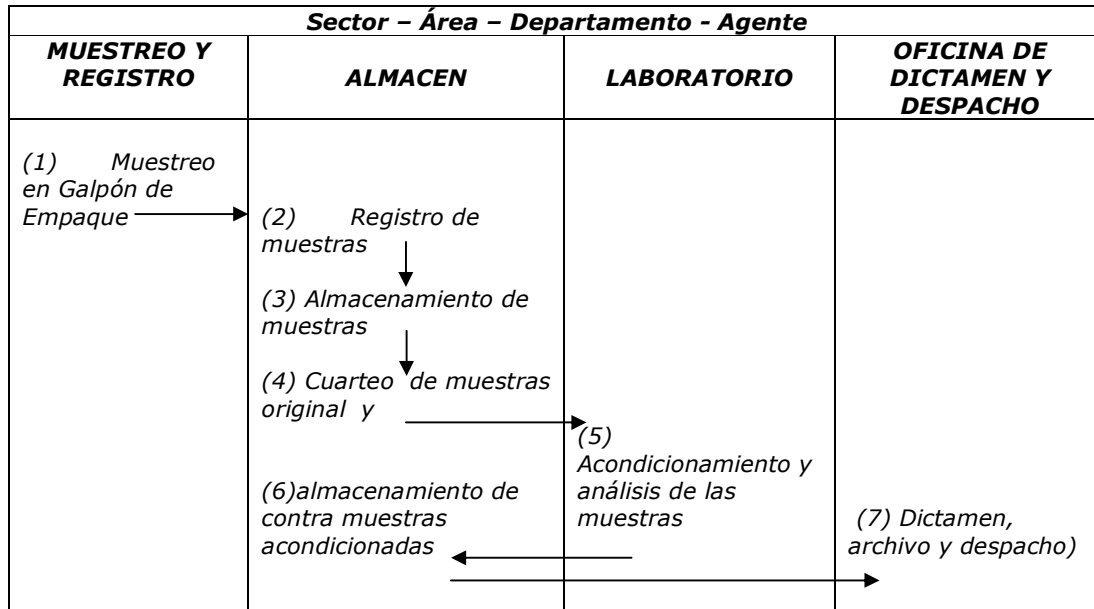


Diagrama de flujo P.O. 4.1.2

6.4 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

- Director del Laboratorio: aprobar el procedimiento para el análisis de poder germinativo.
- Responsable de Calidad: coordinar la aplicación de este procedimiento.
- Analista del Sector Seco del Laboratorio: efectuar el análisis de resistencia

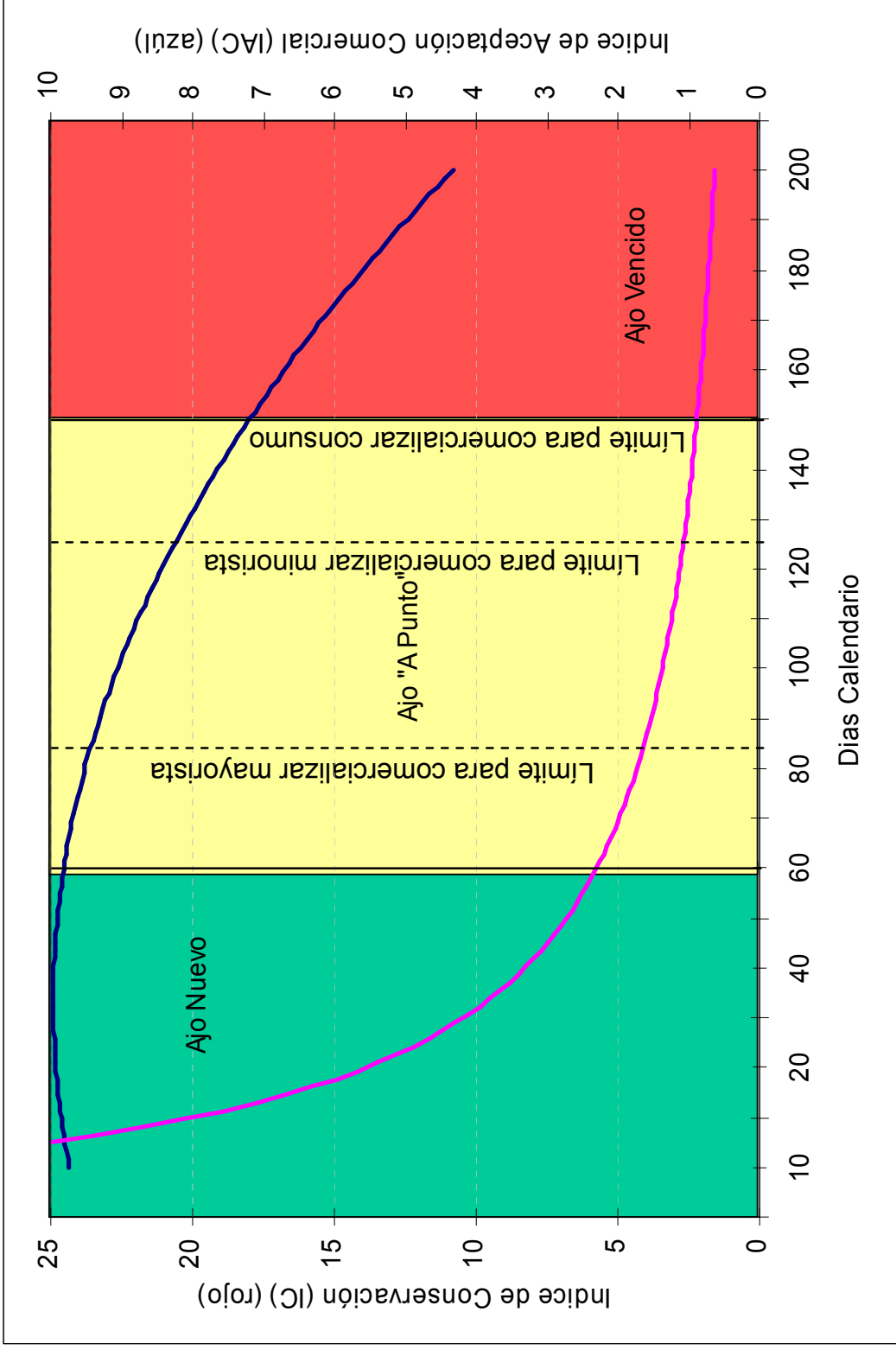
8. Registros:


A los fines de interpretación de resultados puede utilizarse el ábaco del Anexo 1 que permite, a través del cálculo del Índice de Conservación, vincular la resistencia a la presión con el Índice Visual de Dormición (IVD), a través de la fórmula:

$$IC = \frac{\text{Resistencia a la presión (kg)}}{\text{Índice Visual de Dormición (en decimales)}} \times 0,3$$

9. Anexos:

- Ábaco de cálculo del período de comercialización



 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DEL IVD (Índice Visual de Dormición), EN "DIENTES" DE AJO	Edición 1990
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.1.3

Burba, J.L. y Lanzavechia, S.

INTA - Estación Experimental Agropecuaria La Consulta

proajointa@laconsulta.inta.gov.ar

BURBA, J.L. y LANZAVECHIA, S. 1990. Procedimiento para análisis del IVD (Índice Visual de Dormición), en "dientes" de ajo. PO 4.1.3 Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar el IVD (Índice Visual de Dormición), de bulbillos de ajo.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de bulbos de ajos frescos destinados a semilla o bulbos de ajo para consumo.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios acondicionados para realizar análisis de calidad según la Noma IRAM/INTA 155.003

4. Referencias:

- IRAM/INTA. 2002. Normas 155.003. Hortalizas para consumo en fresco. Ajo. Parte 1 Definiciones. Parte 2 Requisitos. Anexo A – Métodos de ensayo
- BURBA, J.L.; MULLER, J.J.V. y CASALI, V.W.D. Relaciones entre el Índice Visual de Superación de Dormición (IVD) en ajo (*Allium sativum* L.) con el tamaño y posición de bulbillos. *Rev. Cs. Agropec.* 4: 99-102. 1983.
- BURBA, J.L.; CASALI, V.W.D. y BUTELER, M.I. Intensidad de la dormición como parámetro fisiológico para agrupar cultivares de ajo (*Allium sativum* L.). *Hort. Arg.* 8-12 (18/32): 47:52. 1989/93

5. Definiciones:

- ✓ **Bulbo de ajo:** unidad de consumo denominada vulgarmente "cabeza". Es un órgano compuesto por bulbillos simples que están dispuestos según un determinado orden filotáxico, rodeados de hojas transformadas denominadas hojas envolventes, vulgarmente llamadas "chalias", catáfilas o envolturas membranosas.
- ✓ **Hojas estériles:** son aquellas hojas envolventes formadas por la porción inferior de las vainas de las hojas con lámina mas antiguas que rodean a las hojas fértiles.
- ✓ **Hojas fértiles:** son aquellas que contienen en sus axilas dientes
- ✓ **Bulbillo de ajo ("diente):** conjunto de hojas profundamente modificadas que componen la unidad consumo y de propagación.
- ✓ **Hoja protectora:** hoja profundamente modificada, sin lámina y con forma de película o "piel", poseedora de pigmentos (rosados, morados, rojos, violáceos, marrones), según el tipo comercial.
- ✓ **Hoja reservante:** hoja profundamente modificada, conocida vulgarmente como "pulpa", carente de pigmentos y que representa mas del 90 % en peso del "diente".
- ✓ **Hoja de brotación:** hoja profundamente modificada, con vaina sin lámina, de forma tubular, que contiene las futuras hojas con lámina y que crece a través del canal de brotación cuando ha culminado el período de reposo o dormición.

- ✓ **Canal de brotación:** espacio por el que avanza la hoja de brotación cuando ha culminado el período de reposo o dormición. Es mas o menos visible y amplio dependiendo de los tipos comerciales.
- ✓ **Dormición:** período natural en el cual el "diente" de ajo no está en condiciones de brotar aunque se lo coloque en condiciones óptimas para ello. La longitud hoja de brotación respecto a la longitud de la hoja reservante del diente indican el estado de "salida" del reposo o dormición.

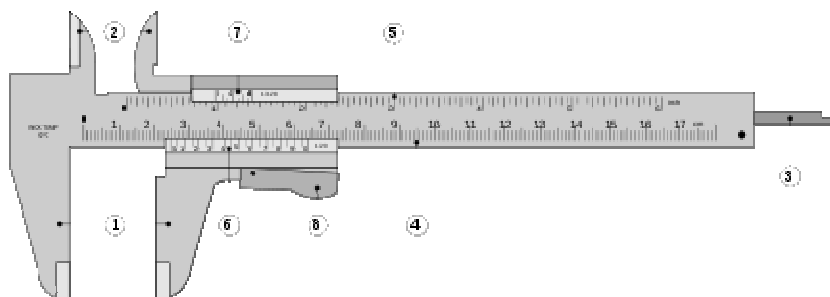
6. Desarrollo:

6.1 Materiales:

- Calibre (vernier), o regla
- Cuchilla
- Bolsas de papel
- Bulbos de ajo
- Calculadora electrónica
- Lápiz y bolígrafo
- Planillas de registro

El **calibre**, o **Vernier**, es un instrumento utilizado para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, desde centímetros hasta fracciones de milímetros. En la escala de las pulgadas tiene divisiones equivalentes a 1/16 de pulgada, y, en su nonio, de 1/128 de pulgada.

Es un instrumento sumamente delicado y debe manipularse con habilidad, cuidado y delicadeza, con precaución de no rayarlo ni doblarlo (en especial, la colisa de profundidad). Deben evitarse especialmente las limaduras, que pueden alojarse entre sus piezas y provocar daños.



Consta de una "regla" con una escuadra en un extremo, sobre la cual se desliza otra destinada a indicar la medida en una escala. Permite apreciar longitudes de 1/10, 1/20 y 1/50 de milímetro utilizando el nonio. Mediante piezas especiales en la parte superior y en su extremo, permite medir dimensiones internas y profundidades. Posee dos escalas: la inferior milimétrica y la superior en pulgadas.

1. Mordazas para medidas externas.
2. Mordazas para medidas internas.
3. Coliza para medida de profundidades.
4. Escala con divisiones en centímetros y milímetros.
5. Escala con divisiones en pulgadas y fracciones de pulgada.
6. Nonio para la lectura de las fracciones de milímetros en que esté dividido.
7. Nonio para la lectura de las fracciones de pulgada en que esté dividido.
8. Botón de deslizamiento y freno.

Existen versiones de lectura digital y con conexión a procesadores de datos.



6.2 Procedimiento operativo:

1. Se toma un bulbo cortado, seco y limpio (Figura 1), y se le extraen las hojas envolventes, dejando expuestos los dientes de la hoja fértil 1.
2. Se extrae un diente central de la primera hoja fértil (Figura 2).
3. Se corta longitudinalmente a partir del borde convexo (Figura 3).
4. Se apoya una punta de la mordaza para medidas internas sobre la base de la hoja de brotación (B) y la otra sobre el extremo de esta, consignando el dato en milímetros.
5. Se apoya una punta de la mordaza para medidas internas sobre la base de la hoja de brotación (B) y la otra sobre el extremo de la hoja reservante (R), consignando el dato en milímetros (Figura 4).
6. Se completa la planilla de análisis calculando el IVD según la fórmula $IVD (\%) = B/R \times 100$
7. Con el número de la muestra, identificación y la fecha de ejecución, se archiva la planilla en la carpeta de rutina.



Figura 1



Figura 2

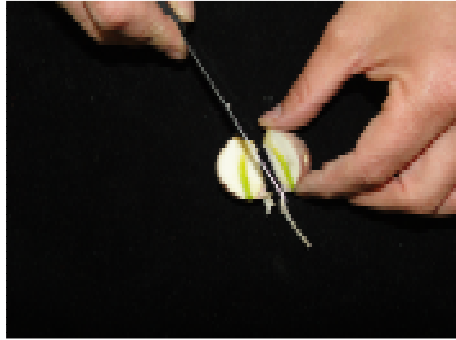


Figura 3

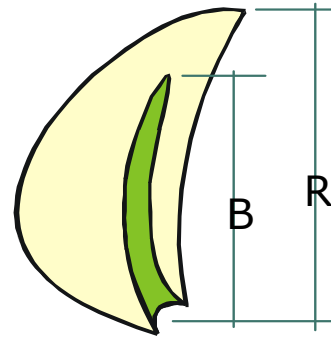


Figura 4

6.3 Cursograma:

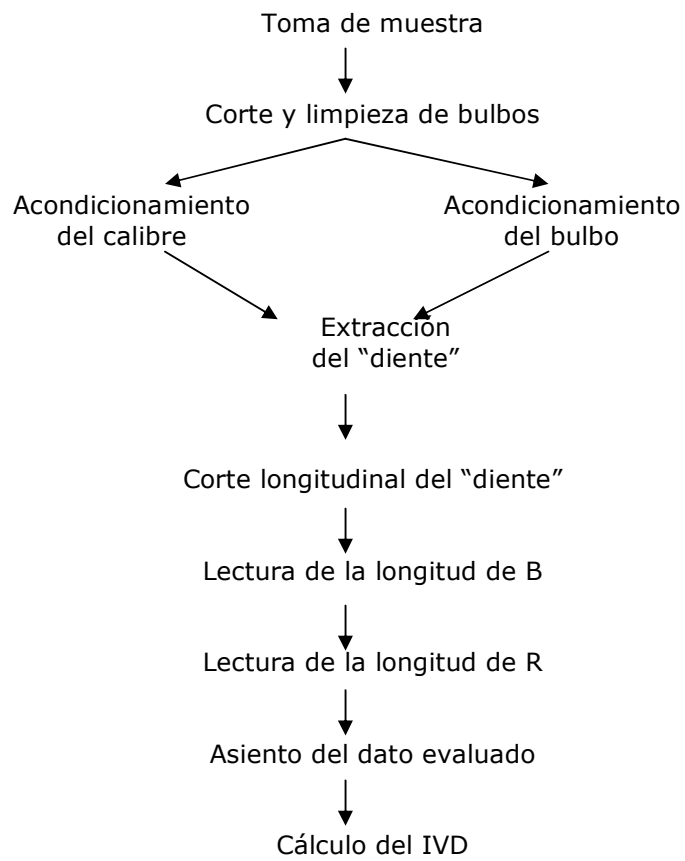
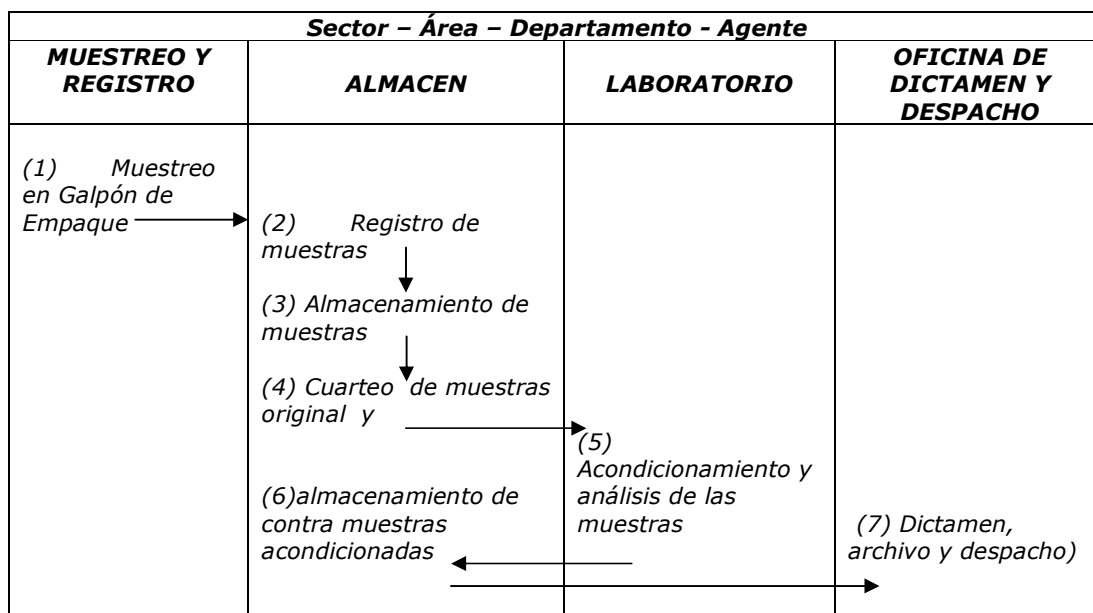


Diagrama de flujo P.O. 4.1.3

6.4 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:


- Director del Laboratorio: aprobar el procedimiento para el análisis de IVD.
- Responsable de Calidad: coordinar la aplicación de este procedimiento.
- Analista del Sector Seco del Laboratorio: efectuar el análisis de IVD.

8. Registros:

A los fines de interpretación de resultados se debe consignar cual es el objetivo del cálculo del IVD y su secuencia medida en el tiempo:

- ✓ Conocer a que Grupo Ecofisiológico pertenece la muestra
- ✓ Conocer el estado de conservación de bulbos para consumo y determinar su "vida útil" como consumo o semilla
 - Un IVD > al 50 % para ajos Blancos o uno > al 70% en ajos Colorados, estaría indicando el momento oportuno para iniciar el desgrane y la plantación.
 - Un IVD > al 75 % para cualquier tipo de ajo estaría indicando que terminó su período de "vida útil" para consumo
- ✓ Conocer el estado de dormición para el ingreso a cámara frigorífica.
 - Un IVD < al 10 % estaría indicando el momento oportuno para ingresar ajos destinados a consumo a la cámara frigorífica

9. Anexos:

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DEL IC (Índice de Conservación), EN BULBOS DE AJO	Edición 2000
		Revisión 2012

Procedimiento operativo 4.1.4

Burba, J.L. y Lanzavechia, S.

INTA - Estación Experimental Agropecuaria La Consulta

proajointa@laconsulta.inta.gov.ar

BURBA, J.L. y LANZAVECHIA, S. 2000. Procedimiento para análisis del IC (Índice de Conservación), en bulbos de ajo. PO 4.1.4 Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar el IC (Índice de Conservación), en bulbos de ajo.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de bulbos de ajos frescos destinados a consumo.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios acondicionados para realizar análisis de calidad según la Norma IRAM/INTA 155.003

4. Referencias:

BURBA, J.L. y LANZAVECHIA, S. 1990. Procedimiento para análisis del IVD (Índice Visual de Dormición), en "dientes" de ajo. PO 4.1.3. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Doc 107). 6 p.

IRAM/INTA. 2002. Normas 155.003. Hortalizas para consumo en fresco. Ajo. Parte 1 Definiciones. Parte 2 Requisitos. Anexo A – Métodos de ensayo.

LANZAVECHIA, S. y LANZAVECHIA, G.E. 2009. Procedimiento para análisis del IRP (Índice de Resistencia a la Presión), en bulbos y "dientes" de ajo. PO 4.1.2. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc 107), 6 p.

5. Definiciones:

- ✓ **Bulbo de ajo:** unidad de consumo denominada vulgarmente "cabeza". Es un órgano compuesto por bulbillos simples, llamados vulgarmente "dientes", que están dispuestos según un determinado orden filotáxico, rodeados de hojas transformadas denominadas hojas envoltentes, vulgarmente llamadas "chalias", catáfilas o envolturas membranosas.

6. Desarrollo:

6.1 Materiales:

- Lápiz y bolígrafo
- Planillas de registro
- Ordenador de datos

6.2 Procedimiento operativo:

El **Índice de Conservación**, vincula la firmeza del bulbo a través del Índice de Resistencia a la Presión con el estado de dormición del diente a través de Índice Visual de Dormición (IVD).

6.3 Formula:

$$IC = \frac{IRP \text{ (kg)}}{IVD \text{ (en decimales)}} \times 0,3$$

6.3 Cursograma:

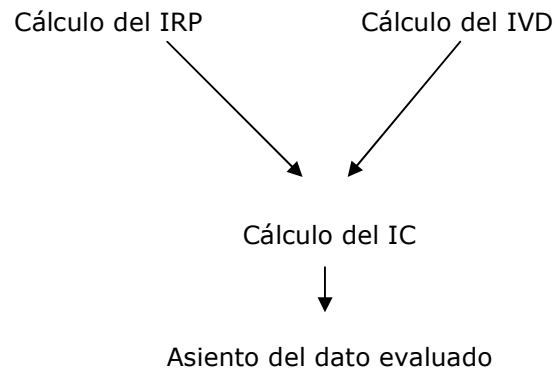


Diagrama de flujo de P.O. 4.1.4

6.3 Interrelaciones:

Sector – Área – Departamento - Agente			
MUESTREO Y REGISTRO	ALMACEN	LABORATORIO	OFICINA DE DICTAMEN Y DESPACHO
(1) Muestreo en Galpón de Empaque	(2) Registro de muestras ↓ (3) Almacenamiento de muestras ↓ (4) Cuarteo de muestras original y	(5) Acondicionamiento y análisis de las muestras	(7) Dictamen, archivo y despacho
	(6) almacenamiento de contra muestras acondicionadas		

7. Responsabilidades:

- Director del Laboratorio: aprobar el procedimiento para el análisis del IC.
- Responsable de Calidad: coordinar la aplicación de este procedimiento.
- Analista del Sector Seco del Laboratorio: efectuar el análisis de IC.

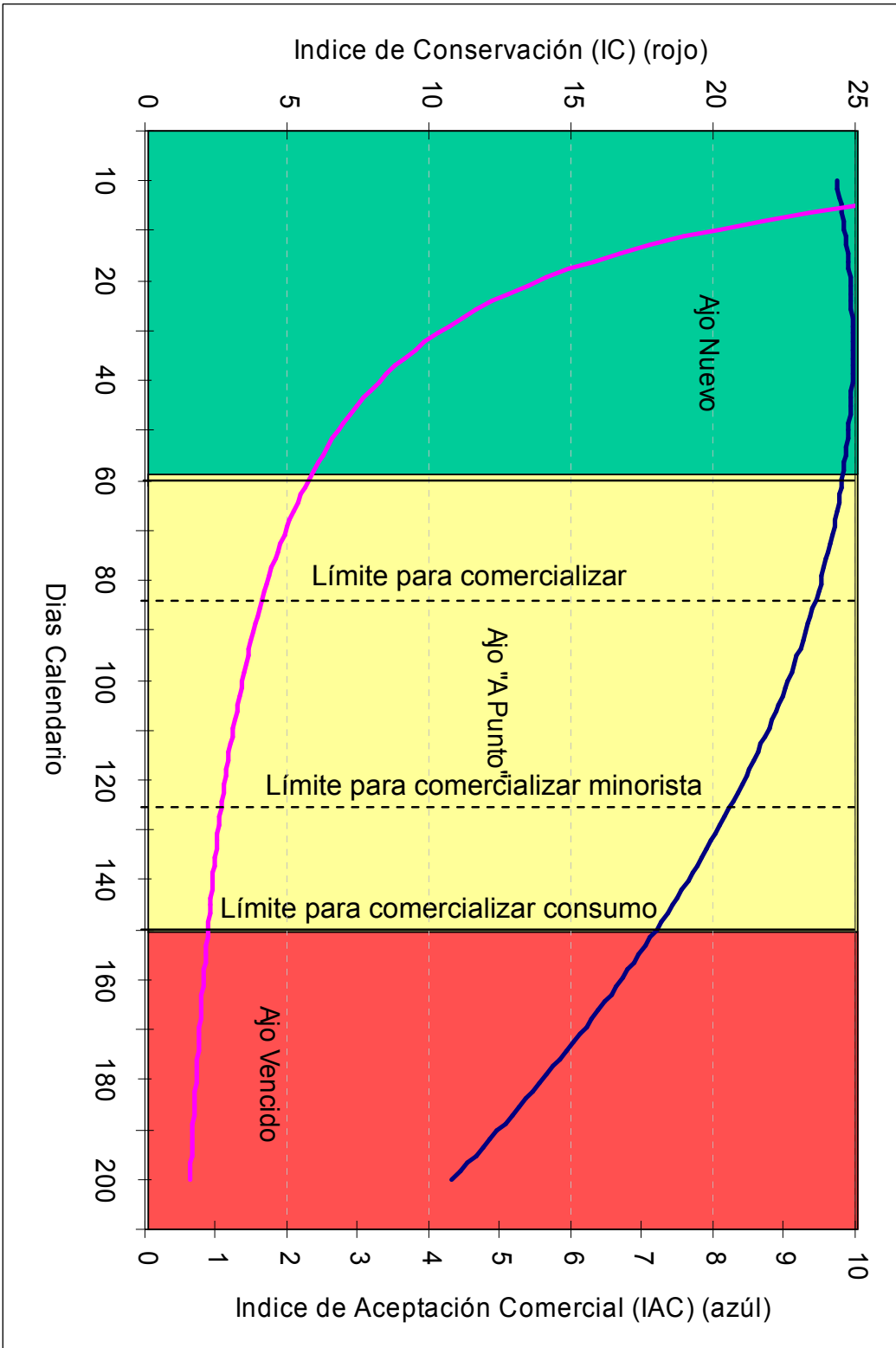
8. Registros:


A los fines de interpretación de resultados se debe consignar la escala del IC.

Calidad	Índice de Conservación	Interpretación
Ajo "nuevo"	> 6	Óptimo para consumo
Ajo "a punto" ✓ Límite mayorista ✓ Límite minorista ✓ Límite consumidor	6,0 a 4,0 4,0 a 2,0 2,0 a 2,0	Aceptable para consumo
Ajo "viejo" o vencido	< 2,0	Impropio para consumo

9. Anexo:

Ábaco de cálculo del período de comercialización



 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA ANÁLISIS DEL IAC (Índice de Aceptación Comercial), EN BULBOS DE AJO	Edición 2009
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.1.5

Lanzavechia, S. y Lanzavechia, G.E.

INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta

proajointa@laconsulta.inta.gov.ar

LANZAVECHIA, S. y LANZAVECHIA, G.E. 2009. Procedimiento para análisis del IAC (Índice de Aceptación Comercial), en bulbos de ajo. PO 4.1.5. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Doc. 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar el IAC (Índice de Aceptación Comercial), en bulbos de ajo.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de bulbos de ajos frescos destinados a consumo.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios acondicionados para realizar análisis de calidad según la Noma IRAM/INTA 155.003

4. Referencias:

- IRAM/INTA. 2002. Normas 155.003. Hortalizas para consumo en fresco. Ajo. Parte 1 Definiciones. Parte 2 Requisitos.

5. Definiciones:

- ✓ **Bulbo de ajo:** unidad de consumo denominada vulgarmente "cabeza". Es un órgano compuesto por bulbillos simples, llamados vulgarmente "dientes", que están dispuestos según un determinado orden filotáxico, rodeados de hojas transformadas denominadas hojas envolventes, vulgarmente llamadas "chalias", catáfilas o envolturas membranosas.
- ✓ **Hojas estériles:** son aquellas hojas envolventes formadas por la porción inferior de las vainas de las hojas con lámina mas antiguas que rodean a las hojas fértiles.
- ✓ **Firmeza:** está dada por el nivel de adherencia de las envolturas membranosas y/o los dientes entre si. No se debe confundir con la escasa consistencia al tacto que implique cualquier nivel de descomposición o desintegración de tejidos.
- ✓ **Manchas:** alteraciones intensas de color que se presentan en las hojas envolventes del bulbo superior al 10 % de la superficie del bulbo, cuando los estos son destinados al mercado de consumo. Se consideran manchas las oscuras o "carbonillas", las de color óxido o herrumbre, las "borravino", las verdeadas, o las que pudiesen quedar como vestigios de podredumbres o fermentaciones secas.
- ✓ **Olor:** cualquier aroma, incluido el típico de la especie, ya que su presencia indicaría roturas o lesiones de los tejidos de los "dientes"

6. Desarrollo:

6.1 Materiales:

- Bolsas de papel
- Bulbos de ajo
- Lápiz y bolígrafo
- Planillas de registro.

6.2 Procedimiento operativo:

1. Se toma un bulbo cortado, seco y limpio
2. Se observa el estado general externo del bulbo detectando manchas atípicas.
3. Se aprieta suavemente con la mano para determinar subjetivamente el estado de firmeza (Figura 1).
4. Se huele para detectar cualquier tipo de aroma.
5. Se completa la planilla de análisis
6. Con el número de la muestra, identificación y la fecha de ejecución, se archiva la planilla en la carpeta de rutina.



Figura 1 – Detección de firmeza



Figura 2 – Detección de aromas

6.3 Cursograma:

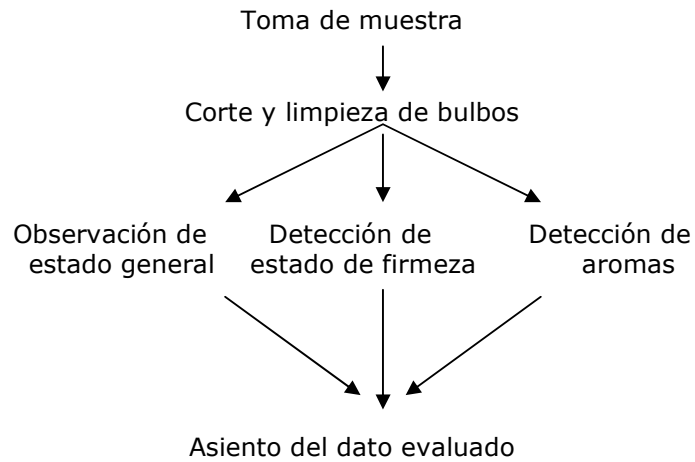


Diagrama de flujo P.O. 4.1.5

6.4 Interrelaciones:

Sector – Área – Departamento - Agente			
MUESTREO Y REGISTRO	ALMACEN	LABORATORIO	OFICINA DE DICTAMEN Y DESPACHO
(1) Muestreo en Galpón de Empaque	(2) Registro de muestras ↓ (3) Almacenamiento de muestras ↓ (4) Cuarteo de muestras original y	(5) Acondicionamiento y análisis de las muestras	(7) Dictamen, archivo y despacho
	(6) almacenamiento de contra muestras acondicionadas		

7. Responsabilidades:

- Director del Laboratorio: aprobar el procedimiento para el análisis del IAC.
- Responsable de Calidad: coordinar la aplicación de este procedimiento.
- Analista del Sector Seco del Laboratorio: efectuar el análisis de IAC.

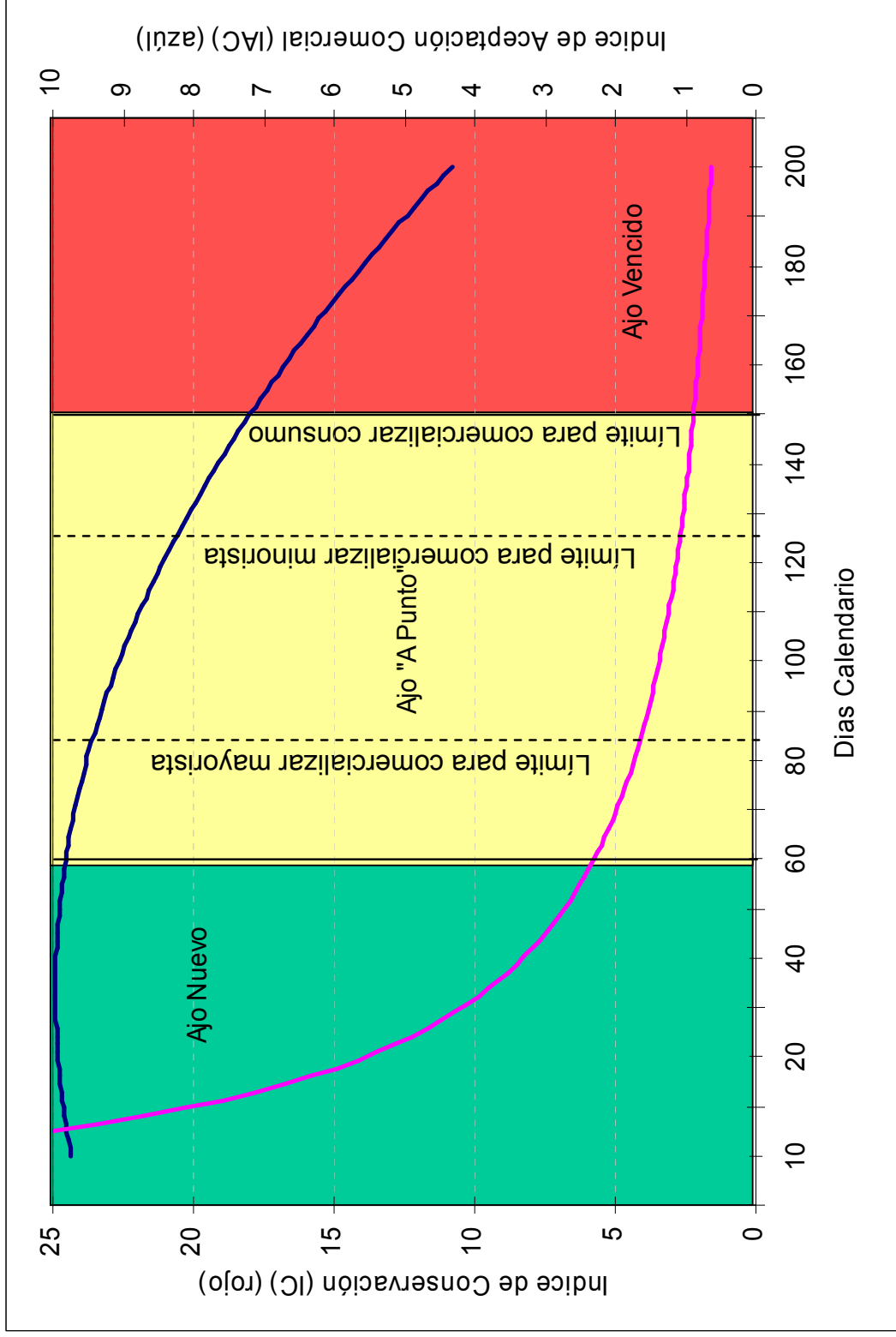
8. Registros:


A los fines de interpretación de resultados se debe consignar la escala 0 a 10 de apreciación subjetiva del IAC.

✓ 4 a 7	Ajo vencido	Impropio para consumo
✓ 7 a 9	Ajo a punto	Aceptable para consumo
✓ 9 a 10	Ajo nuevo	Óptimo para consumo

9. Anexo:

Ábaco de cálculo del período de comercialización



	PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA MUESTRA PARA LA DETERMINACIÓN DE PRINCIPIOS INORGÁNICOS Y ORGANICOS EN AJO FRESCO	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.2

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la preparación y acondicionamiento de la muestra para la determinación de principios inorgánicos y orgánicos en ajo fresco. P.O 4.2.2. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Preparación y acondicionamiento de muestras para el análisis de principios nutritivos orgánicos e inorgánicos para ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA (ver anexo1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

– A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

- ✓ Ajo sano: ver las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003-1:2002.
- ✓ Lote de ajo: las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003-1:2002.
- ✓ Polvo fino: material molido capaz de atravesar cribas de 1 a 0,5 mm

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

La preparación de la muestra de bulbos de ajo provenientes de un lote de ajo según el P.O 4.2.1 es de fundamental importancia para obtener resultados analíticos confiables. Para evitar las alteraciones en el material a analizar y facilitar su conservación, es necesario eliminar la humedad en el momento de su recepción. Una vez seca la muestra, se realizará la molienda a polvo fino con la finalidad de efectuar las determinaciones de los principios orgánicos e inorgánicos presentes en los bulbos de ajo.

6.1.1 Materiales y Equipos:

- 6.1.1.1 Pincel de cerdas dura n° 10 o n° 15
- 6.1.1.2 Balanza de precisión al 0,1 mg, de capacidad mínima de 1200g
- 6.1.1.3 Estufa de aire forzado a temperatura de 75 ± 5 °C.
- 6.1.1.4 Molino equipado con tamices de tamaño de criba de 1,0 y de 0,5 mm.
- 6.1.1.5 Bandejas de aluminio de 30 x20 cm aprox.
- 6.1.1.6 Papel de filtro común o rollo de cocina

6.1.2 Reactivos:

6.1.2.1 Agua destilada (agua con conductividad no mayor a $200 \mu\text{S cm}^{-1}$ a 25°C)

6.1.2.2 Agua desmineralizada: Conductividad eléctrica no mayor de $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ a 25°C y un pH no mayor de 5.

6.1.2.3 Solución detergente: Preparar una solución 0,1 a 0,3% a partir de un detergente no iónico (sin fosfato).

6.1.3 Procedimiento:

6.1.3.1 Limpieza previa

Examinar visualmente los bulbos de ajo sobre una mesada preferentemente con luz natural. Seleccionar aquellos bulbos de ajo sanos. Elegir 10 bulbos como mínimo, representativos de la muestra que se recepciona en el laboratorio

6.1.3.1.1 Eliminar el polvo adherido al bulbo mediante un cepillo de nylon.

6.1.3.1.2 Si se requiere el análisis de Fe, Cu, Zn, Mn y Se, los bulbos de ajo deben lavarse con la solución detergente (6.1.2.2) y enjuagarse con agua destilada. Secar con papel absorbente o similar.

Nota 1: Este proceso no debe durar más de 20 segundos para evitar pérdidas de nitrato, boro, potasio y cloruro

6.1.3.1.3 Separar los bulbillos enteros del disco de cada bulbo en forma manual; colocarlos en bandejas de aluminio y llevarlos a estufa de aire forzado, a una temperatura de $70 \pm 5^\circ\text{C}$.

6.1.3.1.4 Luego de 4 horas en estufa (aprox.), retirar las bandejas. Llevar a cabo el pelado manual los bulbillos con ayuda de un cuchillo. Posteriormente cortarlos en fetas finas (2 mm aprox.), y volverlos a estufa. Mantenerlos a temperatura de $70 \pm 5^\circ\text{C}$ hasta constancia de peso.

6.1.3.2 Molienda

El material seco obtenido en 6.1.3.1.4, debe molerse en molinillo hasta obtener una granulometría correspondiente a un tamiz de 1 mm. En los casos que se trabaje con porciones menores a 0,5 g, debe ser molido hasta pasar por tamiz de 0,5 mm o sea hasta polvo fino. El residuo se muele nuevamente hasta agotarlo.

6.1.3.3 Almacenaje

El polvo obtenido (6.1.3.2) se divide en dos fracciones (muestra y contra-muestra), de aproximadamente 10-15 g cada una. Las mismas deben conservarse en un lugar seco, oscuro y fresco, en recipientes plástico o vidrio común, herméticos de boca ancha, de hasta 50 g de capacidad, y convenientemente etiquetados según la norma IRAM-INTA 155003-2:2, anexo A, punto A.2.2. La muestra seguirá el diagrama de flujo del protocolo del análisis correspondiente y la contra-muestra se guardará como reserva en caso de ser necesario revalidar los datos obtenidos.

6.1.4 Cálculos:

No corresponde.

6.1.5 Informe:

No corresponde.

6.2 Cursograma:

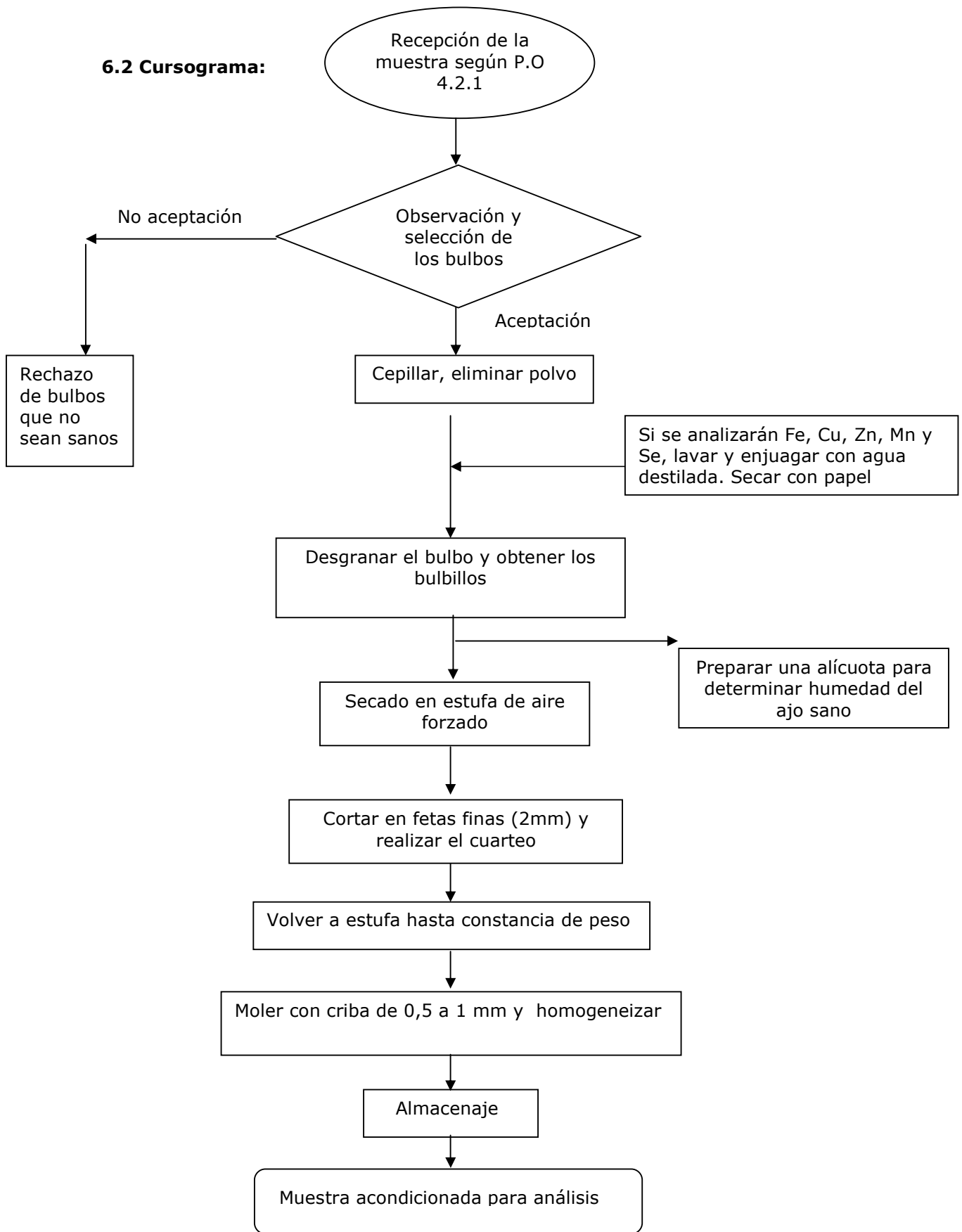


Diagrama de flujo del P.O 4.2.2

6.3 Interrelaciones:

<i>Sector – Área – Departamento - Agente</i>			
MUESTREO Y REGISTRO	ALMACEN	LABORATORIO	OFICINA DE DICTAMEN Y DESPACHO
(1) Muestreo en Galpón de Empaque →	(2) Registro de muestras-----→ ------(3) Almacenamiento de muestras ↓ ------(4) Cuarteo de muestras original y (6)almacenamiento de contra muestras acondicionadas ←-----	-(5) Acondicionamiento y análisis de las muestras -----→	-(7) Dictamen, archivo y despacho)-----→

7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descriptas (*). Por ejemplo:

- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita, administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Todas las versiones del Procedimiento, se actualizarán cada dos años.

9. Anexos:

ANEXO 1:

Condiciones mínimas que requieren los laboratorios para llevar a cabo los Procedimientos de análisis de principios nutritivos orgánicos e inorgánicos en ajo en fresco

INSTALACIONES

Mesadas de trabajo (norma IRAM-INTA 155003-2:2, anexo A, punto A.1.1)
Iluminación natural y artificial con tubos fluorescentes con un mínimo de 1000 lux.
Conexiones a redes de gas y eléctricas.
Disponibilidad de agua potable

EQUIPAMIENTO

1 (un) Agitador vortex
1 (un) Balanza analítica con precisión 0,1 mg capacidad 200mg
1 (un) Balanza granataria 300g con precisión 0,1 mg
1 (un) bomba de vacío (vacío máximo 600 mm/ mercurio; 0,8 bar)
1 (un) centrífuga de 5000 rpm
1 (un) Espectrofotómetro luz visible (celdas con una longitud de paso de 10 mm)
1 (un) fotómetro de llama tipo Crudo Camaño sensibilidad 0,1 ppm
1(un) desmineralizador de agua
1 (un) destilador de agua

1 (un) estufa de aire forzado (75 ± 5 °C)
1 (un) estufa termo regulable (hasta 150 °C ± 1 °C)

1 (un) molinillo equipado con tamices de tamaño de criba de 1,0 y de 0,5 mm.
1(un) Horno Mufla para laboratorio con placas refractarias. de hasta 22 L de capacidad interior útil y hasta 1000 ± 50 °C de temperatura.
1 (un) heladera
1 (un) pHmetro
1 (un) plancha calefactora con temperatura máxima de 600 °C aprox
1 (un) termómetro
1(un) Desecador con deshidratante adecuado (silicagel con indicador, óxido de calcio u otro).
1 equipo de digestión y destilación Kjeldahl
1 Extractor Soxhlet (balón +cuerpo+refrigerante+fuelle de calor)
1 (un) Espectrómetro de absorción atómica con llama (FAAS), Marca Perkin Elmer

Materiales:

Pincel de cerdas dura n° 10 o n° 15
Bandejas de aluminio de 30 x20 cm aprox.
Pesafiltros
Papel de filtro común o rollo de cocina
Papeles de filtro poro medio libre de cenizas
Embudo Buchner (para vacío)
Cápsula de porcelana de 6 a 9 cm de diámetro o bien crisoles de 4 cm aprox.
Papel de filtro de distinta porosidad cualitativo y cuantitativo
Papel de tornasol ácido y básico
Mechero tipo Buns en
Tela metálica

Triángulo de pipa
Lámpara de cátodo hueco específica de hierro
Lámpara de cátodo hueco específica de cobre
Lámpara de cátodo hueco específica de cinc
Lámpara de cátodo hueco específica de manganeso
Micropipeta de 100 μ l a 1000 μ l
Cartucho de celulosa 33 x 100 mm
Gas envasado
Tubo de acetileno

Material de vidrio:

- Erlenmeyer (200, 250 y 500 mL)
- Matraces aforados con tapa (25, 50, 100, 150 200, 250, 500 y 1000 mL)
- Balón de destilación (800 mL)
- Vasos precipitación (100, 250, 500 y 1000 mL)
- Embudos de vidrio de 6 a 9 cm de diámetro
- Buretas automáticas (25 y 50 mL)
- Buretas automáticas color caramelo (25 y 50 mL)
- Pipetas doble aforo de 5, 10, 20, 25 y 50 mL
- Vidrio de reloj de 9 a 12 cm
- Probeta graduada de 100, 250 y 500 mL
- Desecador con deshidratante adecuado (silicagel con indicador, óxido de calcio u otro).
- Botellas de vidrio común capacidad 1L con tapa a rosca.

Reactivos y otros:

- Solución de detergente: Preparar una solución 0,1 a 0,3% (v/v) a partir de un detergente no iónico (sin fosfato).
- Reactivos específicos para cada uno de los procedimientos
- Soluciones estándares y patrones para cada procedimiento.

	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE HUMEDAD EN AJO FRESCO POR GRAVIMETRÍA	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.3

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Humedad en ajo fresco por gravimetría. P.O 4.2.3. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar el contenido de humedad en ajos según Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados).

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

✓ Factor humedad: Relación que permite expresar las concentraciones o tenores de los distintos principios orgánicos e inorgánicos determinados en las muestras de bulbos de ajo, a una determinada humedad.

✓ Humedad remanente: Humedad que posee la muestra de bulbos de ajo adquirida en el proceso de molienda y conservación.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

Los bulbos de ajo al llegar al laboratorio, poseen una humedad determinada. Es necesario conocer este valor a fin de poder expresar los resultados analíticos en base a dicho contenido de agua.

A partir de la muestra acondicionada en (P.O. 4.2.2), tomar una alícuota en un pesafiltro previamente tarado y llevar a estufa a una temperatura no mayor de 105 °C, evitando así que se altere su constitución. Mantener en estufa hasta peso constante. Llevar a desecador hasta que se enfríe. Luego pesar. El valor de humedad se obtiene gravimétricamente.

6.1.1 Materiales y Equipos:

6.1.1.1 Balanza analítica (sensibilidad: 0,1 mg)

6.1.1.2 Estufa de secado (a 100 ± 5 °C)

6.1.1.3 Pesafiltro

6.1.1.4 Desecador con deshidratante adecuado (silicagel con indicador, óxido de calcio u otro).

6.1.2 Reactivos:

No corresponde

6.1.3 Procedimiento:

6.1.3.1 Secar a estufa (6.1.1.1) a 105 °C un pesafiltro, durante 15 minutos. Llevar a desecador y dejar enfriar.

6.1.3.2 Tarar al mg (tara del pesafiltro).

6.1.3.3 Colocar en el pesafiltro 5 g de la alícuota (aproximadamente) que proviene del P.O.4.2.2. Tapar y pesar al mg (tara del pesafiltro + peso de la muestra bulbos de ajo al llegar al laboratorio).

6.1.3.4 Llevar nuevamente a estufa a 105° C durante 4 - 6 horas, retirar, dejar enfriar en desecador y pesar al mg (tara del pesafiltro + peso de la muestra seca a 105 °C).

6.1.3.5 Repetir la operación hasta peso constante.

6.1.4 Cálculos:

Porcentaje de humedad:

Humedad (g H₂O) = Peso (g) muestra alícuota – peso (g) muestra seca a 105 °C

$$h\% = \frac{\text{g H}_2\text{O}}{\text{peso de la muestra (aprox. 5 g)}} \times 100$$

6.1.4.1 Factor Humedad: Factor que se aplica para expresar la concentración de los elementos químicos sobre la base del peso seco de la muestra a 105 °C .

$$Fh = \frac{\text{peso de la muestra seca al aire}}{\text{peso de la muestra seca a 105 °C}}$$

o bien:

$$Fh = \frac{100}{100 - h} \quad \text{donde h es el \% de humedad.}$$

6.1.5 Nota:

Las muestras se analizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

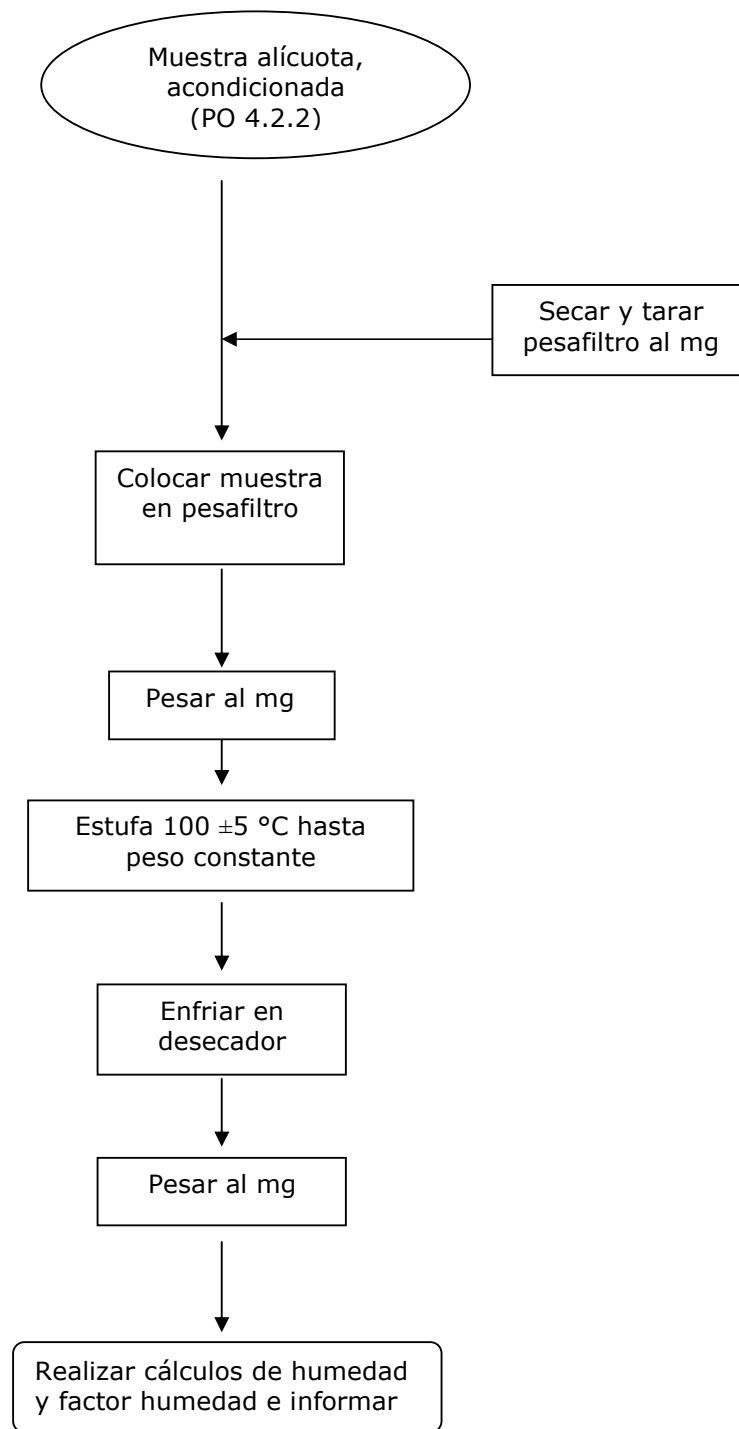


Diagrama de flujo PO 4.2.3

6.3 Interrelaciones:

Sector – Área – Departamento - Agente			
MUESTREO Y REGISTRO	ALMACEN	LABORATORIO	OFICINA DE DICTAMEN Y DESPACHO
<p>(1) Muestreo en Galpón de Empaque ↓</p> <p>(2) Registro de muestras-----→</p>	<p>------(3) Almacenamiento de muestras ↓</p> <p>------(4) Cuarteo de muestras original y</p> <p>(6)almacenamiento de contra muestras acondicionadas ←-----</p>	<p>-(5) Acondicionamiento y análisis de las muestras -----→</p> <p>-(8) Separación de una alícuota para la determinación de humedad-----→</p>	<p>-(7) Dictamen, archivo y despacho)-----→</p> <p>-(9) Dictamen, archivo y despacho)-----→</p>

7. Responsabilidades:

Se debe establecer cual sector involucrado en el alcance del Procedimiento será responsable de cada una de las acciones descriptas (*). Por ejemplo:


- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba y autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita y administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CENIZAS POR CALCINACIÓN Y PREPARACIÓN DEL EXTRACTO CLORHÍDRICO EN AJO FRESCO	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.4

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Cenizas por calcinación y preparación del extracto clorhídrico en ajo fresco. P.O 4.2.4. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinación de cenizas y preparación del extracto clorhídrico en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

- ✓ Vía seca: tratamiento de muestras a altas temperaturas (500 ± 50 °C) en mufla para la destrucción de materia orgánica.
- ✓ Materia seca: materia sólida proveniente de la muestra vegetal, que queda luego de un proceso de deshidratación hasta constancia de peso.
- ✓ Agua desmineralizada: agua con conductividad eléctrica no mayor de $50 \mu\text{Scm}^{-1}$ a 25 °C y un pH inferior a 5.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

La muestra de bulbos acondicionada según el P.O 4.2.2 se mineraliza, eliminando así los constituyentes orgánicos.

Método de mineralización por vía seca: consiste en destruir la materia orgánica por incineración (calentamiento) en un recipiente apropiado (cápsula de platino o porcelana). La temperatura no debe pasar de 500 °C (rojo sombra) para evitar que se fundan las cenizas y que se pierdan por volatilización algunos elementos como el K, que es sensible a las altas temperaturas.

Este método permite, además de valorar cuantitativamente el contenido mineral (cenizas), el contenido de sílice (SiO_2).

Una vez mineralizada la muestra se retoman los minerales de las cenizas, solubilizándolos. En esta técnica se emplea el ácido clorhídrico (HCl) en una relación ácido: agua 1+1. Los elementos metálicos pasan al estado de cloruros y los no metálicos como P y Si, al estado de ácidos fosfórico y silícico. El líquido límpido así obtenido se lleva a un determinado volumen y se denomina "Extracto Clorhídrico".

6.1.1 Materiales y Equipos:

6.1.1.1 Cenizas

6.1.1.1.1 Balanza de precisión al 0,1 mg con capacidad 200 g

6.1.1.1.2 Mechero tipo Bunsen

6.1.1.1.3 Cápsula de porcelana de 6 a 9 cm de diámetro o bien crisoles de 4 cm aprox.

6.1.1.1.4 Tela metálica

6.1.1.1.5 Triángulo de pipa

6.1.1.1.6 Desecador con deshidratante adecuado (silicagel con indicador, óxido de calcio u otro).

6.1.1.1.7 Horno Mufla para laboratorio con placas refractarias de hasta 22 L de capacidad interior útil y hasta 1000 ± 50 °C de temperatura.

6.1.1.1.8 Vidrio de reloj de 9 a 12 cm aprox.

6.1.1.2 Extracto Clorhídrico

6.1.1.2.1 Cápsula de porcelana de 6 a 9 cm de diámetro o bien crisoles de 4 cm aprox.

6.1.1.2.2 Probeta graduada de 500 mL

6.1.1.2.3 Vaso de precipitado de 250 mL

6.1.1.2.4 Matraz aforado de 250 mL

6.1.1.2.5 Embudo vidrio de 9 mm de diámetro aprox.

6.1.1.2.6 Papel de filtro común de poro mediano cualitativo

6.1.1.2.7 Plancha calefactora con temperatura máxima de 600 °C aprox.

6.1.2 Reactivos:

6.1.2.1 HCl 1 + 1: Para medio litro, colocar en una probeta graduada de 500 mL ácido clorhídrico (HCl 37%; $d = 1,19 \text{ kg L}^{-1}$) más 250 mL de agua desmineralizada. Conservar en una botella con tapa, rotulada.

6.1.2.2 Agua desmineralizada

Nota 1: Usar esta calidad de agua en la preparación de reactivos y procedimiento

6.1.3 Procedimiento:

6.1.3.1 Cenizas

6.1.3.1.1 Calentar a la llama la cápsula de porcelana.

6.1.3.1.2 Enfriar en desecador y tarar al mg.

6.1.3.1.3 Colocar en su interior 5 g de muestra seca y molida (P.O 4.2.2).

6.1.3.1.4 Calentar sobre tela incinerando sin que se produzca llama, retirar la tela y completar la mineralización en triángulo de pipa hasta desaparición de humo.

6.1.3.1.5 Llevar a mufla a 500 °C, hasta eliminación de partículas carbonosas y cenizas blancas (incluir 1 blanco con reactivos solamente).

6.1.3.1.6 Dejar enfriar la mufla, sacar las cápsulas evitando disturbar las cenizas y taparlas con vidrio de reloj para evitar pérdidas en el traslado al desecador.

6.1.3.1.7 Enfriar en desecador, pesar al mg y expresar el porcentaje de cenizas sobre materia seca.

6.1.3.2 Extracto Clorhídrico

6.1.3.2.1 Transferir las cenizas de la cápsula a un vaso de 250 mL, arrastrando el residuo adherido, con 10 mL de HCl 1+1 (6.1.2.1)

6.1.3.2.2 Llevar a plancha calefactora hasta suave ebullición y luego a sequedad.

6.1.3.2.3 Volver a agregar 10 mL de HCl 1+1 y mantenerlo hasta suave ebullición 5 minutos sobre tela metálica, disolviendo.

6.1.3.2.4 Retirar y filtrar con papel de poro mediano recogiendo en matraz de 250 mL

6.1.3.2.5 Lavar con pequeñas porciones de agua caliente.

6.1.3.2.6 Enfriar, enrasar con agua destilada y CONSERVAR.

6.1.3.2.7 En el filtrado se pueden determinar las concentraciones de P (PO 4.2.5), K (PO 4.2.6 y P.O 4.2.11), Na (P.O 4.2.7 y PO 4.2.11), Ca (P.O 4.2.8 y PO 4.2.11), Mg, (PO 4.2.8 y P.O 4.2.11), Fe (P.O 8 y P.O 10), Cu (P.O 10), Mn (P.O 10) y Zn (P.O 10).

6.1.4 Cálculos:

$$\text{Cenizas \%} = \frac{\text{Peso cenizas}}{\text{Peso muestra (5 g)}} \times 100$$

$$\text{Cenizas \% (referido a humedad comercial)} = \% \text{ Cenizas} \times Fh$$

$$\text{Dilución del Extracto clorhídrico: 5 g de muestra} \rightarrow 250 \text{ mL} \rightarrow D = 1:50$$

6.1.5 Informe:

Se indicará identificación de la muestra, método utilizado, temperatura, tiempo de calcinación y límite de detección. El dato final se expresa sobre la base de la humedad del ajo seco.

6.1.6 Nota:

Las muestras se realizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

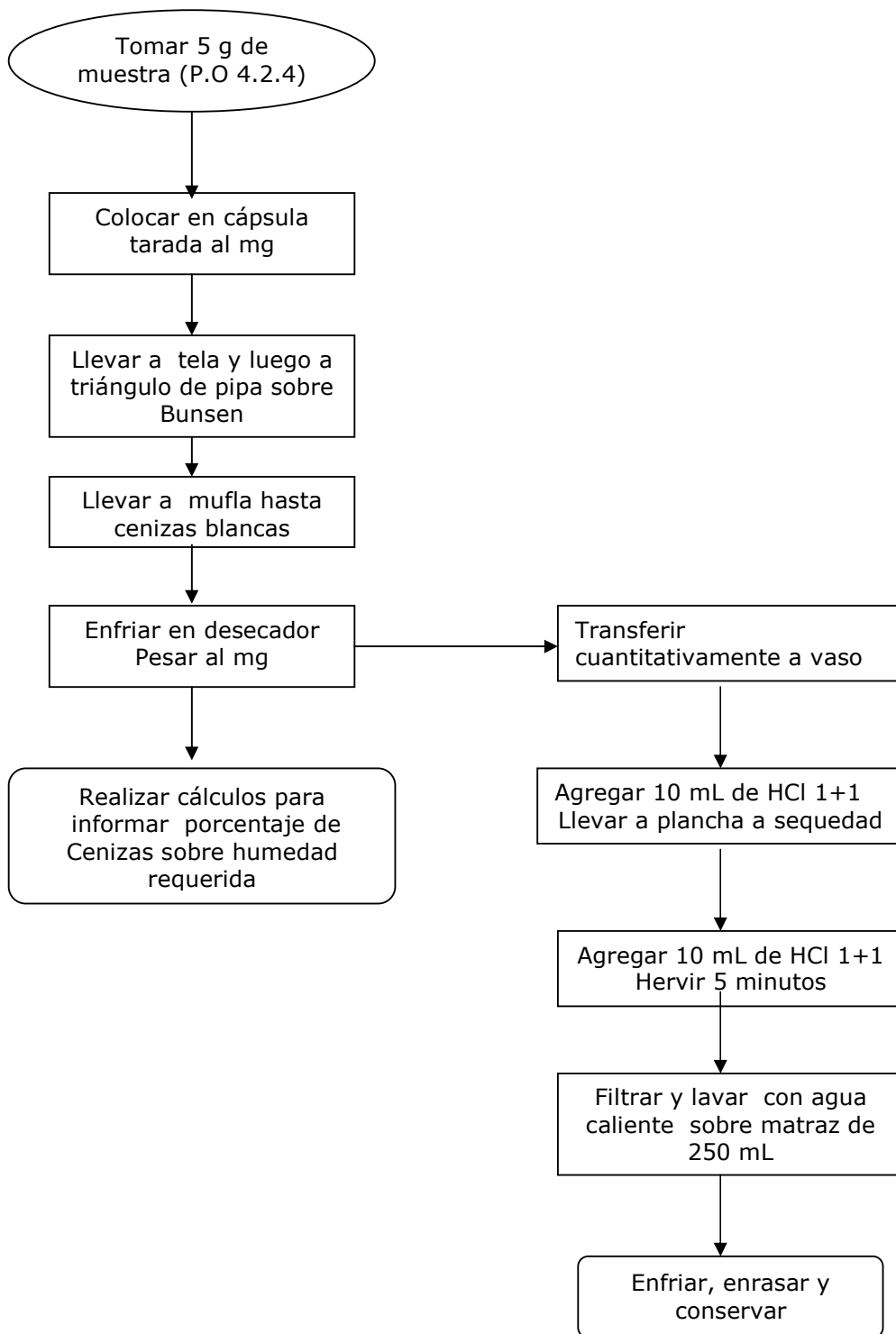
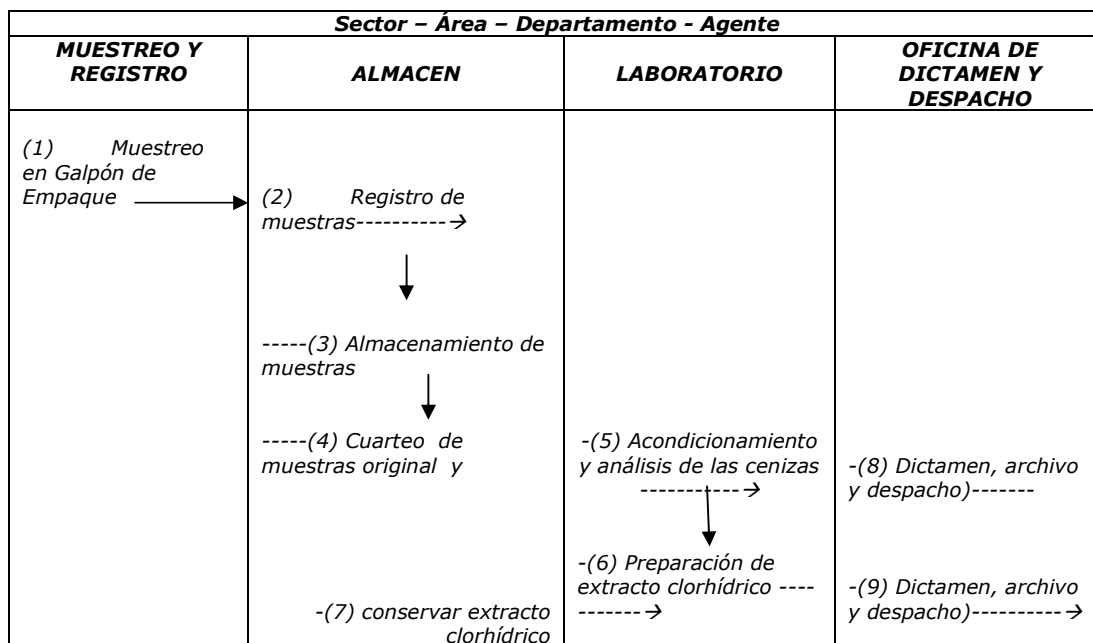


Diagrama de flujo del P.O 4.2.4

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descritas (*). Por ejemplo:

- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa ,edita, administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE FÓSFORO EN AJO FRESCO POR ESPECTROFOTOMETRÍA	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.5

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Fósforo en ajo fresco por espectrofotometría. P.O 4.2.5. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA.Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinación de la concentración de fósforo en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

- ✓ Solución madre (de reserva): se denomina a la solución a partir de la cual se realizarán las diluciones correspondientes para generar los patrones necesarios en la calibración del equipo.
- ✓ Soluciones patrones: son aquéllas que se preparan a partir de la solución madre y que se utilizarán para realizar la curva de calibración de los instrumentos.
- ✓ Agua desmineralizada: agua de conductividad eléctrica no mayor de $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ a 25°C y un pH no mayor de 5.
- ✓ Factor humedad (Fh): es el valor que permite transformar el resultado analítico obtenido, con una determinada humedad remanente, a diferentes contenidos de humedad según se requiera.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

El anión fosfato en medio ácido, desarrolla un complejo amarillo en presencia de los iones molibdato y vanadato cuya intensidad responde a la ley de Lamber y Beer. El método se adapta bien a las concentraciones que normalmente presentan los tejidos vegetales. El color que desarrolla la reacción puede medirse a una longitud de onda comprendida entre 400 y 490 nm, según la sensibilidad requerida, ya que ésta varía hasta 10 veces en el intervalo señalado. La determinación se efectúa sobre una alícuota del extracto clorhídrico ajustando el pH en 0,4 - 1,4.

6.1.1 Materiales y Equipos:

- 6.1.1.1 Balanza analítica, sensibilidad al 0,1 mg
 - 6.1.1.2 Estufa termoregurable (hasta 150 °C ± 1 °C)
 - 6.1.1.3 Pipetas doble aforo de 2,5; 5; 7,5 y 10 mL
 - 6.1.1.4 Matraces de 50 mL, 100 mL y 1000 mL
 - 6.1.1.5 Agua desmineralizada (agua con conductividad no mayor a 50 $\mu\text{S cm}^{-1}$ a 25 °C
- Nota 1: Usar agua de esta calidad en reactivos, estándares (6.1.2. y 6.1.3.) y en procedimiento (6.1.4.)
- 6.1.1.6 Plancha calefactora con temperatura máxima de 600 °C aprox.
 - 6.1.1.7 Espectrofotómetro luz visible (celdas con una longitud de paso de 10 mm)

6.1.2 Reactivos:

6.1.2.1 Nitro-vanado-molíbdeno: Para su preparación se deben realizar previamente dos soluciones distintas:

6.1.2.1.1 Solución de molibdato de amonio: disolver 25 g de $(\text{NH}_4)_6 \text{MO}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ p.a. en 400 mL de agua desmineralizada.

6.1.2.1.2 Solución de metavanadato amónico: disolver 1,25 g de NH_4VO_3 p.a. en 300 mL de agua desmineralizada a ebullición. Esta solución se deja enfriar y posteriormente se le añade 250 mL de HNO_3 concentrado (HNO_3 p.a. 65 % $d=1,39 \text{ kg L}^{-1}$) y se deja enfriar nuevamente a temperatura ambiente.

Por último, la solución 6.1.2.1.1. se vierte sobre la solución 6.1.2.1.2. y se diluye a 1 L con agua desmineralizada.

6.1.2.2 Solución madre de KH_2PO_4 (10000 mg L^{-1} P): Disolver en agua desmineralizada 0.439 g de la sal p.a. y seca en estufa (105 °C), en matraz volumétrico de 100 mL y enrasar.

6.1.2.3 Solución estándar o patrón de KH_2PO_4 (100 mg kg^{-1} P): Diluir 10 mL de la solución anterior (6.1.2.2) en matraz de 100 mL.

6.1.3 Preparación de Estándares y Curva de Calibración:

Realizar una curva de calibración obtenida con diluciones a partir de la solución estándar (6.1.2.3). Pueden tomarse las siguientes cantidades a partir de dicha solución: 0; 2,5; 5; 7,5 y 10 mL para enrasar a 50 mL.

Se obtendrán estándares con concentraciones de P de: 0.5; 10; 15 y 20 mg kg^{-1} , respectivamente.

Nota 2: Según la sensibilidad del instrumental, preparar la curva de calibración siguiendo el criterio explicado anteriormente

6.1.4 Procedimiento:

6.1.4.1 Colocar 5 mL del extracto clorhídrico (P.O 4.2.4), en un matraz de 50 mL. Realizar la misma operación con el extracto proveniente de la muestra de referencia P.O 4.2.4) y con los estándares preparados (6.1.3).

6.1.4.2 Agregar 20 mL de agua desmineralizada

6.1.4.3 Agregar 10 mL de reactivo nitro-vanado molíbdeno

6.1.4.4 Llevar a volumen y dejar en reposo 15 minutos

6.1.4.5 Leer en fotocolorímetro la transmitancia a una longitud de onda de 420 nm, y transformar el dato en absorbancia por tabla, si el instrumento no permite la lectura directa en absorbancia.

6.1.5 Cálculos:

6.1.5.1 Dibujar una curva de calibración con las absorbancias y las concentraciones de P de la serie de estándares (6.1.3) y calcular la ecuación de regresión de mejor ajuste.

Nota 3: El coeficiente de regresión, R^2 , debe ser $> 0,99$. De lo contrario, repetir las determinaciones

6.1.5.2 Calcular la concentración de P en la muestra, en % (p/p)

$$P \% = \frac{\text{mg kg}^{-1} \times Dt}{10\ 000}$$

mg kg⁻¹: concentración de P

Dt: diluciones totales realizadas teniendo en cuenta las del extracto clorhídrico y las propias de la metodología desarrollada

10000: permite transformar mg kg⁻¹ en %

6.1.6 Informe:

Informar la concentración de P, en la muestra de bulbo de ajo, en % con un decimal o en mg kg⁻¹ con un decimal.

El valor obtenido puede expresarse sobre sustancia seca a 105° C, en el caso de querer compararlo con los encontrados en tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente (P.O 4.2.3)

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del ajo seco, utilizando el factor humedad correspondiente (P.O 4.2.3)

Para expresar g de P en g de PO₄ se multiplica por el factor 3,066

Para expresar g de P en g de P₂O₅ se multiplica por el factor 2,299

Las muestras se realizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

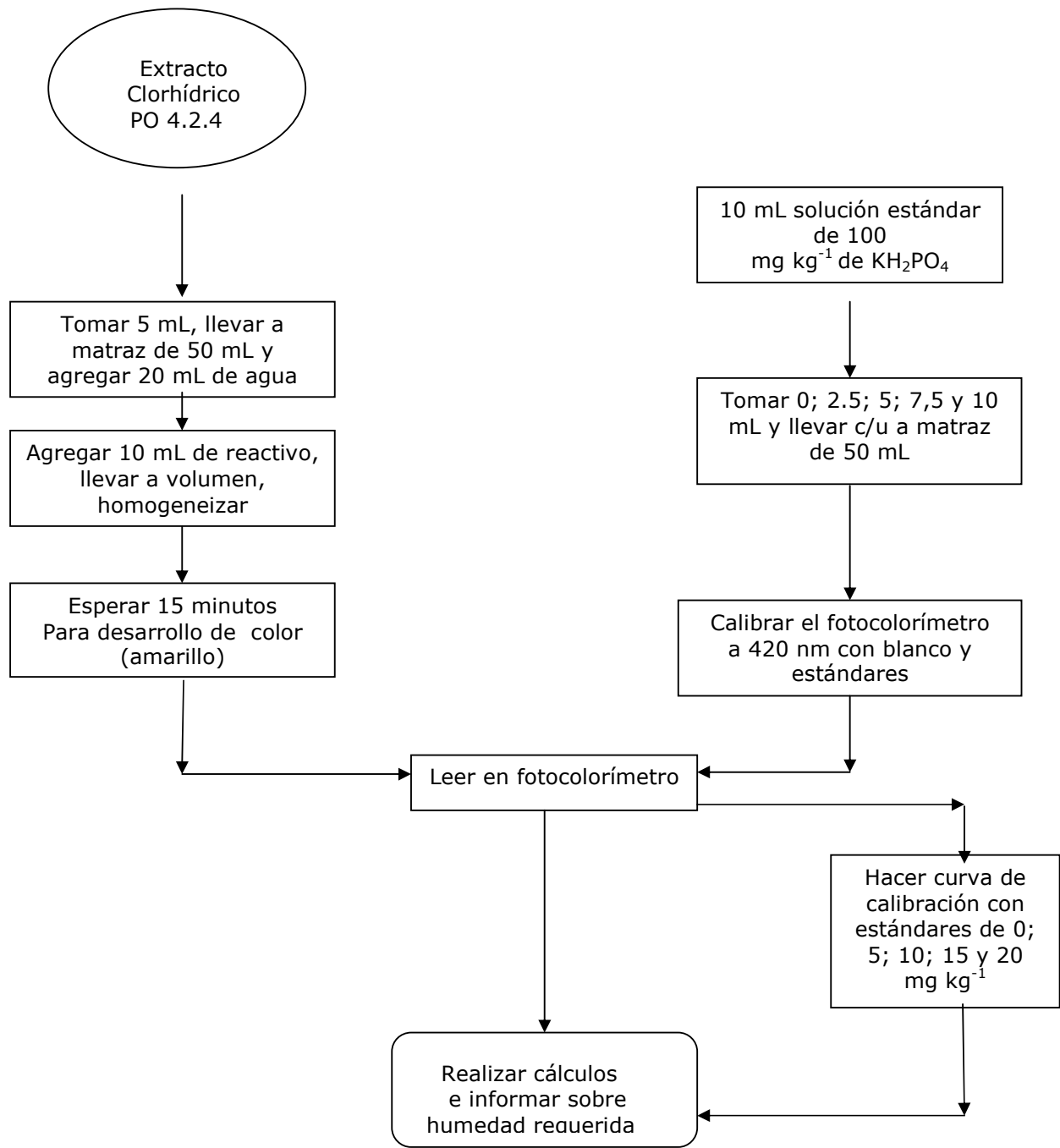
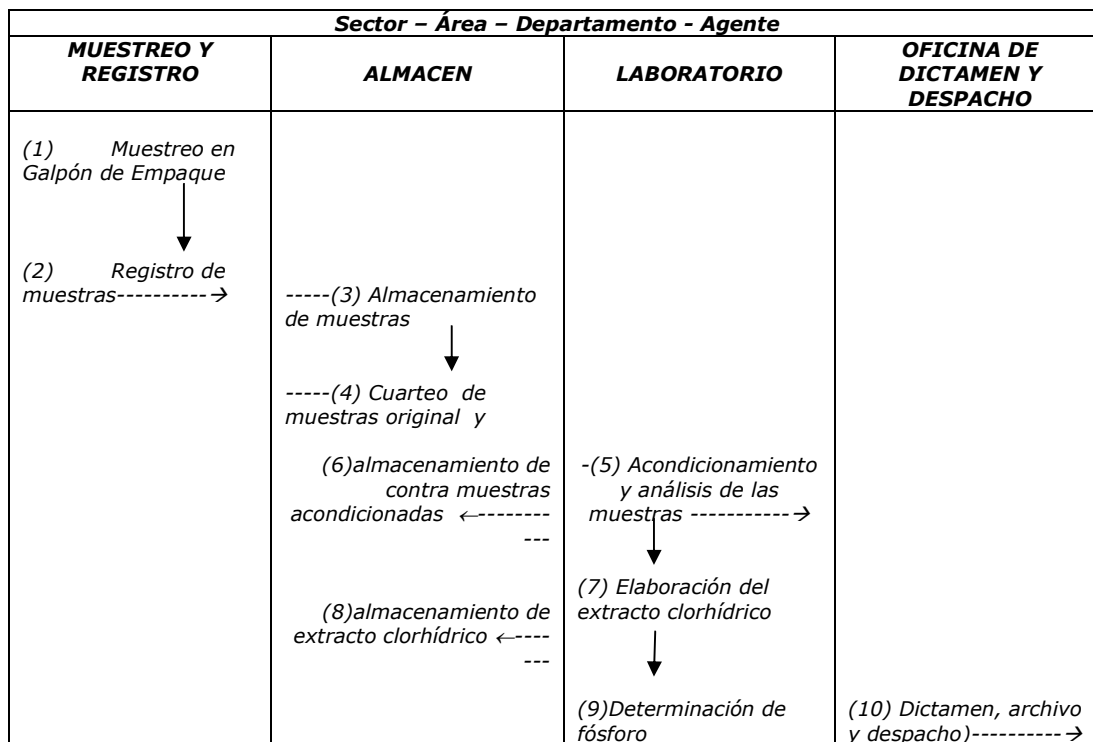


Diagrama de flujo del P.O 4.2.5

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descriptas (*). Por ejemplo:

- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita, administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE POTASIO EN AJO FRESCO POR FOTOMETRÍA DE LLAMA	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.6

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Potasio en ajo fresco por fotometría de llama. P.O 4.2.6. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA.Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar la concentración de potasio en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Aplicable al análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

✓ *Solución madre:* Solución a partir de la cual se realizarán las diluciones correspondientes para generar los patrones necesarios en la calibración del equipo.

✓ *Agua destilada:* agua con conductividad eléctrica no mayor de $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ a 25 °C y un pH no mayor de 5.

✓ *Factor humedad (Fh):* Valor que permite transformar el resultado analítico obtenido, con una determinada humedad remanente, a diferentes contenidos de humedad según se requiera.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

Las soluciones de sales potásicas presentes en el extracto clorhídrico del ajo suficientemente diluidas, al ser nebulizadas y sometidas a la acción de una llama proveniente de un gas como propano acetileno, hidrógeno, etc., se disocian liberándose los respectivos átomos. Estos átomos son excitados y emiten radiación de longitud de onda específica del elemento, en este caso particular 767 nm. La intensidad de la emisión, es función de la concentración y puede medirse con un galvanómetro, al ser transformada su energía a través de una célula fotoeléctrica.

6.1.1 Materiales y Equipos:

6.1.1.1 Balanza analítica, sensibilidad al mg

6.1.1.2 Estufa termorregulable (hasta 150 °C ±1 °C)

6.1.1.3 Pipetas doble aforo de 5; 10 mL

6.1.1.4 Matraz aforado de 100 mL

6.1.1.5 Agua destilada.

Nota 1: Usar agua de esta calidad en reactivos, estándares (6.1.2. y 6.1.3.) y en procedimiento (6.1.4.)

6.1.1.6 Fotómetro de llama tipo Crudo Camaño (sensibilidad: 0,1 ppm)

6.1.2 Reactivos:

6.1.2.1 Solución madre de Potasio, 800 $\mu\text{g g}^{-1}$ (ppm): Pesar 1.526 g de KCl p.a. previamente secado a 130 °C, disolver y llevar a volumen en matraz de 100 mL con agua destilada.

6.1.3 Preparación de Estándares:

A partir de la solución madre, preparar las soluciones patrón según el rango de sensibilidad del equipo, incluyendo el cero.

6.1.3.1 Solución patrón de K^+ 80 $\mu\text{g g}^{-1}$ (ppm): Efectuar una dilución 1:10 de la solución madre, tomando 10 ml de la misma y llevar a volumen en matraz de 100 mL con agua destilada.

6.1.3.2 Solución patrón de K^+ 40 $\mu\text{g g}^{-1}$ (ppm): Tomar 5 ml de la solución madre y llevar a volumen en matraz de 100 ml con agua destilada.

6.1.4 Procedimiento:

6.1.4.1 Tomar 5 mL del extracto clorhídrico (P.O 4.2.4) y llevar a volumen en matraz de 100 mL con agua destilada.

6.1.4.2 Calibrar el fotómetro de llama con las soluciones patrón de 0; 40 $\mu\text{g g}^{-1}$; 80 $\mu\text{g g}^{-1}$ de K^+ .

6.1.4.3 Fijar las condiciones de trabajo del fotómetro de llama haciendo que coincida el "0" del galvanómetro con agua destilada y el valor "80" con la solución patrón de 80 $\mu\text{g g}^{-1}$.

6.1.4.4 Colocar parte de la dilución efectuada en la cubeta del fotómetro y realizar la medición en las mismas condiciones operatorias anteriores.
La lectura obtenida da directamente la concentración de K^+ en $\mu\text{g g}^{-1}$ (ppm).

6.1.5 Cálculos:

$$K\% = \frac{\text{lect. } \mu\text{g g}^{-1}(\text{ppm}) \times \text{Dt}}{10\ 000}$$

$\mu\text{g g}^{-1}(\text{ppm})$: concentración de K^+

Dt: diluciones totales realizadas teniendo en cuenta las del extracto clorhídrico y las propias de la metodología desarrollada

10000: permite transformar mg kg^{-1} en %

6.1.6 Informe:

Informar la concentración de K^+ , en la muestra de ajo, en % con un decimal o en mg kg^{-1} con un decimal.

El valor obtenido puede expresarse sobre sustancia seca a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$, en el caso de querer compararlo con los encontrados en tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente.

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del ajo seco, utilizando el factor humedad correspondiente (P.O 4.2.3)

Las muestras se analizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

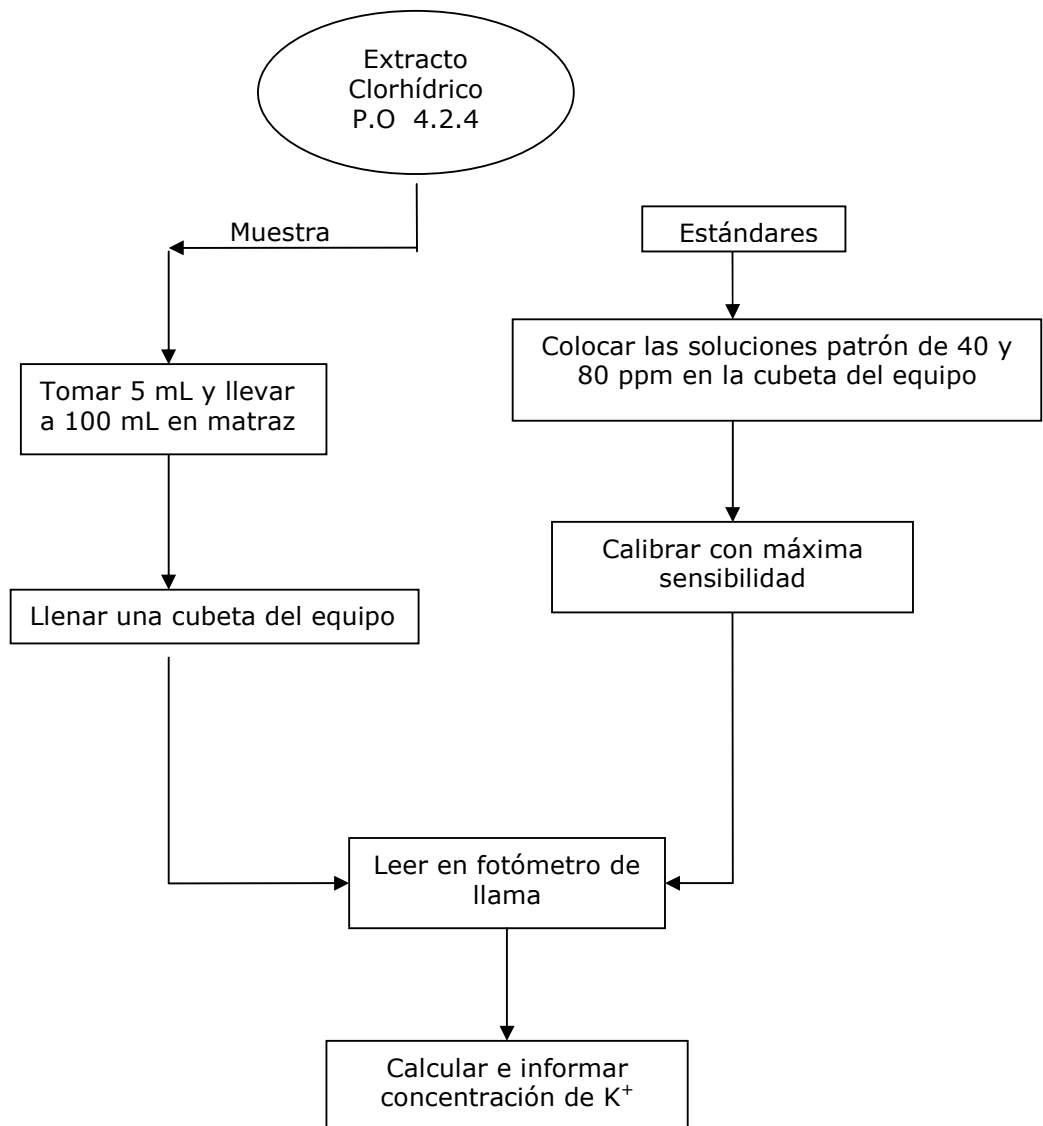
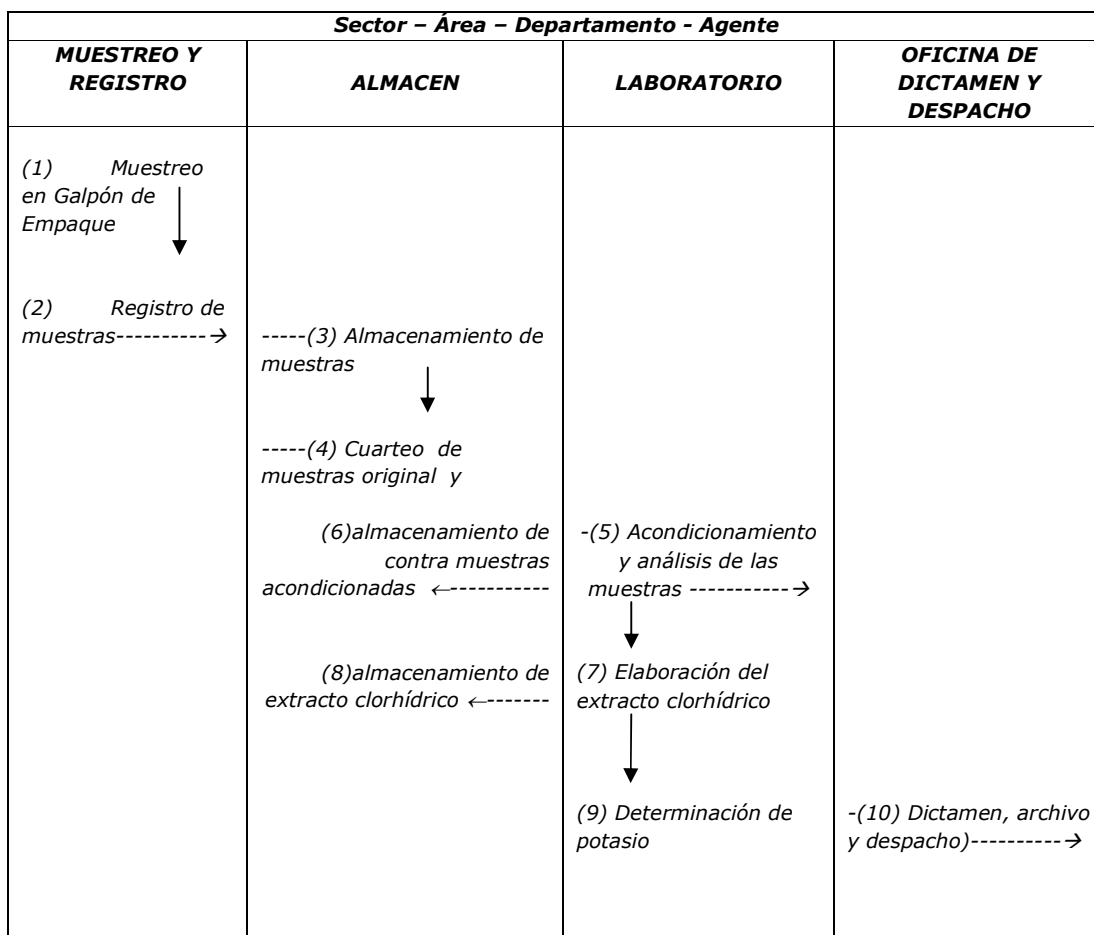


Diagrama de flujo del P.O 4.2.6

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:


Se debe establecer cual sector involucrado en el alcance del Procedimiento será responsable de cada una de las acciones descriptas (*). Por ejemplo:

- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba y autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita y administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE SODIO EN AJO FRESCO POR FOTOMETRÍA DE LLAMA	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.7

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Sodio en ajo fresco por fotometría de llama. P.O 4.2.7. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA.Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar la concentración de sodio en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados).

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

- ✓ Solución madre: Solución a partir de la cual se realizarán las diluciones correspondientes para generar los patrones necesarios en la calibración del equipo
- ✓ Agua destilada: agua con conductividad eléctrica no mayor de $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ a 25°C y un pH no mayor de 5.
- ✓ Factor humedad (Fh): Valor que permite transformar el resultado analítico obtenido, con una determinada humedad remanente, a diferentes contenidos de humedad según se requiera.

6. Desarrollo:

Las soluciones de sales sódicas al ser pulverizadas o nebulizadas y sometidas a la acción de una llama proveniente de un gas como propano acetileno, hidrógeno, etc., se disocian liberándose los respectivos átomos. Estos átomos son excitados y emiten radiación de longitud de onda específica, en este caso particular 590 nm. Cuando las soluciones son suficientemente diluidas, la intensidad de la emisión es función de la concentración y puede medirse con un galvanómetro, al ser transformada su energía mediante una célula fotoeléctrica.

6.1 Metodología:

A partir del extracto clorhídrico obtenido en PO 4.2.4, se determina la concentración de Na por fotometría de llama.

6.1.1 Materiales y Equipos:

6.1.1.1 Extracto clorhídrico obtenido por P.O 4.2.4

6.1.1.2 Balanza analítica, sensibilidad al mg

6.1.1.3 Estufa termorregulable (hasta 150 °C ±1 °C)

6.1.1.4 Pipetas doble aforo de 5; 10 mL

6.1.1.5 Matraces aforados de 1000 mL y de 100 mL

6.1.1.6 Agua destilada.

Nota 1: Usar agua de esta calidad en reactivos, estándares (6.1.2. y 6.1.3.) y en procedimiento (6.1.4.)

6.1.1.7 Fotómetro de llama tipo Crudo Camaño (sensibilidad: 0,1 ppm)

6.1.1.8 Gas combustible

6.1.2 Reactivos:

- Solución madre de 1000 ppm: Pesar 2,5420 g de NaCl p.a. previamente desecado y llevar a volumen en matraz de 1000 ml con agua destilada.

6.1.3 Preparación de Soluciones Patrón y Curva de Calibración:

A partir de la solución madre, realizar las diluciones correspondientes para preparar las soluciones patrón según el rango de sensibilidad del aparato, incluyendo el cero. Se pueden preparar soluciones patrón de: 2, 4, 10, 20, 40 y 80 ppm de Na a fin de realizar una curva de calibración, representando la emisión en función de la concentración de Na.

6.1.4 Procedimiento:

6.1.4.1 Diluir convenientemente el extracto clorhídrico (para que la concentración de Na presente se encuentre dentro del rango lineal de calibración de la respuesta del equipo)

6.1.4.2 Calibrar el fotómetro de llama con las soluciones patrón preparadas.

6.1.4.3 Colocar parte de la dilución efectuada en la cubeta del fotómetro y realizar la medición en las mismas condiciones operatorias anteriores.

6.1.4.4 La lectura obtenida da directamente la concentración de Na⁺ en µg g⁻¹ (ppm).

6.1.5 Cálculos:

$$\text{Na}\% = \frac{\text{lect. ppm} \times \text{Dt}}{10\ 000}$$

$\mu\text{g g}^{-1}$ (ppm): concentración de Na

Dt: diluciones totales realizadas teniendo en cuenta las del extracto clorhídrico y las propias de la metodología desarrollada

10000: permite transformar mg kg^{-1} en %

6.2 Cursograma:

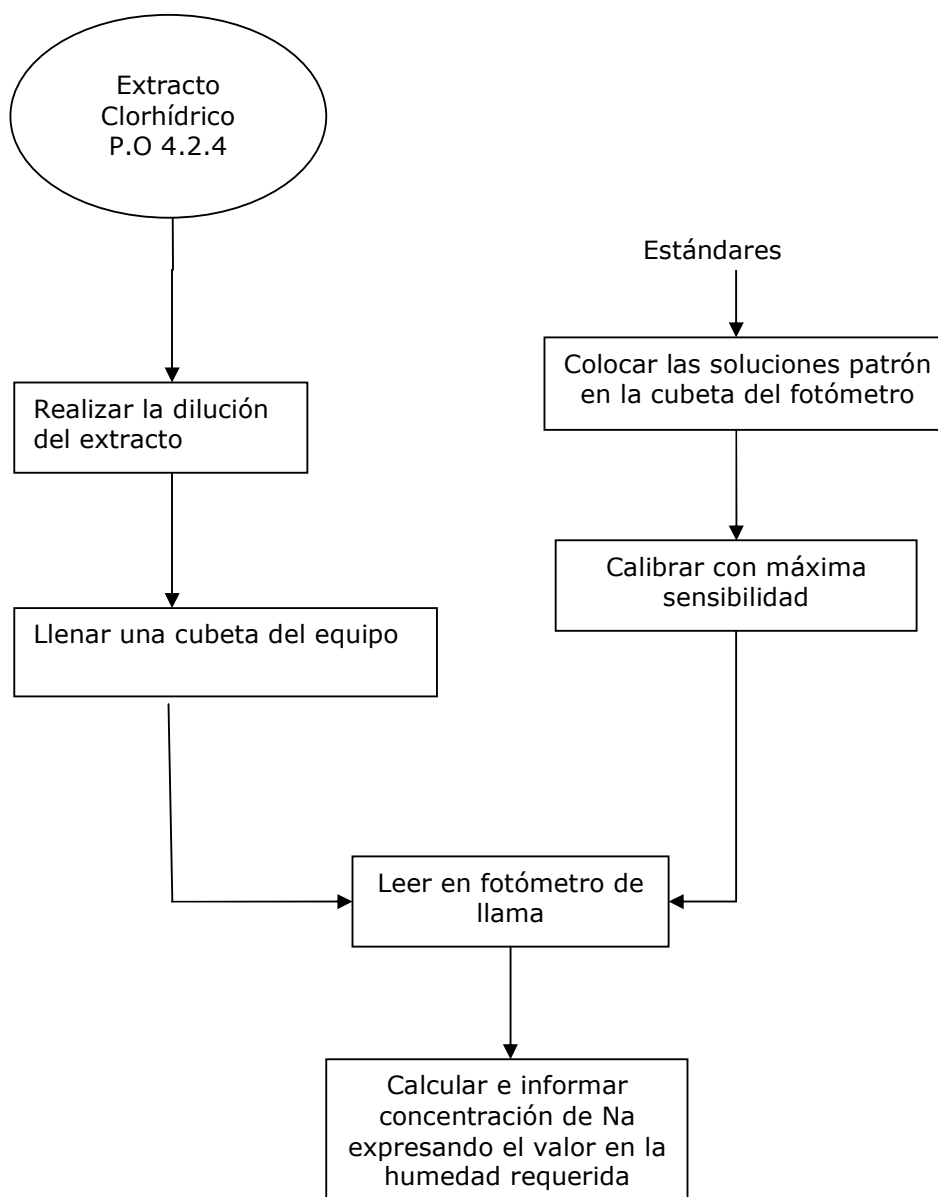


Diagrama de flujo del P.O 4.2.7

6.3 Interrelaciones:

<i>Sector – Área – Departamento - Agente</i>			
MUESTREO Y REGISTRO	ALMACEN	LABORATORIO	OFICINA DE DICTAMEN Y DESPACHO
<p>(1) Muestreo en Galpón de Empaque ↓</p> <p>(2) Registro de muestras-----→</p>	<p>------(3) Almacenamiento de muestras ↓</p> <p>------(4) Cuarteo de muestras original y</p> <p>(6)almacenamiento de contra muestras acondicionadas ←-----</p> <p>(8)almacenamiento de extracto clorhídrico ←-----</p>	<p>-(5) Acondicionamiento y análisis de las muestras -----→</p> <p>↓</p> <p>(7) Elaboración del extracto clorhídrico</p> <p>↓</p> <p>(9) Determinación de sodio</p>	<p>-(10) Dictamen, archivo y despacho)-----→</p>

7. Responsabilidades:

Se debe establecer qué sector involucrado en el alcance del Procedimiento será responsable de cada una de las acciones descritas. Por ejemplo:

- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba y autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita y administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CALCIO Y MAGNESIO EN AJO FRESCO POR COMPLEXOMETRÍA	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.8

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Calcio y Magnesio en ajo fresco por complexometría. P.O 4.2.8. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinación de la concentración de calcio y magnesio en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

– A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

✓ Agua desmineralizada: Conductividad eléctrica no mayor de $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y un pH no mayor de 5.

✓ Factor humedad (Fh): es el valor que permite transformar el resultado analítico obtenido, con una determinada humedad remanente, a diferentes contenidos de humedad según se requiera

✓ Testigo o blanco: es la combinación de agua desmineralizada más los indicadores y reactivos correspondientes a cada una de las determinaciones para lograr el color que indica el punto final

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

Los extractos de ajo contienen metales que interfieren en la determinación de Ca y de Mg con la complexona EDTA. Además, en el medio alcalino donde se realiza la valoración de dichos cationes, los ortofosfatos forman sales insolubles de Ca y Mg, por lo que es necesario previamente eliminar los metales que interfieren como así también los fosfatos. El oxiclورو de zirconio (o cloruro de zirconilo) a pH 5.5 - 6.5 forma con los fosfatos una sal insoluble, gelatinosa, arrastrando los metales pesados, que se eliminan por filtración. El líquido filtrado queda en condiciones de titular el Ca y el Ca + Mg.

6.1.1 Materiales y Equipos:

6.1.1.1 Pipetas doble aforo 25 mL, 20 mL y de 2 mL

6.1.1.2 Matraz volumétrico de 50 mL

6.1.1.3 Balanza al precisión 0.1 mg

- 6.1.1.4 Erlenmeyer 250 mL
- 6.1.1.5 Papel de poro medio común 12.5 cm de diámetro

6.1.2 Reactivos:

- 6.1.2.1 Indicador verde de bromo cresol (sal de amonio).
- 6.1.2.2 Solución de oxiclورو de zirconio octahidratado ($ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$) al 2% en agua desmineralizada.
- 6.1.2.3 Solución de NH_4OH (1 + 4)
- 6.1.2.4 Solución complexona: sal disódica del EDTA 0,02 N
- 6.1.2.5 Solución alcalina de KOH al 10 %
- 6.1.2.6 Indicador murexida: mezclar 0.2 g de la droga con 40 g K_2SO_4 o Na_2SO_4 anhidro.
- 6.1.2.7 Solución reguladora: disolver 34 g de NH_4Cl (libre de Ca y Mg) en 100 mL de agua, agregar 280 mL NH_3 concentrado y llevar a volumen.
- 6.1.2.8 Indicador Negro de Eriocromo: disolver 0.2 g de eriocromo T y 2 g de clorhidrato de hidroxilamina en 50 mL de alcohol metílico. También se puede preparar disolviendo 1 g de eriocromo T en 100 mL de trietanolamina.

6.1.3 Procedimiento:

- 6.1.3.1 Pipetear 25 mL del extracto clorhídrico (P.O.4.2.4) en un erlenmeyer y añadir 1 gota del indicador verde de bromocresol (6.1.2.1)
- 6.1.3.2 Agregar 2 mL de oxiclورو de zirconio (6.1.2.2), agitar y añadir gota a gota la solución de NH_4 (6.1.2.3) agitando, hasta viraje al verde y luego al verde azulado (se forma un precipitado gelatinoso).
- 6.1.3.3 Transferir cuantitativamente a un matraz volumétrico de 50 mL. Enrasar con agua desmineralizada y filtrar con papel de poro medio, desechando el precipitado sin lavarlo.
- 6.1.3.4 Colocar en erlenmeyer una alícuota de 20 mL del filtrado anterior, agregar aproximadamente 0.3 g de murexida y 2 mL de KOH para llevar a pH 12. Titular Ca con la solución de EDTA (6.1.2.4), usando un testigo para comparar el punto final.
- 6.1.3.5 Sobre otra alícuota de 20 mL titular la suma de Ca + Mg con la solución EDTA (6.1.2.4), previo agregado de 1 gota de indicador negro de eriocromo (6.1.2.8) y 5 mL de la solución buffer (6.1.2.7) para asegurar pH 10. El punto final es color azulino, sin tonalidad vinosa.

6.1.4 Cálculos:

$$Ca\% = \frac{\text{vol gastado} \times N \times p \text{ eq} \times 50 \times 100}{1\ 000 \times 20 \times 0.5}$$

vol gastado: mL gastados
 N: normalidad EDTA
 p eq : peso equivalente Ca (20)

$$Mg \text{ mL} = \text{mL gastados (Ca + Mg)} - \text{mL gastados Ca}$$

$$\text{Mg\%} = \frac{\text{vol gastado} \times \text{N} \times \text{p eq} \times 50 \times 100}{1\ 000 \times 20 \times 0.5}$$

vol gastado: mL gastados
N: normalidad EDTA
p eq : peso equivalente Mg (12,16)

6.1.5 Informe:

Informar la concentración de Ca y Mg, en la muestra de ajo, en % con un decimal o en mg kg⁻¹ con un decimal.

El valor obtenido puede expresarse sobre sustancia seca a 105 °C, en el caso de querer compararlo con los encontrados en tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente (PO 4.2.3)

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del ajo seco, utilizando el factor humedad correspondiente (P.O.4.2.3)

Las muestras se realizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

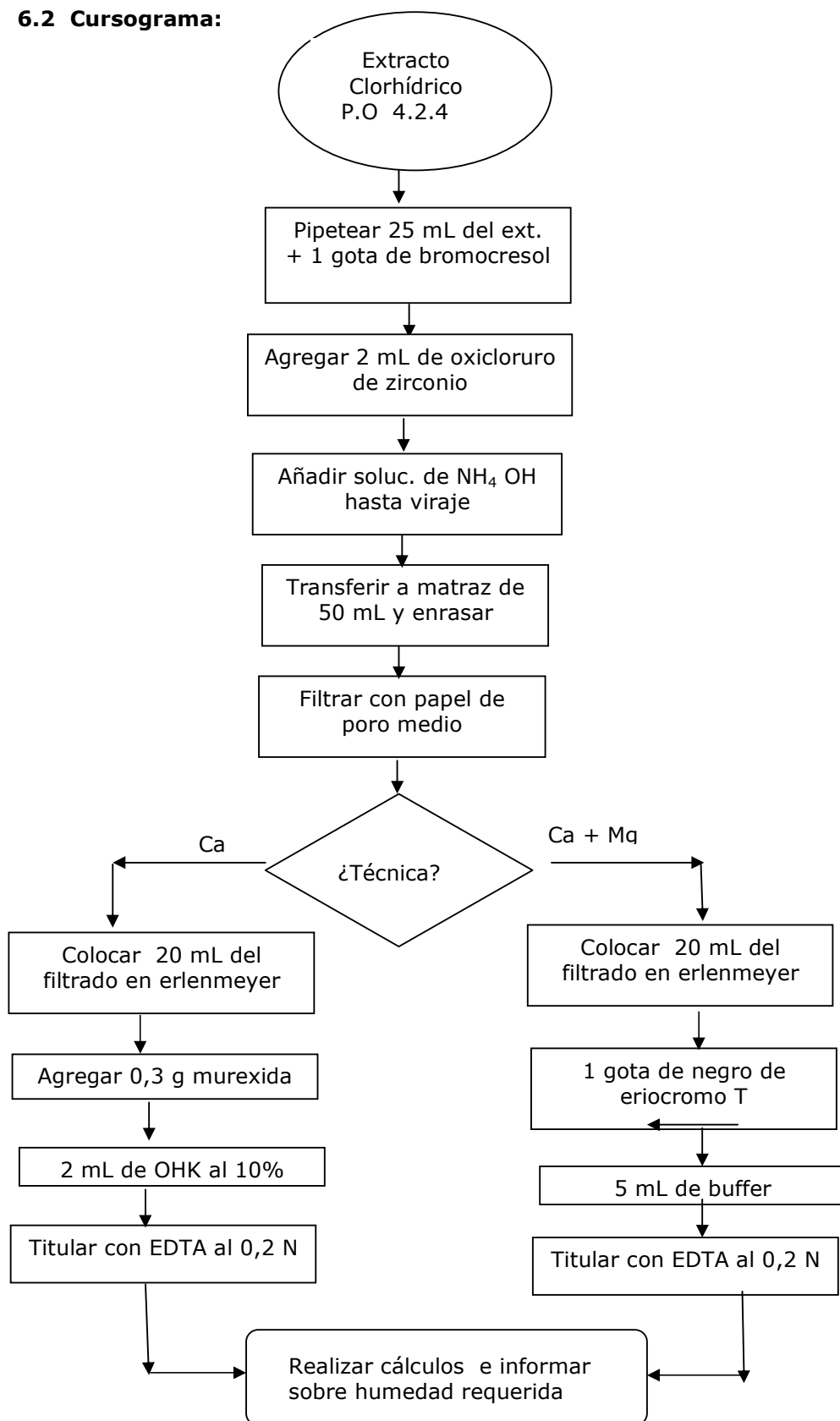
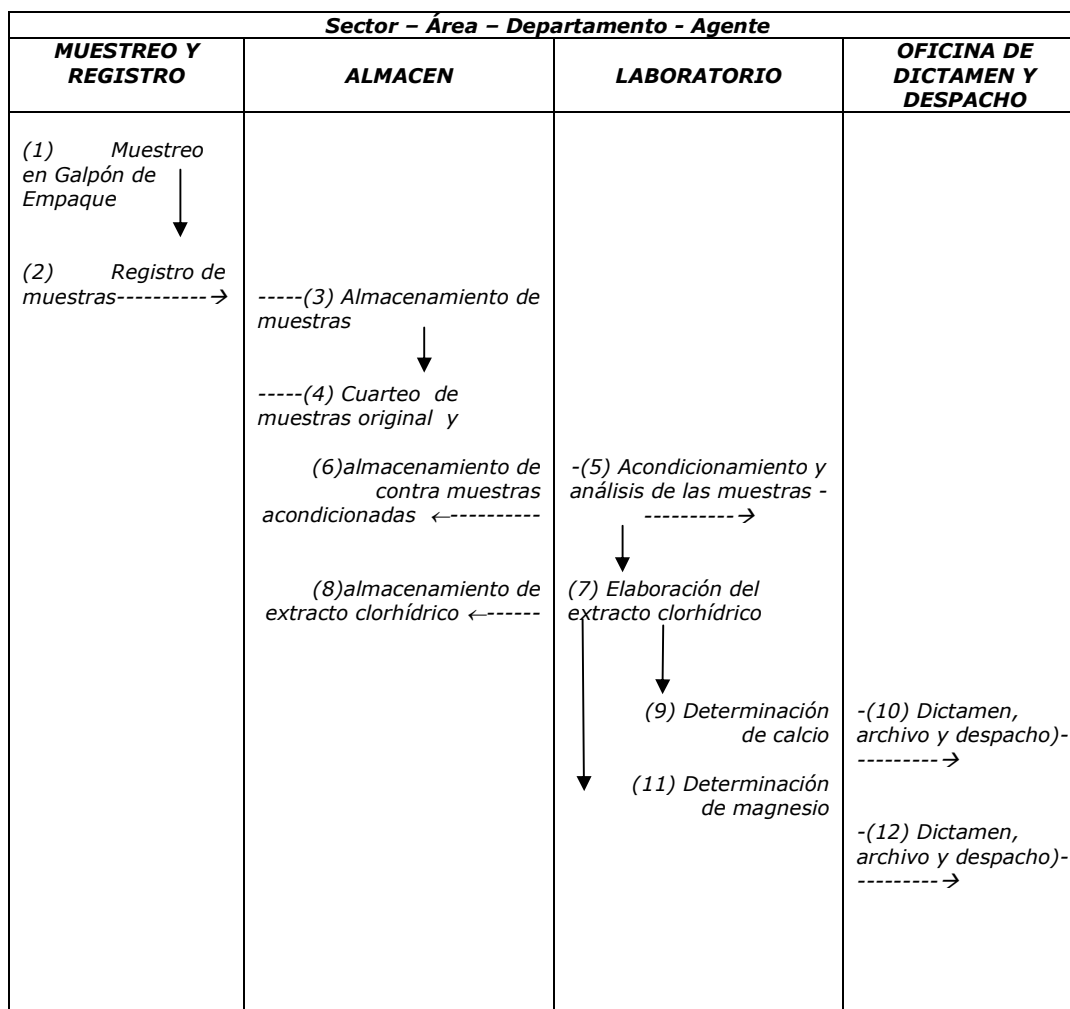


Diagrama de flujo del PO 4.2.8

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descritas (*). Por ejemplo:

- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa ,edita, administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE HIERRO EN AJO FRESCO POR ESPECTOFOTOMETRÍA	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.9

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Hierro en ajo fresco por espectrofotometría. P.O 4.2.9. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinación de la concentración de hierro en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

- ✓ Solución madre (de reserva): se denomina a la solución a partir de la cual se realizarán las diluciones correspondientes para generar los patrones necesarios en la calibración del equipo
- ✓ Agua desmineralizada: agua de conductividad eléctrica no mayor a $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y un pH inferior a 5.
- ✓ Factor humedad (Fh): es el valor que permite transformar el resultado analítico obtenido, con una determinada humedad remanente, a diferentes contenidos de humedad según se requiera.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

Este método valora el Fe bajo la forma de Fe^{+2} , por lo cual hay que reducir el Fe^{+3} a Fe^{2+} . Esto se efectúa con una solución reductora de hidroxilamina al 10%. (pH entre 1,5-4). El reactivo es la ortofenantrolina que forma con el Fe ferroso un complejo de coloración anaranjado-rojizo.

6.1.1 Materiales y Equipos:

6.1.1.1 Balanza analítica, sensibilidad al 0,1 mg

6.1.1.2 Estufa termoregurable (hasta $150 \text{ }^\circ\text{C} \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$)

6.1.1.3 Pipetas doble aforo de 0; 2,5; 5; 7,5 y 10 mL

6.1.1.4 Matraces de 50, 100 mL y 1000 mL

6.1.1.5 Agua desmineralizada: agua de conductividad eléctrica inferior a $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y un pH no mayor de 5.

Nota 1: Usar agua de esta calidad en reactivos (6.1.2) y en Procedimiento (6.1.3)

- 6.1.1.6 plancha calefactora con temperatura máxima de 600 °C aprox
6.1.1.7 Espectrofotómetro luz visible (celdas con una longitud de paso de 10mm)

6.1.2 Reactivos:

- 6.1.2.1 Solución NaOH 2% (p/v)
6.1.2.2 Solución HCl 1:20 Tomar 5 mL de HCl p.a. (HCl 37%; $d = 1,19 \text{ kg L}^{-1}$) y llevar a matraz de 100 mL con agua desmineralizada.
6.1.2.3 Solución madre de Fe 500 ($\mu\text{g g}^{-1}$) ppm: Disolver 0.351 g de sal de Mohr $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2 (\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ p.a. en agua desmineralizada agregar 2 mL de solución HCl 1:20 y llevar a volumen de 100 mL.
6.1.2.4 Solución estándar de Fe 20 ($\mu\text{g g}^{-1}$) ppm: Diluir 5 mL de la solución anterior a 100 mL, incluyendo 2 mL de la solución HCl 1:20
6.1.2.5 Solución reductora de hidroxilamina al 10% (p/v): Disolver 10 g de $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ p.a. en 100 mL de agua desmineralizada.
6.1.2.6 Solución alcohólica de ortofenantrolina al 1,5 %: Disolver 1,5 g de la droga en 100 mL de etanol.

6.1.3 Preparación de Estándares y Curva de Calibración:

6.1.3.1 Realizar una curva de calibración obtenida con diluciones a partir de la solución estándar (6.1.2.4). Pueden tomarse las siguientes cantidades a partir de dicha solución: 0; 2,5; 5; 7,5; y 10 mL en matraz de 50 mL. Agregar 2 mL de la solución reductora (6.1.2.5) y 1 mL de ortofenantrolina (6.1.2.6), enrasando finalmente a volumen. Se obtendrán estándares con concentraciones de Fe de: 0; 1; 2; 3; 4 $\mu\text{g g}^{-1}$, respectivamente.

Nota 2: Según la sensibilidad del instrumental, preparar la curva de calibración siguiendo el criterio explicado anteriormente

6.1.4 Procedimiento:

- 6.1.4.1 Colocar en un matraz volumétrico de 50 mL, 10 mL del extracto clorhídrico (P.O. 4.2.4) y diluir con aproximadamente 15 mL de agua.
6.1.4.2 Agregar 1 gota de fenolftaleína y gotas de la solución de OHNa 2% (6.1.2.1) hasta viraje del indicador, para neutralizar la acidez.
6.1.4.3 Agregar 1 mL de HCl 1:20 (6.1.2.2) para ajustar el pH a nivel adecuado, luego 2 mL de la solución reductora de hidroxilamina (6.1.2.5) para pasar el Fe férrico a Fe ferroso, y finalmente 1 mL de ortofenantrolina (6.1.2.6), enrasar con agua desmineralizada a 50 mL.
6.1.3.4 Leer en fotocolorímetro la transmitancia a una long. de onda de 490 nm, y transformar el dato en absorbancia mediante tabla, en caso que el instrumento no permita lectura directa en absorbancia.

6.1.5 Cálculos:

6.1.5.1 Trazar la curva de calibración con las absorbancias y las concentraciones de Fe de la serie de estándares (6.1.3) y calcular la ecuación de regresión de mejor ajuste.

Nota 3: El coeficiente de regresión, R^2 , debe ser $> 0,99$. De lo contrario, repetir las determinaciones

6.1.5.2 Calcular la concentración de Fe en la muestra, en $\mu\text{g g}^{-1}$

$$\text{Fe } \mu\text{g g}^{-1} = \mu\text{g g}^{-1} \times \text{Dt}$$

$\mu\text{g g}^{-1}$: concentración de Fe
Dt: diluciones totales realizadas teniendo en cuenta las del extracto clorhídrico y las propias de la metodología desarrollada

6.1.6 Informe:

Informar la concentración de Fe, en la muestra de ajo, en mg kg^{-1} con un decimal.

El valor obtenido puede expresarse sobre sustancia seca a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$, en el caso de querer compararlo con los encontrados en tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente (P.O.4.2.3)

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del ajo seco, utilizando el factor humedad correspondiente (P.O.4.2.3)

Las muestras se realizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

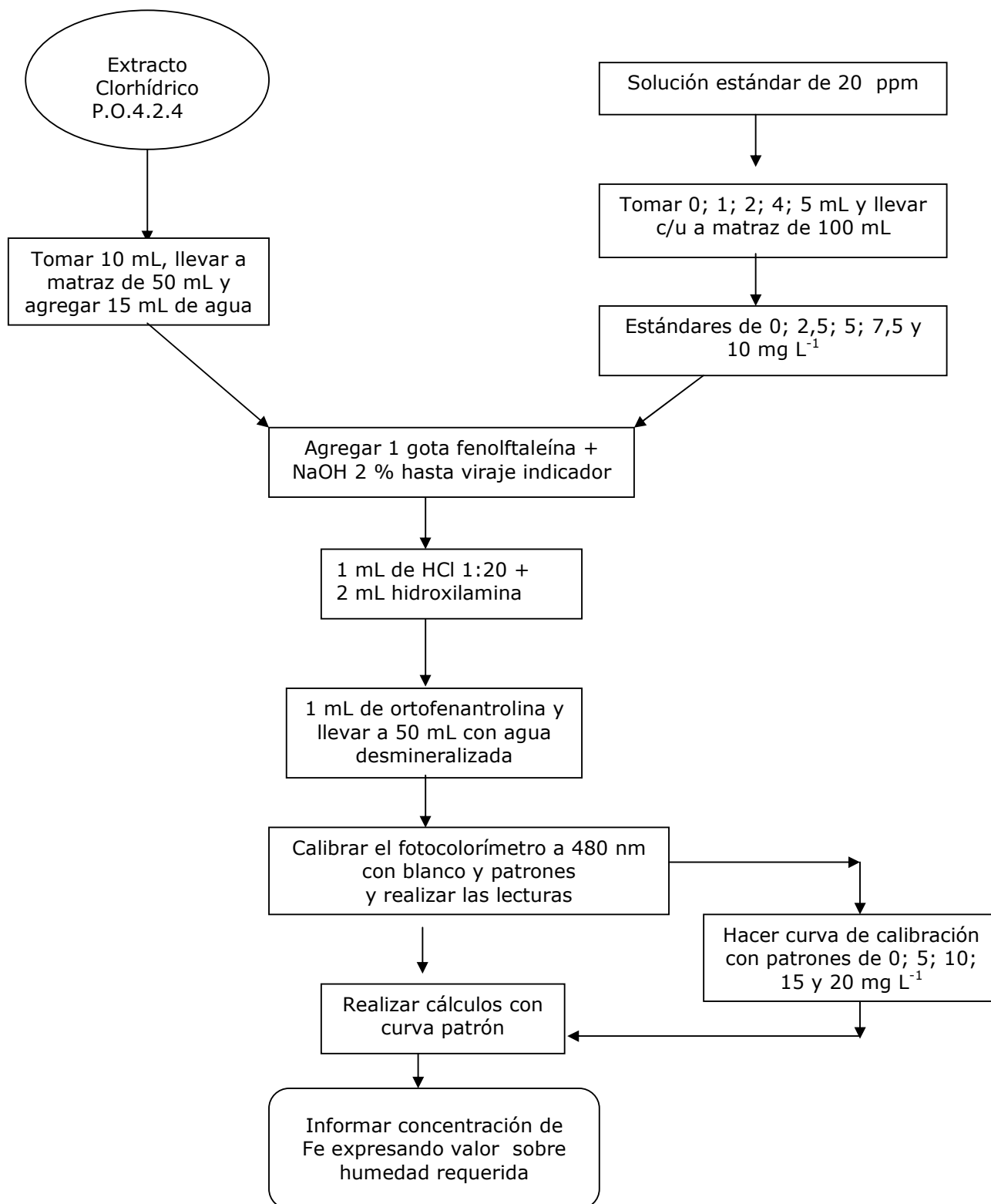
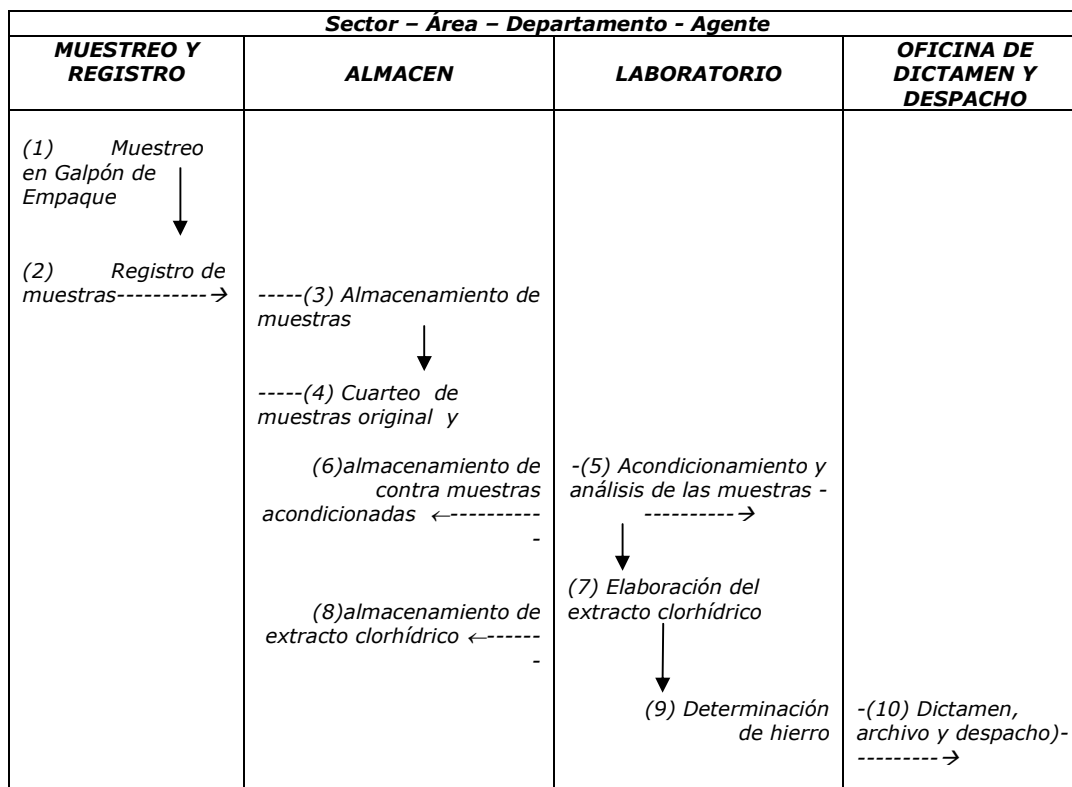


Diagrama de flujo del P.O 4.2.9

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descriptas. Por ejemplo:


- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita, administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CALCIO, MAGNESIO, POTASIO y SODIO POR ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA EN AJO FRESCO	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.10

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio por espectrofotometría de absorción atómica en ajo fresco. P.O. 4.2.10. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar la concentración de calcio, magnesio, sodio y potasio en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

- ✓ Vía seca: Tratamiento de muestras a altas temperaturas en mufla para destrucción de materia orgánica.
- ✓ Agua desmineralizada: Conductividad eléctrica no mayor de $50 \mu\text{S cm}^{-1}$ a 25°C y un pH no mayor de 5.
- ✓ Solución madre (de reserva): se denomina a la solución a partir de la cual se realizarán las diluciones correspondientes para generar los patrones necesarios en la calibración del equipo
- ✓ Factor humedad (Fh): es el valor que permite expresar el resultado obtenido en una muestra con una humedad remanente al contenido de humedad del producto comercial
- ✓ Dilución total: Es el producto de todas las diluciones realizadas durante el procedimiento incluyendo la del extracto clorhídrico.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

La determinación de iones metálicos totales, tales como calcio, magnesio, potasio y sodio a partir de un extracto clorhídrico de ajos obtenido en el P.O.4.2.4, se puede realizar por espectrofotometría de absorción atómica con llama aire/acetileno, por aspiración directa.

6.1.1 Materiales y Equipos:

- 6.1.1.1 Espectrofotómetro de absorción atómica con llama aire acetileno
- 6.1.1.2 Homogeneizador de muestras
- 6.1.1.3 Plancha calefactora con temperatura máxima de 600 °C aprox.
- 6.1.1.4 Lámpara específica de calcio: 422,7 λ (nm)
- 6.1.1.5 Lámpara específica de magnesio: 285,2 λ (nm)
- 6.1.1.6 Lámpara específica de potasio: 766,5 λ (nm)
- 6.1.1.7 Lámpara específica de sodio: 589 λ (nm)
- 6.1.1.8 Micropipeta de 100μl a 1000μl

6.1.2 Reactivos:

- 6.1.2.1 Agua con una conductividad específica no mayor de 0,2 mS m⁻¹ a 25°C

Nota 1: Usar agua de esta calidad en Reactivos (3) y Procedimiento (4)

- 6.1.2.2 Ácido clorhídrico, HCl
- 6.1.2.3 HCl 37% d=1,19 kg L⁻¹
- 6.1.2.4 HCl 32% d=1,16 kg L⁻¹
- 6.1.2.5 Solución estándar de calcio, 1000 mg L⁻¹ de Ca
- 6.1.2.6 Solución estándar de potasio, 1000 mg L⁻¹ de K
- 6.1.2.7 Solución estándar de magnesio, 1000 mg L⁻¹ de Mg
- 6.1.2.8 Solución estándar de sodio, 1000 mg L⁻¹ de Na
- 6.1.2.9 Solución de lantano, 10 g L⁻¹ de La
 - 6.1.2.9.1 Disolver 31,2 g de nitrato de lantano hexahidrato, La(NO₃)₃·6H₂O, en agua en un matraz aforado de 1000 mL. Agregar 83 mL de HCl 37% (6.1.2.3) (o 98 mL de HCl 32% (6.1.2.4) y enrasar con agua.
 - 6.1.2.9.2 Disolver 11,7 g de óxido de lantano, La₂O₃, en alrededor de 200 mL de agua en un matraz aforado de 1000 mL. Colocar en un baño de agua fría y agregar lentamente y con agitación constante, 100 mL de HCl 37% (6.1.2.2) o 120 mL de HCl 32% (6.1.2.4). Enfriar y enrasar con agua.
- 6.1.2.10 Solución de lantano, 1,04 g L⁻¹ de La.
Diluir 104 mL de la solución de lantano de 10 g L⁻¹ (3.7.1 o 3.7.2) a 1000 mL con agua.

6.1.3 Preparación de Estándares y Curva de Calibración:

Serie de estándares mezclados de Ca, K, Mg y Na.

A seis matraces aforados de 1000 mL agregar:

- 0-5-10-15-20-25 mL de la solución estándar de 1000 mg L⁻¹ de Ca (3.3),
- 0-5-10-15-20-25 mL de la solución estándar de 1000 mg L⁻¹ de K (3.4),
- 0-1-2-3-4-5 mL de la solución estándar de 1000 mg L⁻¹ de Mg (3.5),
- 0-1-2-3-4-5 mL de la solución estándar de 1000 mg L⁻¹ de Na (3.6),
- 100 mL de la solución de 10 g L⁻¹ de La (3.7),
- agua hasta enrasar.

Esta serie de estándares mezclados contiene 0-5-10-15-20-25 mg L⁻¹ de Ca y K y 0-1-2-3-4-5 mg L⁻¹ de Mg y Na.

Nota 2 : Si por las características del EAA es necesario utilizar otros rangos de concentración para que las lecturas se sitúen en el rango de linealidad, proceder a efectuar las diluciones que sean necesarias, siguiendo como referencia la técnica descrita.

6.1.4 Procedimiento:

6.1.4.1 Transferir a un matraz de 50 mL una alícuota de 1 mL del filtrado de la muestra (P.O. 4.2.4).

6.1.4.2 Agregar 24 mL de la solución de 1,04 g L⁻¹ de La (6.1.2.10). Mezclar.

6.1.4.3 En un EAA (6.1.1.1), con llama de aire-acetileno y calibrado con la serie de estándares mezclados de Ca, K, Mg y Na (6.1.3), leer las concentraciones de:

→ Ca por absorción a 422,7 nm,

→ Mg por absorción a 285,2 nm,

→ K por emisión a 766,5 nm,

→ Na por emisión a 589,0 nm.

6.1.4 Cálculos:

Calcular las concentraciones de Ca, Mg, K y Na en la muestra, en % o en g kg⁻¹, según:

$$\text{Ca, Mg, K, Na (\%)} = \frac{(a-b) \times V \times 0,0025}{m}$$

$$\text{Ca, Mg, K, Na (g kg}^{-1}\text{)} = \frac{(a-b) \times V \times 0,025}{m}$$

donde:

a = mg L⁻¹ de Ca, Mg, K o Na en el filtrado de la muestra

b = mg L⁻¹ promedio de Ca, Mg, K o Na en los filtrados de los blancos

V = volumen final en mL (P.O. 4.2.4, punto 6.1.3.2)

m = masa en g de muestra (P.O. 4.2.4, punto 6.1.3.1)

6.1.5 Informe:

Informar las concentraciones de Ca, Mg, K y Na en % con dos decimales o en g kg⁻¹ con un decimal.

El valor obtenido puede expresarse sobre sustancia seca a 105° C, en el caso de querer compararlo con los encontrados en tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente (P.O. 4.2.3)

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del producto comercial, utilizando el factor humedad correspondiente (P.O.4.2.3)

Las muestras se analizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

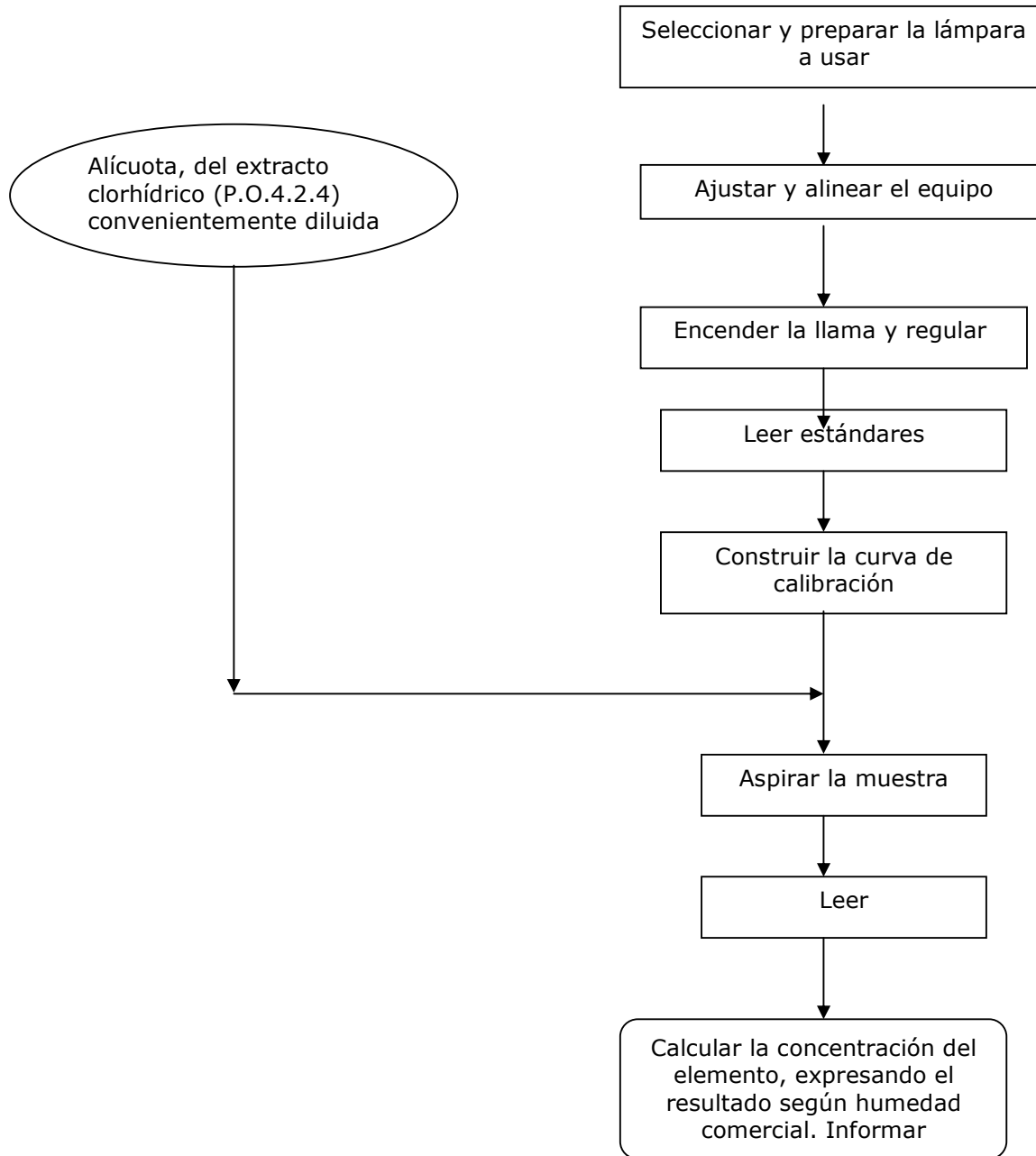
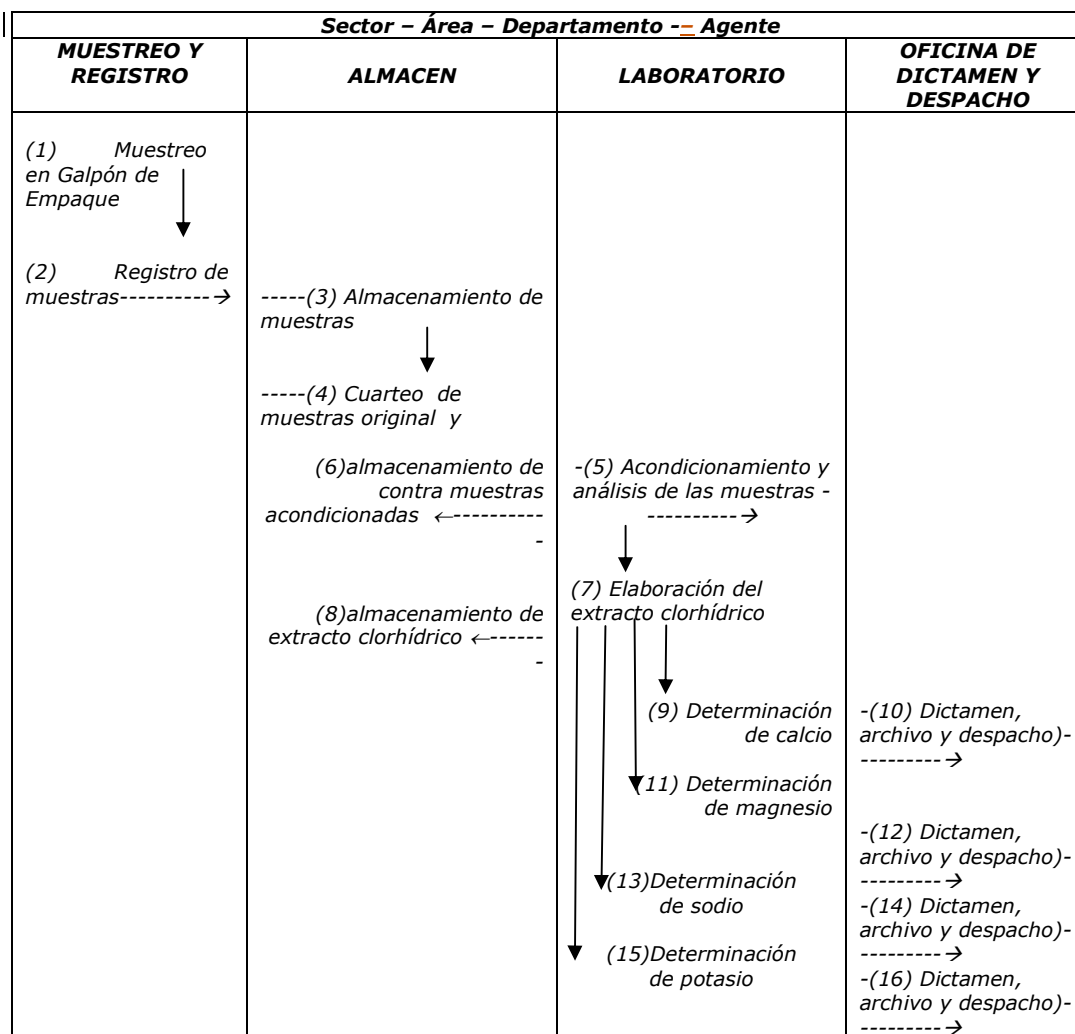


Diagrama de flujo del P.O. 4.2.10

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descriptas. Por ejemplo:


- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa ,edita, administra el Procedimiento
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR HIERRO, COBRE, CINC Y MANGANESO POR ESPECTROFOTOMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.11

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para determinar Hierro, Cobre, Cinc y Magnesio por espectrofotometría de absorción atómica. P.O 4.2.11. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinar la concentración de hierro, cobre, cinc y manganeso en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

- ✓ Vía seca: Tratamiento de muestras a altas temperaturas en una mufla para destrucción de materia orgánica.
- ✓ Solución madre (de reserva): se denomina a la solución a partir de la cual se realizarán las diluciones correspondientes para generar los patrones necesarios en la calibración del equipo
- ✓ Factor humedad (Fh): es el valor que permite expresar el resultado obtenido en una muestra con una humedad remanente al contenido de humedad del producto comercial
- ✓ Dilución total: Es el producto de todas las diluciones realizadas durante el procedimiento incluyendo la del extracto clorhídrico.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

A partir del extracto clorhídrico de ajos, según P.O.4.2.4, se determina la concentración de Fe, Cu, Zn y Mn por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración en llama aire/ acetileno, por aspiración directa.

6.1.1 Materiales y Equipos:

- 6.1.1.1 Espectrofotómetro de absorción atómica
- 6.1.1.2 Homogeneizador de muestras
- 6.1.1.4 Lámpara específica de hierro
- 6.1.1.5 Lámpara específica de cobre

- 6.1.1.6 Lámpara específica de cinc
- 6.1.1.7 Micropipeta de 100µl a 1000 µl

6.1.2 Reactivos :

6.1.2.1 Agua con una conductividad específica no mayor de 0,2 mS m⁻¹ a 25°C.

Nota 1: Usar agua de esta calidad en Reactivos (3) y Procedimiento (4).

6.1.2.2 Ácido clorhídrico, HCl.

6.1.2.3 HCl 37% d=1,19 kg L⁻¹

6.1.2.4 HCl 32% d=1,16 kg L⁻¹

6.1.2.5 Solución estándar de cobre, 1000 mg L⁻¹ de Cu.

6.1.2.6 Solución estándar de hierro, 1000 mg L⁻¹ de Fe.

6.1.2.7 Solución estándar de manganeso, 1000 mg L⁻¹ de Mn.

6.1.2.8 Solución estándar de cinc, 1000 mg L⁻¹ de Zn.

6.1.3 Preparación de Estándares y Curva de Calibración:

Solución de estándares mezclados de Cu, Fe, Mn y Zn.

A un matraz aforado de 200 mL agregar:

- 5 mL de la solución estándar de 1000 mg L⁻¹ de Cu (6.1.2.5),
- 10 mL de la solución estándar de 1000 mg L⁻¹ de Fe (6.1.2.6),
- 10 mL de la solución estándar de 1000 mg L⁻¹ de Mn (6.1.2.7),
- 5 mL de la solución estándar de 1000 mg L⁻¹ de Zn (6.1.2.8),
- agua hasta enrasar.

Esta solución contiene 25 mg L⁻¹ de Cu y de Zn y 50 mg L⁻¹ de Fe y Mn.

6.1.2.9 Serie de estándares mezclados de Cu, Fe, Mn y Zn.

A siete matraces aforados de 250 mL agregar:

- 0-1-2-5-10-20-30 mL de la solución de estándares mezclados de Cu, Fe, Mn y Zn (6.1.2.9),
- 8 mL de HCl 37% (6.1.2.3) o 10 mL de HCl 32% (6.1.2.4),
- agua hasta enrasar.

Esta serie de estándares contiene 0,0-0,1-0,2-0,5-1,0-2,0-3,0 mg L⁻¹ de Cu y de Zn, y 0,0-0,2-0,4-1,0-2,0-4,0-6,0 mg L⁻¹ de Fe y Mn.

Nota 2: Si por las características del EAA (2.1) es necesario utilizar otros rangos de concentración para que las lecturas se sitúen en el rango de linealidad, proceder a efectuar las diluciones que sean necesarias, siguiendo como referencia la técnica descrita.

6.1.4 Procedimiento:

6.1.4.1 Realizar el calibrado del espectrofotómetro de absorción atómica con llama de aire-acetileno con una serie de estándares mezclados de Cu, Fe, Mn y Zn (6.1.3), leer las concentraciones de:

→ Cu a 324.7 nm,

→ Fe a 248.3 nm,

→ Mn a 279.5 nm,

→ Zn a 213.8 nm.

6.1.4.2 Efectuar las lecturas de Cu, Fe, Mn y Zn en los extractos clorhídricos de ajos y en un blanco (agua desmineralizada), convenientemente diluidos y usando para tal fin la lámpara correspondiente a cada elemento.

6.1.5 Cálculos:

Calcular las concentraciones de Ca, Mg, K y Na en la muestra, en % o en g kg⁻¹, según:

$$\text{Fe, Cu, Zn o Mn (mg kg}^{-1}\text{)} = \frac{(a-b) \times V}{m}$$

a = mg L⁻¹ de Fe, Cu, Zn o Mn en el extracto clorhídrico de la muestra

b = mg L⁻¹ promedio de Fe, Cu, Zn o Mn en los filtrados de los blancos

V = volumen final en mL (P.O. 4.2.4, punto 6.1.3.2)

m = masa en g de muestra (P.O. 4.2.4, punto 6.1.3.1)

6.1.5 Informe:

Informar las concentraciones de Fe, Cu, Zn o Mn en mg/kg sin decimales.

El valor obtenido puede expresarse sobre sustancia seca a 105° C, en el caso de querer compararlo con los encontrados en tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente (P.O. 4.2.3)

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del producto comercial, utilizando el factor humedad correspondiente (P.O. 4.2.3)

Las muestras se analizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

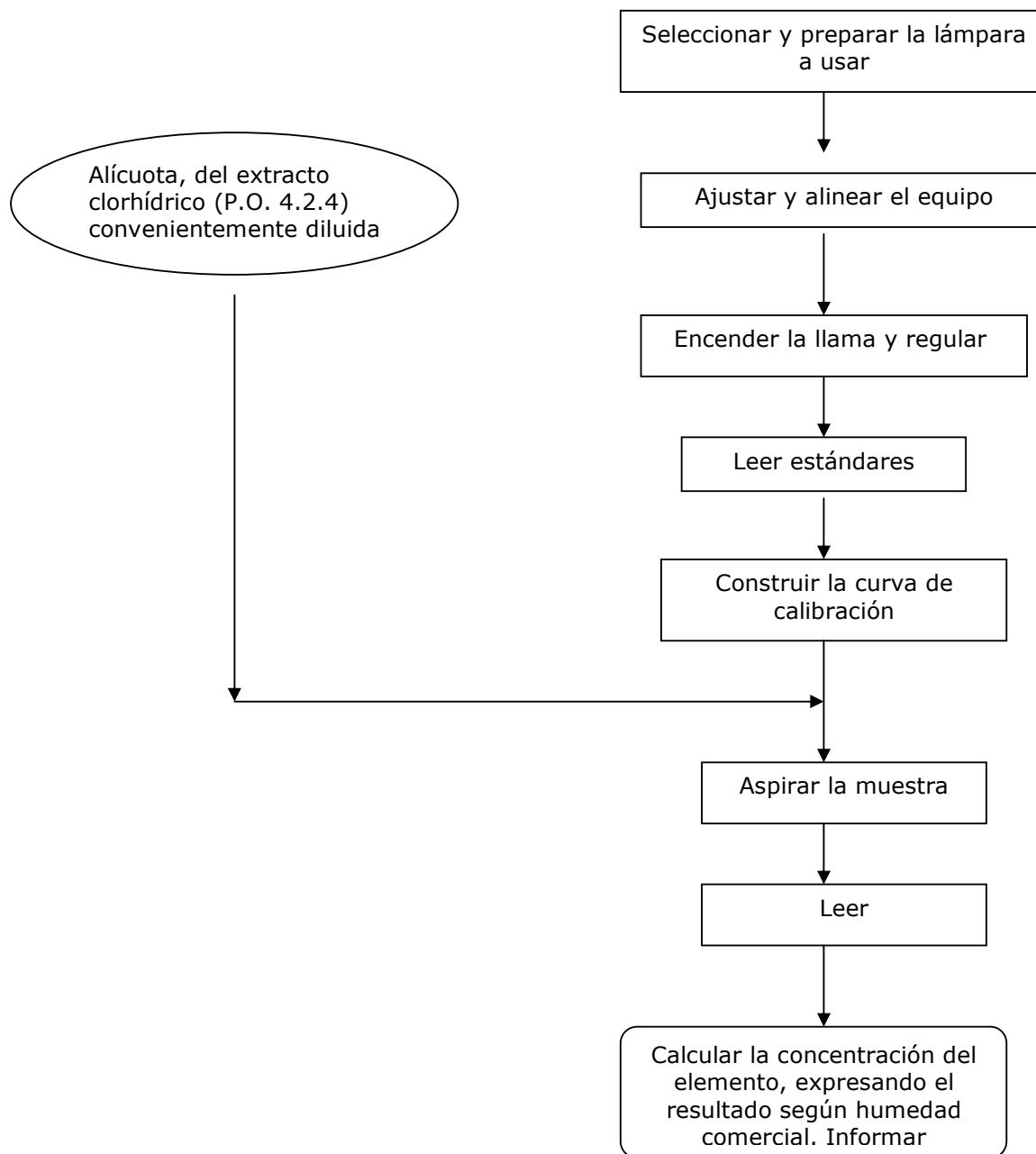
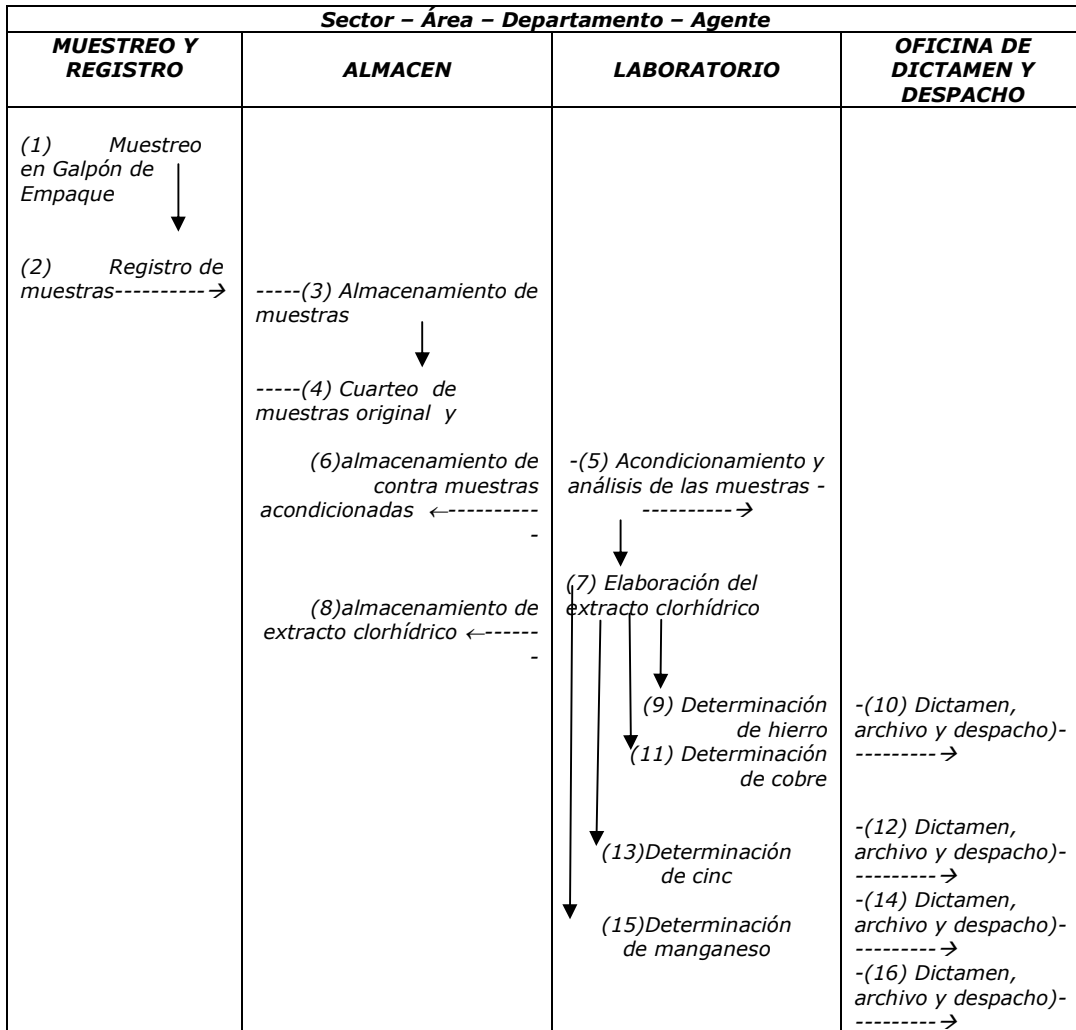


Diagrama de flujo del P.O. 4.2.11

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descriptas. Por ejemplo:

- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa ,edita, administra el Procedimiento
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES POR EL MÉTODO KJELDAHL EN AJO FRESCO	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.13

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Proteínas Totales por el método Kjeldahl en ajo fresco. P.O 4.2.13. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinación de la concentración de proteínas totales en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.

5. Definiciones:

- ✓ Factor humedad (Fh): es el valor que permite expresar el resultado obtenido en una muestra con una humedad remanente al contenido de humedad del producto comercial.
- ✓ Proteínas totales: este rubro comprende toda la riqueza nitrogenada proteica y no proteica de la muestra.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

Se parte de la muestra de ajos secos llevados a polvo fino (P.O.4.2.2)

El método se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en ácido bórico con indicador mixto, valorándose con ácido clorhídrico. El dato que se obtiene deberá ser afectado por el factor 6,25 para ser llevado a Proteínas Totales. Para ajo, dicho factor de conversión proviene de una relación que se efectúa teniendo en cuenta el porcentaje de N que poseen normalmente estas proteínas vegetales (16%).

6.1.1 Materiales y Equipos:

- 6.1.1.1 Balanza analítica, con precisión 0,1mg
- 6.1.1.2 Balón Kjeldahl 800mL
- 6.1.1.3 Campana de eliminación de gases
- 6.1.1.4 Equipo digestor a gas
- 6.1.1.5 Equipo refrigerante

- 6.1.1.6 Erlenmeyer de 500 mL
- 6.1.1.7 Bureta automática de 50 mL
- 6.1.1.8 Papel indicador de pH

6.1.2 Reactivos:

- 6.1.2.1 H₂SO₄ concentrado, libre de N.
- 6.1.2.2 Mezcla Catalítica: triturar y mezclar bien en un mortero 1 g de CuSO₄ cristalizado con 0,8 g de Se y 100 g de K₂SO₄ ó Na₂SO₄ anhidro.
- 6.1.2.3 Sol. alcalina de NaOH al 40%
- 6.1.2.4 Sol. H₃BO₃ al 4% y agregar 5 mL de indicador mixto. Ajustar con HCl diluido hasta que el color azulado cambie levemente a rosado y una destilación en blanco, sobre 15 mL hasta completar 110 mL totales, vire a rosado con 1 gota de HCl 0,1 N.
- 6.1.2.5 Aleación Devarda: 45% Al, 50% Cu y 5% Zn. Moler y conservar en recipiente hermético.
- 6.1.2.6 Fenolftaleína al 1 % en alcohol de 96°
- 6.1.2.7 H₂SO₄ concentrado, libre de N. ó HCl 0,1 N: Tomar 2,7 mL de H₂SO₄ conc. y completar a 1 litro. Para el HCl 0,1 N tomar 8,3 mL de HCl conc. y enrasar a 1 litro.

6.1.3 Procedimiento:

En la primera etapa denominada "digestión" agregar H₂SO₄ concentrado y en caliente, la 2° etapa es la "destilación" del NH₄ fijado como (NH₄)₂SO₄ en la digestión. En la 3° etapa se realiza la "titulación" y el NH₄ se valora como álcali, previamente se recoge el destilado en una solución de H₃BO₃.

- 6.1.3.1- Colocar 0,5 g de la muestra (P.O.4.2.2), envuelta en un papel tipo multicopia, para evitar que no quede muestra en el cuello del balón Kjeldahl (6.1.1.2).
- 6.1.3.2- Colocar la muestra dentro del balón.
- 6.1.3.3 Agregar 20 mL H₂SO₄ conc. (6.1.2.1). y una medida de 2 g de mezcla catalítica (6.1.2.2).
- 6.1.3.4 Calentar suavemente a la llama bajo campana, hasta que el líquido quede totalmente incoloro o bien ligeramente azulino. Retirar la llama y dejar enfriar.
- 6.1.3.5 Una vez frío, diluir lentamente y mezclando por rotación con 200 mL de agua, agregar gotas de indicador fenolftaleína (6.1.2.6) y una pizca (menos de 0,1 g) de aleación en polvo Devarda (6.1.2.5) para estimular ebullición.
- 6.1.3.6 Conectar el balón a un refrigerante cuyo tubo de salida se sumerge en el erlenmeyer de 500 mL que contiene 20 mL de ácido bórico + indicador mixto (6.1.2.4)
- 6.1.3.7 Incorporar la solución de NaOH al 40 % (6.1.2.3) en exceso para neutralizar el ácido y liberar el NH₄, evitando posibles pérdidas.
Tapar y agitar hasta coloración rojo permanente, en caso contrario incorporar más NaOH (6.1.2.3)

6.1.3.8 De inmediato calentar a ebullición, destilando no menos de 150 mL para asegurar el paso de la totalidad del amoníaco. El tubo de salida debe mantenerse sumergido en la solución de ácido bórico durante los primeros 10 minutos. Luego de este lapso puede continuarse la destilación con la extremidad del tubo fuera del líquido. Comprobar con papel indicador (1.7) que no haya más pasaje de NH_4 al destilado.

Titular con ácido HCl ó H_2SO_4 0,1 N

6.1.4 Cálculos:

$$N \% = \frac{\text{mL gastados} \times 0,0014 \times 100}{\text{peso de muestra}}$$

$$\text{Proteínas Totales \%} = N\% \times 6,25 \text{ (factor de conversión)}$$

6.1.5 Informe:

Informar la concentración de Proteínas, en la muestra de ajo, en % con un decimal

El valor obtenido puede expresarse sobre sustancia seca a 105 °C, en el caso de querer compararlo con los encontrados en tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente (P. O.4.2.4)

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del producto comercial, utilizando el factor humedad correspondiente (P. O.4.2.4)

Las muestras se realizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

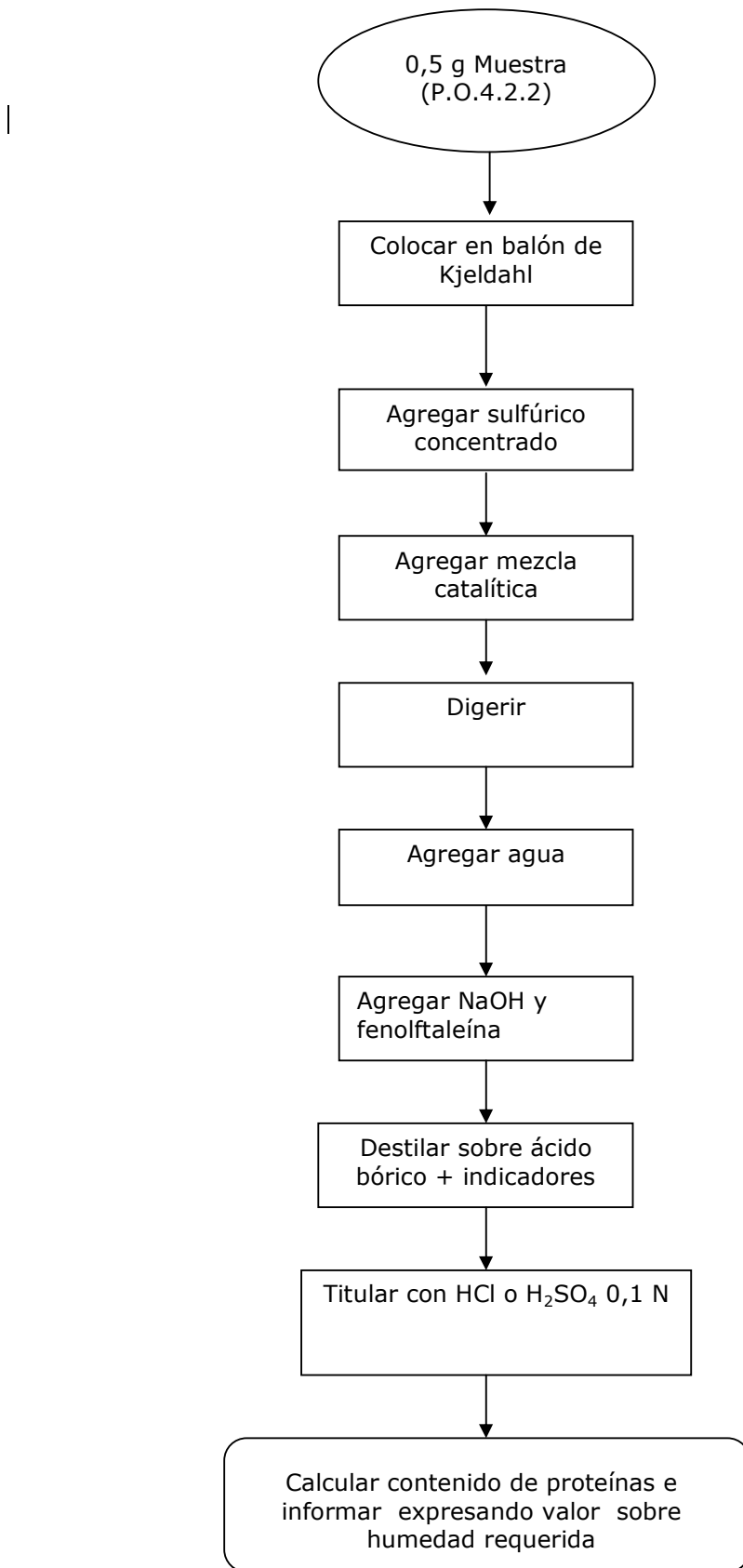
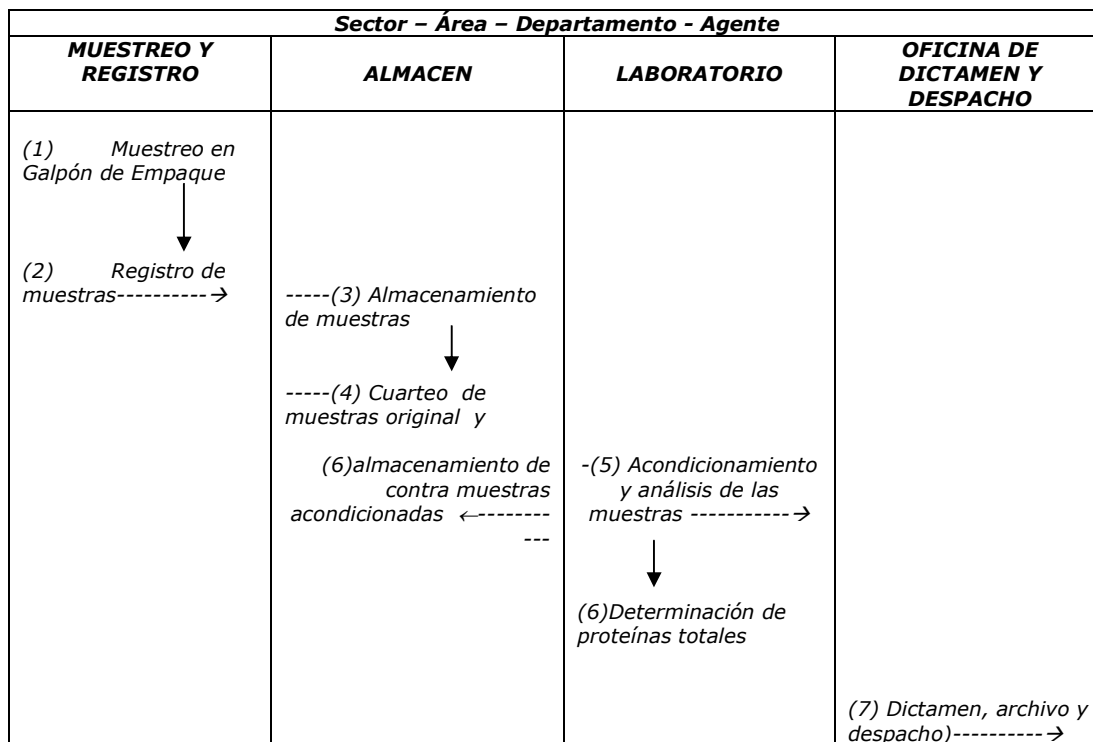


Diagrama de flujo del P.O 4.2.13

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descriptas. Por ejemplo:


- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita, administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE GRASAS POR EL MÉTODO SOXHLET EN AJO FRESCO (WEENDE)	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.14

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Grasas por el método Soxhlet en ajo fresco (Weende). P.O 4.2.14. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinación de la concentración de grasas en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados)

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.
- FAO. 1986. Manual of Food Quality Control. FAO. Food and Nutrition Paper 14/7. Roma, Italia

5. Definiciones:

- ✓ Factor humedad (Fh): es el valor que permite expresar el resultado obtenido en una muestra con una humedad remanente al contenido de humedad del producto comercial.
- ✓ Extracto etéreo: es el conjunto de todas las sustancias liposolubles extraídas a través de un solvente como éter sulfúrico o etílico.
- ✓ Weende: el esquema Weende permite evaluar químicamente la calidad de un alimento a través de 6 rubros: humedad, cenizas, proteínas, grasas, fibras. El 6to rubro, extracto no azoado, se calcula por diferencia.

6. Desarrollo:

6.1 Metodología:

El método Soxhlet utiliza un sistema de extracción cíclica de los componentes solubles en éter que se encuentran en el ajo.

El rubro grasa está formado por un conjunto de sustancias (lípidos, pigmentos, resinas, aceites esenciales, vitaminas) liposolubles. Las mismas son extraídas con solvente orgánico como el éter etílico o el éter sulfúrico, por lo que se le denomina también extracto etéreo. La extracción es continua, cuantificándose las grasas gravimétricamente. Es condición esencial que la muestra esté totalmente seca antes de iniciarse la determinación.

6.1.1 Materiales y Equipos:

- 6.1.1.1 Extractor Soxhlet (balón +cuerpo+refrigerante+fuentes de calor)
- 6.1.1.2 Estufa termo regulable (hasta 150 °C ±1 °C)
- 6.1.1.3 Cartucho de celulosa 33 x 100 mm
- 6.1.1.4. Balanza analítica con precisión 0,1mg
- 6.1.1.5 Desecador con sílica gel o similar
- 6.1.1.6 Fuente de calor (Manto calefactor, bombilla de luz, rotovapor)

6.1.2 Reactivos:

- 6.1.2.1- Eter etílico ó sulfúrico libre de humedad

6.1.3 Procedimiento:

Se parte de la muestra de ajo deshidratada que se obtuvo P.O. 4.2.2.

6.1.3.1 Tomar un balón o matraz (6.1.1.1) de extractor Soxhlet, secarlo en estufa (6.1.1.2) y tarar (6.1.1.4) al mg.

6.1.3.2 Colocar la muestra totalmente seca en un cartucho de celulosa (6.1.3.3) y tapar con una porción de algodón.

6.1.3.3 Introducir el cartucho (6.1.3.3) con la muestra en el cuerpo del extractor (6.1.1.1) Armar el extractor y por el orificio libre del refrigerante incorporar el éter sulfúrico (6.1.2.1) en cantidad suficiente para humedecer la muestra, cuidando de no alcanzar el nivel de sifonamiento.

6.1.3.4 Dejar en maceración hasta el día siguiente para que el éter (6.1.2.1) penetre íntimamente y disuelva las sustancias liposolubles.

6.1.3.5 Agregar más éter (6.1.2.1) hasta sifonar y luego incorporar un excedente que alcance la mitad de la altura del cartucho (6.1.1.3) filtrante.

6.1.3.6 Encender la fuente de calor dejando que funcione el aparato hasta completar la extracción. Esta se reconoce porque el solvente queda incoloro y no deja "mancha de grasa" sobre un papel transparente.

6.1.3.7 Recuperar el éter hasta secar el balón, llevarlo a estufa a 100 °C hasta alcanzar peso constante (2 a 3 horas, aproximadamente), enfriar en desecador (6.1.1.5) y pesar (6.1.1.4).

La diferencia de peso corresponde a las sustancias grasas extraídas.

6.1.3.8 Reservar el residuo del cartucho para la valoración de "Fibra Bruta".

6.1.4 Cálculos:

$$\text{Grasas \%} = \frac{[(\text{tara balón} + \text{grasas}) - \text{tara balón}] \times 100}{\text{peso muestra}}$$

6.1.5 Informe:

Informar el contenido de materia grasa en la muestra de ajo en % con un decimal.

El valor obtenido puede expresarse sobre sustancia seca a 105° C, en el caso de querer compararlo con los encontrados en tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente (P. O.4.2.3)

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del producto comercial, utilizando el factor humedad correspondiente (P. O.4.2.3)

Las muestras se realizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

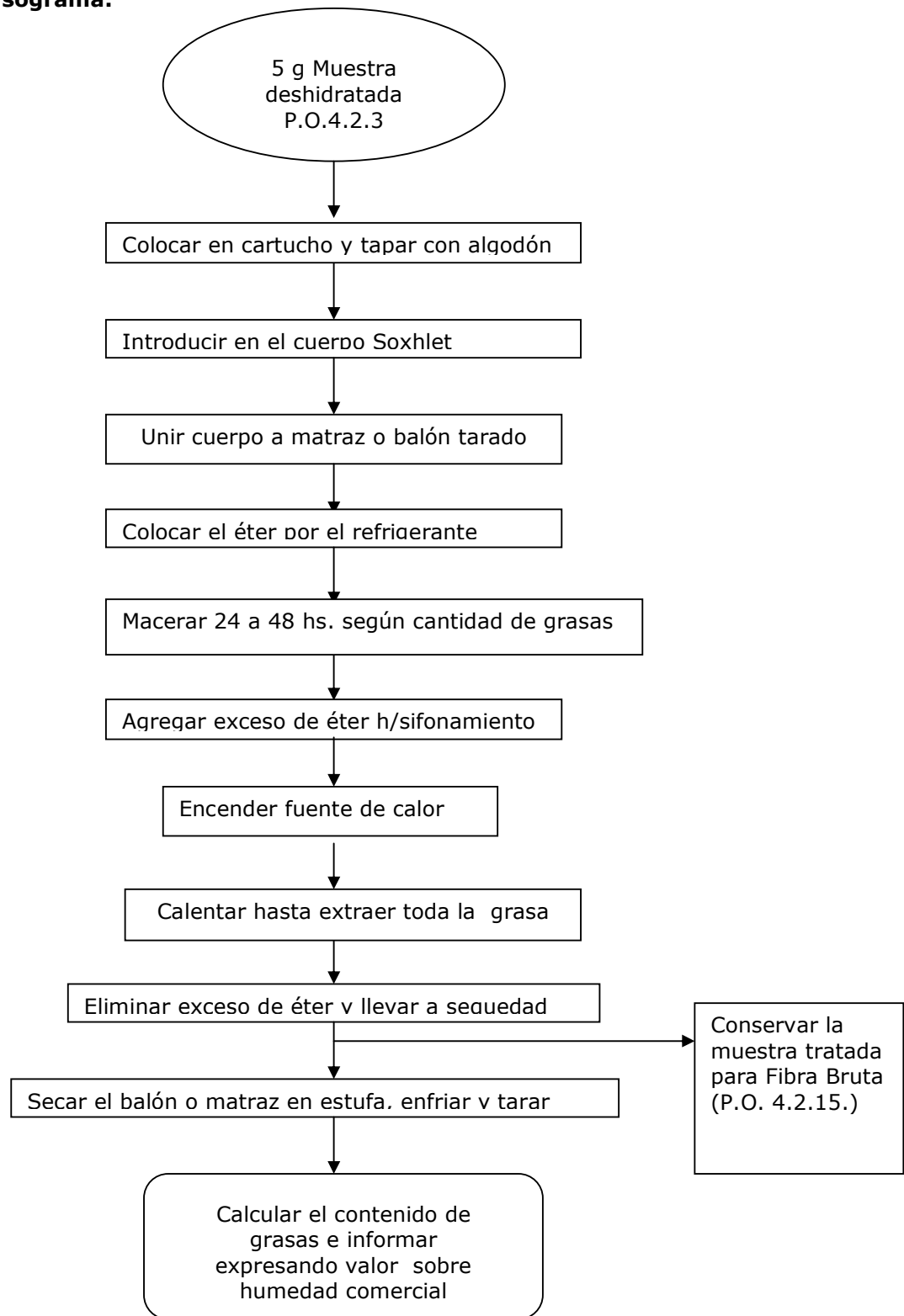


Diagrama de flujo del P.O 4.2.14

6.3 Interrelaciones:

<i>Sector - Área - Departamento - Agente</i>			
MUESTREO Y REGISTRO	ALMACEN	LABORATORIO	OFICINA DE DICTAMEN Y DESPACHO
<p>(1) Muestreo en Galpón de Empaque</p> <p>↓</p> <p>(2) Registro de muestras-----→</p>	<p>------(3) Almacenamiento de muestras</p> <p>↓</p> <p>------(4) Cuarteo de muestras original y</p> <p>(6)almacenamiento de contra muestras acondicionadas ←-----</p> <p>---</p>	<p>-(5) Acondicionamiento y análisis de las muestras -----→</p> <p>↓</p> <p>-(7) Determinación de humedad -----→</p> <p>↓</p> <p>(9)Determinación de grasas</p>	<p>(8) Dictamen, archivo y despacho)-----→</p> <p>(10) Dictamen, archivo y despacho)-----→</p>

7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descritas (*). Por ejemplo:


- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita, administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde.

 Proyecto Ajo	PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE EXTRACTO NO AZOADO EN AJO FRESCO (WEENDE)	Edición 2008
		Revisión 2012

Procedimiento Operativo 4.2.16

Bermejillo A. y Filippini M. F. (ex-aequo)

Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Cuyo

mfilippini@fca.uncu.edu.ar

BERMEJILLO A. y FILIPPINI M. (ex-aequo) 2008. Procedimiento para la determinación de Extracto no Azoado en ajo fresco (Weende). P.O 4.2.16. Revisión 2012. En: BURBA, J.L. (Ed.). 2013. Manual de Procedimientos Operativos para la Producción, Empaque, Comercialización e Industrialización de Ajo. La Consulta, Mendoza, AR: INTA Estación Experimental La Consulta. (Proyecto Ajo/INTA. Documento 107).

Este documento es propiedad del INTA Estación Experimental Agropecuaria La Consulta, que se reserva todos los derechos legales sobre él. No se permite a terceros la explotación, transferencia o liberación de ninguna información de su contenido con fines de lucro. Su uso está permitido haciendo mención expresa del origen de la misma.

1. Objetivo:

Determinación de la concentración de hidratos de carbono fácilmente asimilables en ajos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155003. Parte 1 y 2.

2. Alcance:

Es aplicable para el análisis de ajos frescos según las Normas de Producto IRAM/INTA 155.003. Es de uso optativo para tipificar ajos diferenciados.

3. Ámbito de aplicación:

Todos aquellos laboratorios que contengan los requerimientos exigidos en este Procedimiento INTA 1 (ver anexo 1) y/o que adhieran al Programa PROCAD - INTA (Producción y Comercialización de Ajos Diferenciados).

4. Referencias:

- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th Edition, USA.
- FAO. 1986. Manual of Food Quality Control. FAO. Food and Nutrition Paper 14/7. Roma, Italia.

5. Definiciones:

- ✓ Extracto no azoado: hidratos de carbono fácilmente asimilables.
- ✓ Factor humedad (Fh): es el valor que permite expresar el resultado obtenido en una muestra con una humedad remanente al contenido de humedad del producto comercial.

6. Desarrollo:

Este rubro está compuesto en su mayor parte, por hidratos de carbono de constitución química relativamente sencilla, de fácil digestibilidad en una apreciable proporción. Su determinación se efectúa matemáticamente por diferencia, es decir, restando.

6.1 Metodología:

6.1.1 Materiales y Equipos:

No corresponde

6.1.2 Reactivos:

No corresponde

6.1.3 Procedimiento:

A partir de los resultados obtenidos en humedad (P.O.4.2.3.); cenizas (P.O.4.2.4), proteínas (P.O.4.2.13.), grasas (P.O.4.2.14) y fibra bruta (P.O.4.2.15) se efectúan los cálculos correspondientes. Los valores de los rubros antes mencionados deben estar expresados en porcentaje, sobre base humedad comercial.

6.1.4 Cálculos:

$$\text{Ext. no Az} = 100 - (\text{hum}\% + \text{Cenizas}\% + \text{Prot}\% + \text{Grasas}\% + \text{Fibra}\%)$$

6.1.5 Informe:

El valor obtenido llevar sustancia seca a 105 °C cuando se quieran comparar con tablas de alimentos, empleando el factor humedad correspondiente (P.O.4.2.3)

El valor obtenido para la elaboración de la etiqueta nutricional se referirá a la humedad del producto comercial, utilizando el Fh correspondiente (P.O.4.2.3)

Extracto no azoado% humedad comercial= Ext. no Az. * Fh

Las muestras se realizarán por duplicado.

6.2 Cursograma:

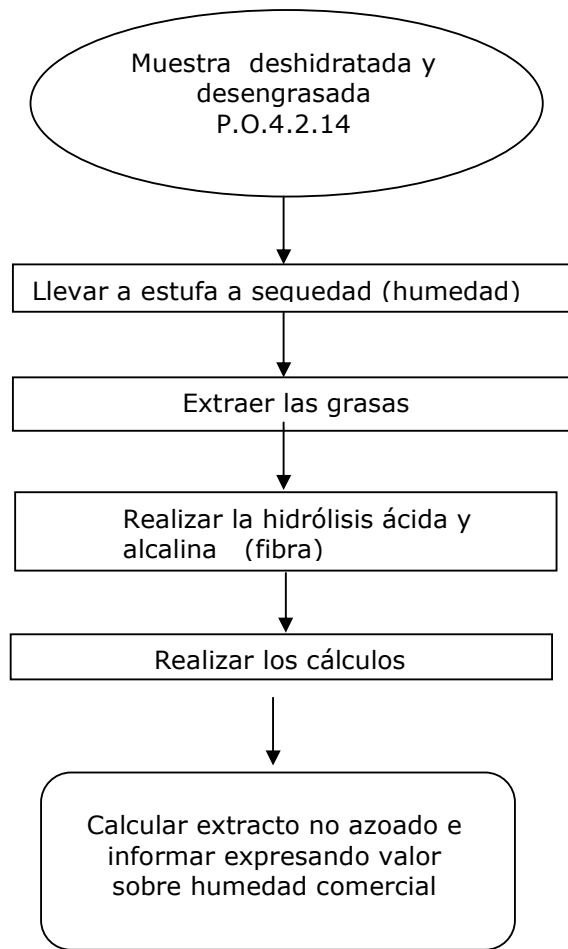
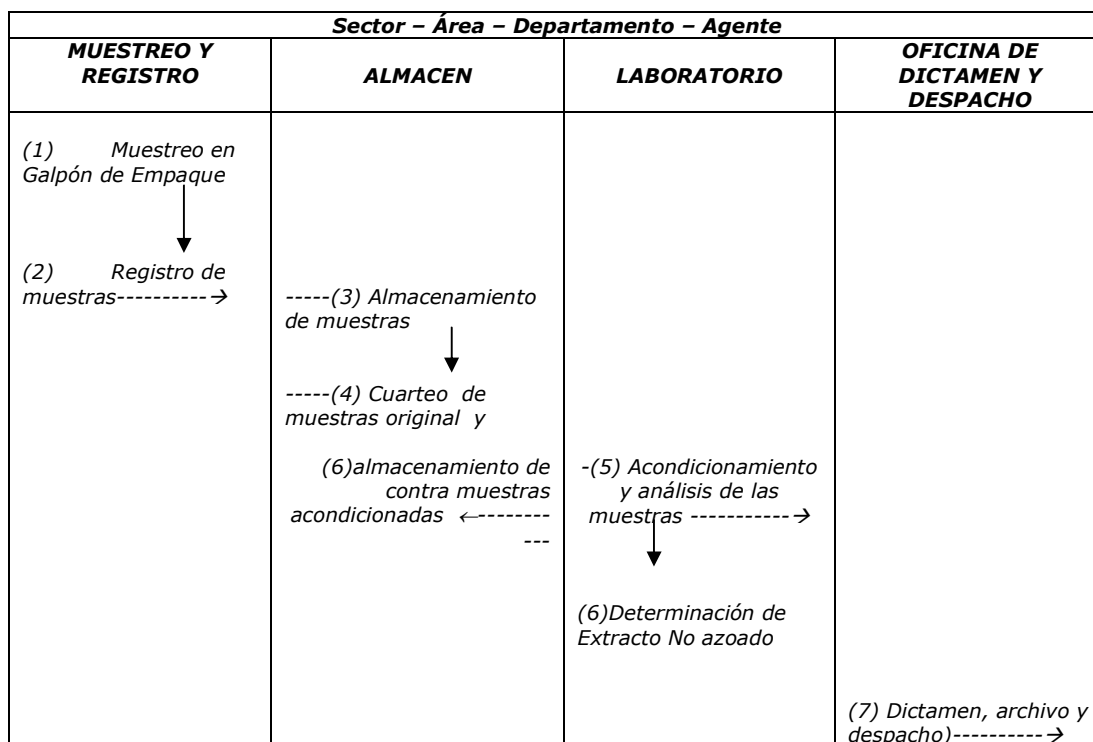


Diagrama de flujo del 4.2.16

6.3 Interrelaciones:



7. Responsabilidades:

Se debe establecer cuales de los sectores involucrados en el alcance del Procedimiento es responsable de cada una de las acciones descriptas. Por ejemplo:

- ✓ **Director:** Identifica, coordina, aprueba, autoriza el uso del Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Área:** Revisa, edita, administra el Procedimiento.
- ✓ **Responsable de Análisis:** Propone, revisa y actualiza el Procedimiento.

8. Registros:

Este Procedimiento deberá ser actualizado cada dos años.

9. Anexos:

No corresponde.