



MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS
para el manejo del **Trigo Candeal**

tresmontes
lucchetti



Grupo
nutresa





compromiso y liderazgo

La calidad de nuestros productos está directamente ligada a la calidad de sus ingredientes, es por ello que desde hace varios años hemos asumido el liderazgo en el desarrollo de la producción de trigo candeal en nuestro país, a través de un convenio público privado entre Lucchetti y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias -INIA- que desde 1988 apoya y fomenta la investigación del trigo candeal; cuyo objetivo principal ha sido crear y seleccionar material genético adaptado a distintas zonas productoras, reuniendo características adecuadas a la producción de pastas de alta calidad.

Adicionalmente, este acuerdo nos ha permitido dar un apoyo constante a los agricultores vinculados a Lucchetti a través de las jornadas de transferencia y días de campo que realizamos en conjunto con el INIA.

Por otra parte, con el objeto de impulsar la producción de trigo candeal de manera sustentable, a partir de 2016, nuestro histórico convenio con el INIA pasó a denominarse “PROGRAMA DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE TRIGO CANDEAL PARA CHILE”, dando un paso adelante en la generación de ofertas de valor, no sólo para la empresa y nuestros proveedores, sino también para los consumidores finales.

Este “Manual de Buenas Prácticas para el manejo de Trigo Candeal” es un ejemplo concreto de nuestro compromiso con el desarrollo sustentable del cultivo, el cual esperamos sea un aporte en conocimientos, que permita a nuestros agricultores dar un impulso en la competitividad y sustentabilidad de la producción de trigo candeal en Chile.

Pedro Pablo Lagos Olavarrieta
Subgerente Agrícola y Commodities
Tresmontes Lucchetti





Autores y Editores:

Castillo R., Dalma; Alfaro J., Christian;
Madariaga B., Ricardo; Matus T., Iván;
Hirzel C., Juan; Vera P., Carola.

Co editor: Castro B., Ricardo.

**Programa de Mejoramiento
Genético de Trigo.**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

**Centro Regional de Investigación Quilamapu,
Av. Vicente Méndez 515
Chillán, Chile.**

introducción

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS / TRIGO CANDEAL

HOY EN DÍA EL MERCADO MUNDIAL DE LOS ALIMENTOS APUESTA POR LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS MÁS SANOS, INOCUOS Y MÁS NUTRITIVOS, ENTRE OTROS, Y QUE SEAN OBTENIDOS BAJO UN CONCEPTO DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE, RAZÓN POR LA CUAL EN EL ÁMBITO AGRÍCOLA, SE HA INCORPORADO EL CONCEPTO DE PRODUCCIÓN A TRAVÉS DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA). LAS BPA CONSTITUYEN UN CONJUNTO DE MEDIDAS QUE INTEGRAN UN AMPLIO RANGO DE ASPECTOS, ENTRE ELLOS: SEGURIDAD LABORAL, INOCUIDAD ALIMENTARIA Y CUIDADO DEL MEDIOAMBIENTE.

La aplicación de las BPA es un proceso gradual que requiere la adopción, por parte del productor agrícola, de metodologías de trabajo tendiente a ajustar sus labores tradicionales a las nuevas exigencias del mercado tanto interno como a nivel global.

Dado este desafío, INIA Chile en conjunto con TRES MONTES-LUCCHETTI S.A., han desarrollado este manual de BPA para la producción de trigo candeal con el objetivo de que los agricultores vinculados en este ámbito productivo, incorporen las recomendaciones prácticas aplicables a su escala productiva, para su implementación rápida y segura. De esta forma, contribuiremos a la generación de un sistema agrícola sustentable y competitivo, en un mundo donde tanto la industria de alimentos como el consumidor están cada vez más exigentes.

Es así como en este manual, se abordan diversas temáticas, estableciendo el mecanismo de control de las mismas, lo que permitirá al agricultor dar un manejo adecuado a su cultivo haciendo además, un uso eficiente de los recursos.

Para su mejor comprensión, este manual se dividió en las siguientes temáticas:

- 1- FENOLOGÍA DEL CULTIVO**
- 2- MANEJO DE RASTROJOS**
- 3- ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO**
 - a)** Preparación de suelo
 - b)** Elección de la variedad
 - c)** Establecimiento y siembra
 - d)** Fertilización del trigo candeal
 - e)** Manejo fitosanitario
 - f)** Riego
 - g)** Cosecha
- 4- CALIDAD DEL TRIGO CANDEAL**

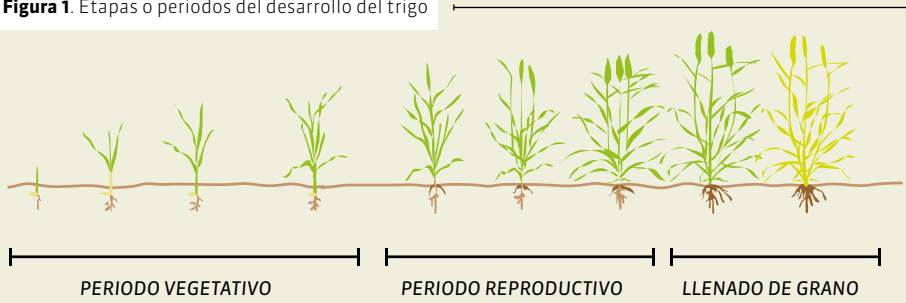
1.

FENOLOGÍA DEL CULTIVO

LA FENOLOGÍA DEL CULTIVO SE DEFINE COMO LA SECUENCIA DE ETAPAS DE DESARROLLO, CONTROLADA POR FACTORES GENÉTICOS, AGRONÓMICOS Y AMBIENTALES, QUE DETERMINAN LOS CAMBIOS MORFOLÓGICOS Y FUNCIONALES DE LA PLANTA Y QUE CONDUCEN AL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL CULTIVO, QUE SE EXPRESA EN LA ACUMULACIÓN DE BIOMASA Y EN LA FORMACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO Y EN EL RENDIMIENTO FINAL.

Bajo este concepto se pueden identificar tres grandes etapas o periodos en el desarrollo del trigo: vegetativo, reproductivo y de maduración (Figura 1)

Figura 1. Etapas o periodos del desarrollo del trigo



Cada periodo comprende diversas fases y éstas a su vez estadios que se describen cronológicamente en el **Cuadro 1**.

La formación de cada uno de estos componentes ocurre en diferentes momentos del ciclo de vida de la planta de trigo, de manera secuencial. Por esta razón, es importante optimizar la expresión de cada uno de ellos desde la etapa 1, ya que todos están relacionados entre sí y cualquier efecto adverso sobre alguno de ellos producirá efectos negativos sobre el rendimiento final.

Sin embargo, bajo ciertas condiciones, la planta de trigo puede compensar el efecto negativo sobre un componente incrementando la expresión en alguno de los otros componentes. El rendimiento de grano del trigo candeal está determinado por la interacción de los siguientes 5 componentes:

- 1.- número de plantas/m²,
- 2.- número de macollos/m²,
- 3.- número de espigas/m²,
- 4.- número de granos/espiga y
- 5.- peso de los granos.

Cuadro 1. Descripción estados fenológicos del trigo

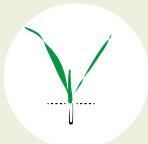
1.



Germinación

Radícula y coleóptilo emergen de la semilla

2.



Estado de plántula

Desde la primera a tercera hoja

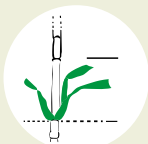
3.



Etapa de macolla

Se inicia una vez que el tallo principal ha desarrollado 3 hojas.

4.



Encañado

Cuando se forma la 4ª hoja aparece el primer nudo y con la 5ª hoja el segundo nudo. Al comenzar el encañado los entrenudos se alargan y los nudos se mueven a la parte superior de la planta. Esta etapa termina con la aparición de la hoja bandera. En este período la espiga ya tiene formadas todas las espiguillas (etapa reproductiva).

5.



Bota, vaina engrosada o embuche

La espiga, ya formada, se desarrolla dentro de la vaina de la hoja bandera.

6.



Espigadura

Corresponde a la emergencia de la espiga desde la vaina de la hoja bandera. Dura aproximadamente 10 días.

7.



Floración o antesis y grano acuoso

Ocurre la polinización y fecundación. Se forma un grano acuoso de color blanquecino con alrededor de 64% de humedad (± 15 días). Al apretar el grano con los dedos se obtiene un líquido acuoso.

8.



Grano lechoso

El grano aumenta de tamaño y tiene entre 45 a 50% de humedad. Al apretar el grano con los dedos se obtiene un líquido color blanquecino, lechoso.

9.



Grano pastoso

Se completa la formación del grano y tiene entre 40 y 45% de humedad (± 10 días). Al apretar el grano con los dedos es posible formar una masa suave.

10.



Grano semiduro

Finaliza el movimiento de nutrientes desde hojas, tallo y espiga al grano. Se ha alcanzado el estado de madurez fisiológica. El contenido de humedad de grano es de aproximadamente 35 a 40% y la coloración es amarillenta. Al apretar el grano con los dedos no es posible formar masa, el grano está solo algo blando.

11.



Madurez del grano

La planta se seca desde la base hacia arriba y puede cosecharse cuando los granos presenten humedad de 14 a 12%, lo cual demora ± 8 días. El grano está muy duro y ya es posible realizar la cosecha.

2.

MANEJO DE RASTROJOS

UNA DE LAS PRÁCTICAS MÁS UTILIZADAS PARA FACILITAR EL MANEJO DEL SUELO PREVIO A LA SIEMBRA, CON EL OBJETIVO DE ELIMINAR LOS RASTROJOS O RESIDUOS VEGETALES, ES LA QUEMA DE ESTOS. SIN EMBARGO, SE HA DEMOSTRADO QUE LA LABOR DE QUEMA RESULTA PERJUDICIAL PUESTO QUE INCREMENTA LOS PROBLEMAS DE EROSIÓN, DEBIDO A QUE EL SUELO QUEDA TOTALMENTE DESCUBIERTO Y EXPUESTO AL EFECTO DE LA LLUVIA Y VIENTO, SE ELIMINA LA MATERIA ORGÁNICA DISPONIBLE, SE PIERDEN NUTRIENTES IMPORTANTES COMO N, P, K, S, ADEMÁS DE LA CONTAMINACIÓN Y MODIFICACIÓN DEL ECOSISTEMA.



Dado lo anterior, se propone realizar la incorporación de rastrojos (1 a 2 ton/ha) invirtiendo el suelo, enterrándolos a una profundidad de 25-30 cm. de suelo y/o mezclarlos en los primeros 15-20 cm. permitiendo una descomposición más rápida de los mismos. Se recomienda que al momento de la cosecha la máquina automotriz utilice un picador y/o desparramador de rastrojos. Finalizada la cosecha es también reco-

mendable hacer un picado de los residuos que quedaron en el suelo, luego de lo cual se pueden incorporar los rastrojos.

Adoptar esta labor dentro del manejo del campo, representa para los agricultores una serie de ventajas tales como: Incremento del contenido de materia orgánica en el suelo y en el mediano plazo un ahorro de fertilizante ya que al incorporar los rastrojos se incrementan los niveles de N, P, K, S, Ca, Mg y otros micronutrientes.

Si bien las ventajas de esta labor están claras, al no manejar adecuadamente los rastrojos se puede presentar un problema importante desde el punto de vista nutricional llamado “Hambre de Nitrógeno”. Esto corresponde a la inmovilización, por parte de los microorganismos, del nitrógeno en el suelo. La razón de esto es que los residuos del suelo presentan más carbono que nitrógeno, entonces cuando los microorganismos los descomponen, el nitrógeno del rastrojo será insuficiente para suplir los requerimientos de los microorganismos. Por este motivo, la disponibilidad de N para las plantas se reduce.

Este problema se resuelve realizando labores que aceleren y faciliten la descomposición de los rastrojos presentes en el suelo.

Otra alternativa a la incorporación, es enfardar los rastrojos para posteriormente retirarlos del potrero. También es posible retirar un porcentaje de estos e incorporar otra parte, considerando lo positivo que significa la práctica de la incorporación.



3.

ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO

A. PREPARACIÓN DE SUELO

▪ **Análisis de suelo:** Conocer las características físico químicas del suelo que elegimos para establecer el cultivo es muy importante ya que de esta forma podremos estimar los nutrientes disponibles y diseñar una estrategia de fertilización y corrección de elementos limitantes para nuestra producción.

En términos generales la información que nos entrega el análisis es pH suelo, que da cuenta del grado de acidez de éste y si es necesario corregirla mediante la aplica-

ción de cal; el nitrógeno (N) es el elemento que más se debe aportar, seguido de fósforo (P) y potasio (K). También se deben considerar los microelementos, en especial los niveles de Zn.



PUNTO DE CONTROL N°1

nivel de pH

Es muy importante realizar análisis de suelo previo a la siembra de trigo candeal, ya que éste tiene requerimientos especiales para algunos microelementos y niveles de acidez.

▪ **Control de malezas:** Nuestra estrategia de control de malezas debe considerar enfrentar este punto de dos formas: Previo a la siembra y posterior a la siembra.

1. Previo a la siembra

Se trata de establecer estrategias orientadas a bajar la carga de semillas malezas presentes en el potrero en que estableceremos nuestro cultivo.

Dentro de factores a considerar que permiten reducir el efecto de las malezas sobre el desarrollo del trigo tenemos:

▪ **Rotación de cultivos** Con esta simple práctica que consiste en alternar cultivos de distintas especies en un mismo terreno, se corta el ciclo de malezas presentes en el suelo facilitando el establecimiento del

cultivo siguiente, logrando un control efectivo de muchas de ellas. Además, el terreno se ve directamente beneficiado en aspectos como contenido de materia orgánica, reducción de la erosión, mejora la estructura de suelo y se corta el ciclo de las plagas.

▪ **Trampas para malezas** Corresponden a estructuras simples, de bajo costo que se instalan en las entradas de agua de riego y que reducen bastante la carga de malezas que transporta el agua de riego.

▪ **Preparación de suelo** Para esta labor es importante considerar la humedad presente en el suelo, puesto que así se evitan problemas de compactación.

Del mismo modo, es importante realizar la incorporación de los residuos del culti-

vo anterior lo más temprano posible en la temporada, ya que de esta forma se logrará una adecuada descomposición de los mismos, dejando los nutrientes disponibles para el desarrollo de las plantas.

Se recomienda evitar el uso excesivo de maquinaria para evitar la compactación de suelo y también limpiar la maquinaria de restos de tierra o cualquier residuo vegetal del cultivo anterior que produzca semilla o que permita su propagación.

Respecto a los herbicidas, existe una amplia gama a la que el agricultor puede acceder. Sin embargo, es muy importante para

una correcta aplicación de herbicidas y obtener buenos resultados, identificar las malezas presentes en el suelo.

2. Posterior a la siembra

En este punto es importante revisar constantemente el potrero sembrado, de esta forma sabremos qué malezas están presentes, su estado de desarrollo y podremos planificar la estrategia de control. Además, debemos conocer si en ese potrero existían plantas resistentes y el historial de uso de herbicidas. De esta manera, podremos establecer un uso de herbicidas según su modo de acción y realizar un control más eficiente.

B. ELECCIÓN DE LA VARIEDAD

En Chile cerca del 90% de la superficie de trigo candeal se siembra con variedades desarrolladas por el Programa de Mejoramiento Genético de Trigo del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), que en este momento cuenta con cuatro variedades que son Llaret-INIA, Corcolén-INIA, Llleuque-INIA y Queule-INIA, cuyas características agronómicas más relevantes se muestran en el **Cuadro 3**.

Cuadro 3. Características agronómicas variedades de trigo candeal INIA.

CARACTERÍSTICA	VARIEDAD			
	Llaret INIA	Corcolén INIA	Llleuque INIA	Queule INIA
Altura (cm)	85-95	85-95	80-90	85-95
Peso de mil granos (gr)	50-58	50-58	65-70	55-60
Peso hectolitro	84-87	84-87	81-86	83-86
Contenido de proteína (%)	10.3-10.7	10.5-11.7	10.5-12.3	10.5-11.5
Vitreosidad	95-98	95-98	90-95	95-98

Las variedades INIA se caracterizan por presentar resistencia tanto a la roya estriada como a roya de la hoja aún con el desplazamiento que ha tenido el cultivo hasta la

provincia del Biobío, VIII Región.

En el **Cuadro 4** muestra el comportamiento de cada variedad a las distintas enfermedades presentes en el país.

Cuadro 4. Comportamiento de las variedades de trigo candeal INIA a las enfermedades

ENFERMEDAD	VARIEDAD			
	Llaretta INIA	Corcolén INIA	Lleuque INIA	Queule INIA
Roya estriada	R	R	R	R
Roya colorada	R	R	R	R
Oidio	MS	MS	MR	MS
Septoria	**	**	**	**

R: resistente, **MR:** Moderadamente resistente, **MS:** moderadamente susceptible, ****:** Siembras desde junio en adelante escapan a la enfermedad.

- **Uso de semilla certificada:** Semilla que asegura buen vigor, viabilidad y pureza, vale decir, posee un alto poder de germinación y se encuentra libre de otras semillas de trigo y/o de malezas. Dadas estas características, el uso de esta semilla es altamente beneficioso para los productores ya que les garantiza un adecuado

establecimiento y desarrollo inicial del cultivo.

- **Época de siembra:** La zona de siembra de trigo candeal en Chile se extiende desde la Región Metropolitana hasta la Región del Bío Bío. INIA entrega recomendaciones específicas para cada variedad dependiendo de la zona en que ésta se establezca.

Cuadro 4. Comportamiento de las variedades de trigo candeal INIA a las enfermedades

ZONA	VARIEDAD			
	Llaretta INIA	Corcolén INIA	Lleuque INIA	Queule INIA
Centro norte (Región Metropolitana hasta Curicó)	junio julio	junio julio	junio julio	junio julio
Centro sur (Curicó-Bío Bío)	agosto 15 sept	agosto 15 sept	agosto 15 sept	agosto 15 sept



PUNTO DE CONTROL N°2

fecha de siembra

Según recomendación para variedades INIA en cada zona.

▪ **Dosis de semilla:** La dosis de semilla tiene directa relación con la cantidad de granos viables que se deben sembrar. En el caso de los trigos candeales las dosis es superior a la de trigos harineros debido a que el grano es más grande y pesado. Para realizar el cálculo se deben considerar tres factores: Plantas por m²; Peso de la semilla (mg) y % de germinación.

Basados en la fórmula utilizada en el manual cropcheck para trigo candeal de Fundación Chile (2011), haremos el siguiente ejercicio para el candeal Llaretá-INIA, el grano de esta variedad pesa en promedio 55 mg, tiene un porcentaje de germinación de 90% y necesitamos establecer una población de 393 plantas por m². Entonces:

$$\text{Dosis de semilla (kg/ha)} = \frac{\text{plantas m}^2 * \text{Peso de la semilla (mg)}}{\text{Germinación de la semilla (\%)}}$$

$$\text{Dosis de semilla (kg/ha)} = \frac{393 \text{ plantas m}^2 * 55 \text{ (mg)}}{90 (\%)}$$

$$\text{Dosis de semilla (kg/ha)} = 240 \text{ kg/ha}$$

Se considera una alta población de plantas debido a que puede haber pérdidas adicionales al establecimiento por factores bióti-

cos o abióticos, como animales, insectos, sequía, heladas, entre otros. Este porcentaje adicional de pérdidas se estima en un 10%.

C. ESTABLECIMIENTO Y SIEMBRA

Una vez definida la maquinaria a utilizar para realizar la siembra es fundamental limpiar muy bien el equipo dejándolo sin restos de tierra o residuos vegetales que pudiesen ser portadores de alguna enfermedad o plaga.

Es muy importante en esta etapa regular muy bien la máquina que se utilizará para esto, cuidando que todo corresponda al calibre de semilla. También es importante considerar el buen funcionamiento del resto del equipo como por ejemplo la salida de fertilizante.

▪ **Profundidad de siembra:** Este es un punto importante a considerar dentro de la planificación de siembra. En general, en suelos pesados la semilla debe quedar a menor pro-

fundidad que en suelos livianos. Pero, hay que tener cuidado porque si la superficie del suelo está muy seca es conveniente sembrar a mayor profundidad, pero no más de 5 cm.



PUNTO DE CONTROL N°3

**máquina limpia
y calibrada**

Profundidad de siembra, no más de 5 cm.

Una vez sembrado nuestro trigo candeal debemos hacer una serie de observaciones en terreno para verificar el buen desarrollo del mismo y evitar cualquier inconveniente que pueda afectar la producción y rendimiento final. Por lo cual a continuación revisaremos los puntos de control que tenemos que seguir.

- **Población de plantas:** debemos tener presente que la cantidad óptima de población es de 350 plantas por m² (Fundación Chile, 2011). Para realizar el conteo debemos esperar que las plantas tengan dos hojas y el cálculo lo hacemos aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Nº de plantas por metro lineal}}{\text{Distancia entre hileras (cm)}} * 100 = \text{Plantas por m}^2$$

En macolla, Fundación Chile (2011), señala como óptimo entre 500 a 600 maco-

llas m², lo cual se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Nº de macollas de metro lineal}}{\text{Distancia entre hileras (cm)}} * 100 = \text{Macollos por m}^2$$

La importancia de tener un trigo de buen desarrollo en macolla se debe a que si se consigue cubrir bien la superficie de suelo, se intercepta más radiación y, por lo tanto, incrementa el rendimiento del cultivo. También el cultivo es más competitivo

frente a las malezas. Sin embargo, hay que tener presente que una cantidad excesivamente alta de macollos por metro cuadrado trae problemas de tendadura y un aumento de enfermedades fungosas.

*** PUNTO DE CONTROL Nº4**

población de plantas en dos etapas *Trigo con 2 hojas. Población de plantas 200 a 350 plantas m² Macolla. 500-650 macollos m²*



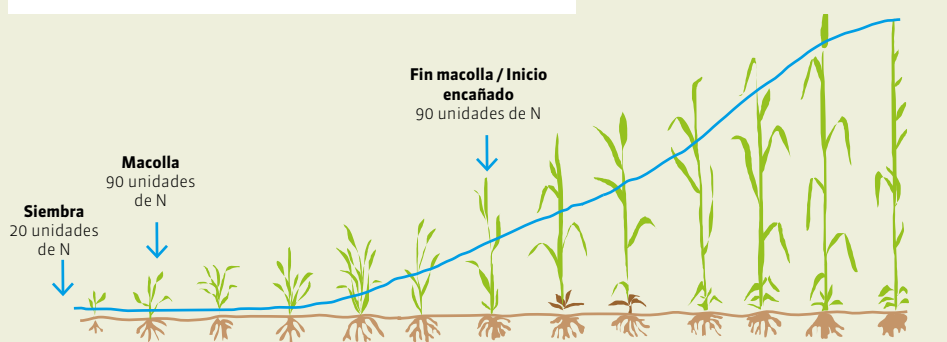
D. FERTILIZACIÓN DEL TRIGO CANDEAL

En el valle regado de la zona centro sur de Chile, investigaciones realizadas por el INIA muestran una respuesta positiva del rendimiento de grano del trigo candeal a la aplicación de dosis crecientes de N en tres parcialidades (20 unidades a la siembra, 90 unidades a inicio de macolla, y 90 unidades al inicio de encañado), con máximos de rendimiento para dosis de 200 kg. ha⁻¹ de fertilizante.

Respecto a las estrategias de parcialización del N, se ha observado que combinaciones que consideran aplicaciones en siembra, inicio de macolla y hoja bandera, incrementan el rendimiento y el contenido de gluten.

En la **figura 3** podemos observar que en los primeros estados de desarrollo de la planta el nivel de N requerido es bajo. A partir del estado de encañado se produce un aumento en la capacidad de absorción de N.

Figura 3. Estrategia fertilización nitrogenada trigo candeal en función de la demanda de este elemento por parte de la planta.



Los estudios respecto del manejo agronómico en el trigo candeal, han permitido determinar los efectos de la aplicación de diferentes nutrientes y su estrategia de aplicación sobre este cultivo. Las funciones específicas de cada nutriente en este cultivo se presentan en el **Cuadro 6**.

Los **cuadros 7, 8 y 9** dan una orientación

respecto a los niveles de fertilización presentes en tres tipos de suelo y los requerimientos para un buen rendimiento del trigo candeal.

Sin embargo, vale destacar la importancia de realizar un análisis de suelo al sitio que se utilizará para la siembra de temporada.



Cuadro 6. Funciones de los nutrientes más importantes para el trigo candeal, síntomas de déficit y momento de aplicación

Elemento	Síntomas déficit	Momento aplicación
<p>N</p> <p>NITRÓGENO</p>	<p>Macollaje pobre y el área foliar es pequeña; se reduce número de espigas por unidad de área y el número de granos por espiga. Se observa clorosis generalizada de las hojas, apareciendo primero en las hojas basales mientras que las superiores permanecen verdes.</p>	<p>Parcializado 20 unidades a la siembra, 90 unidades macolla y 90 unidades inicio encañado.</p>
<p>P</p> <p>FÓSFORO</p>	<p>Disminución de la relación tallo/raíz, menor crecimiento del conjunto de los puntos de crecimiento. Los síntomas comienzan en las hojas más viejas y se caracterizan por una coloración azul-verdosa a rojiza que normalmente se inician desde los márgenes.</p>	<p>La corrección de la deficiencia de P en el suelo se logra con la fertilización de siembra, donde las dosis serán en función del tipo de suelo y la magnitud de la deficiencia.</p>
<p>K</p> <p>POTASIO</p>	<p>Clorosis a lo largo del borde de las hojas viejas, seguido por una quemadura. Estas plantas presentan menor estatura, entrenudos acortados, crecimiento lento y achaparrado, cañas débiles y susceptibles a la tendadura, mayor incidencia de plagas y enfermedades, rendimientos más bajos, granos chupados y de baja calidad.</p>	<p>A la siembra, según análisis de suelo.</p>
<p>Ca</p> <p>CALCIO</p>	<p>La deficiencia de Ca aparece primero en los puntos de crecimiento y en las hojas más jóvenes.</p>	<p>La concentración de Ca deficiente en el suelo se traduce en bajo pH lo cual se corrige con enmiendas calcáreas.</p>
<p>Zn</p> <p>ZINC</p>	<p>Sintomatologías de deficiencia y respuesta a la aplicación de este nutriente han sido reportadas en la zona centro sur de Chile, y se pueden identificar por estrías secas de color café en las hojas maduras de la planta de trigo, que normalmente están asociadas a suelos previamente encalados y/o falta de humedad durante el ciclo del cultivo.</p>	<p>A la siembra, según análisis de suelo.</p>
<p>OTROS MICRO-ELEMENTOS</p>	<p>Clorosis, plantas ralas, delgadas. Concentraciones de otros micronutrientes en el grano de trigo corresponden a 26,5 a 32,1 mg kg⁻¹ para hierro (Fe); 13,4 a 16,7 mg kg⁻¹ para manganeso (Mn); y 2,01 a 4,10 mg kg⁻¹ para cobre (Cu).</p>	<p>A la siembra, según análisis de suelo.</p>



Cuadro 7. Guía de fertilización del cultivo de trigo candeal en Andisoles, rendimiento potencial 80 a 100 qqm ha-1.

Nutriente a aplicar	Parámetro de suelo o de manejo usado como indicador de dosis	Valor de referencia usado en la recomendación	Dosis referencial del nutriente (kg ha*1)
N *	Materia orgánica (%)	< 6	280 - 300
		6 - 10	260 - 275
		> 10	240 - 250
P ₂ O ₅ **	P Olsen (mg kg ⁻¹)	< 8	160 - 180
		8 - 16	140 - 160
		> 16	120 - 140
K ₂ O **	K intercambiable (cmol + kg ⁻¹)	< 0,25	130 - 160
		0,25 - 0,4	100 - 130
		> 0,4	80 - 100
CaCO ₃ ***	pH	< 5,5	3.000 - 4.000
		5,5 - 6,0	2.000 - 2.500
		> 6,0	0 - 1.500
MgO ****	Mg intercambiable (cmol + kg ⁻¹)	< 0,8	30 - 40
		0,8 - 1,2	20 - 25
		> 1,2	10 - 15
S	S disponible (mg kg ⁻¹)	< 8	20 - 30
		8 - 12	15 - 20
		> 12	10 - 15
B	B disponible (mg kg ⁻¹)	< 0,5	1 - 1,5
		0,5 - 1	0,5 - 1
		> 1	0 - 0,5
Zn	Zn disponible (mg kg ⁻¹)	< 0,5	1,5 - 2
		0,5 - 1	1 - 1,5
		> 1	0,5 - 1

* El N debe ser parcializado 20-25% a la siembra, 40-50% al inicio de macolla y 25-40% al inicio de encañado.

** Si hay incorporación de residuos, usar el 70% de la dosis sugerida como P2O5 y el 50% de la dosis sugerida como K2O.

*** La dosis de CaCO3 corresponde a carbonato de calcio puro. Debe ser convertido a Cal comercial de acuerdo al poder relativo de neutralización (PRNT) del producto utilizado.

**** En el caso de usar Magnecal (CaCO3*MgCO3), el aporte de MgO de la Magnecal en cualquier dosis supera la dosis referencial de MgO indicada en este cuadro, ahorrando aplicar MgO en la mezcla de siembra.



Cuadro 8. Guía de fertilización del cultivo de trigo candeal en suelos francos arcillosos, rendimiento potencial 70 a 90 qqm ha-1.

Nutriente a aplicar	Parámetro de suelo o de manejo usado como indicador de dosis	Valor de referencia usado en la recomendación	Dosis referencial del nutriente (kg ha*1)
N *	Materia orgánica (%)	< 3	270 - 280
		3 - 5	250 - 265
		> 5	230 - 240
P ₂ O ₅ **	P Olsen (mg kg ⁻¹)	< 8	140 - 150
		8 - 16	120 - 130
		> 16	100 - 110
K ₂ O **	K intercambiable (cmol + kg ⁻¹)	< 0,3	140 - 160
		0,3 - 0,5	100 - 130
		> 0,5	70 - 90
CaCO ₃ ***	pH	< 5,5	3.000 - 4.000
		5,5 - 6,0	2.000 - 2.500
		> 6,0	0 - 1.000
MgO ****	Mg intercambiable (cmol + kg ⁻¹)	< 0,8	30 - 40
		0,8 - 1,2	20 - 25
		> 1,2	10 - 15
S	S disponible (mg kg ⁻¹)	< 8	30 - 40
		8 - 12	20 - 25
		> 12	15 - 20
B	B disponible (mg kg ⁻¹)	< 0,5	1,2 - 1,8
		0,5 - 1	0,6 - 1,2
		> 1	0 - 0,6
Zn	Zn disponible (mg kg ⁻¹)	< 0,5	1,6 - 2,2
		0,5 - 1	1,2 - 1,6
		> 1	0,6 - 1,2

* El N debe ser parcializado 20-25% a la siembra, 40-50% al inicio de macolla y 25-40% al inicio de encañado.

** Si hay incorporación de residuos, usar el 70% de la dosis sugerida como P2O5 y el 50% de la dosis sugerida como K2O.

*** La dosis de CaCO3 corresponde a carbonato de calcio puro. Debe ser convertido a Cal comercial de acuerdo al poder relativo de neutralización (PRNT) del producto utilizado.

**** En el caso de usar Magnecal (CaCO3*MgCO3), el aporte de MgO de la Magnecal en cualquier dosis supera la dosis referencial de MgO indicada en este cuadro, ahorrando aplicar MgO en la mezcla de siembra.



Cuadro 9. Guía de fertilización del cultivo de trigo candeal en suelos aluviales, rendimiento potencial 70 a 90 qqm ha⁻¹.

Nutriente a aplicar	Parámetro de suelo o de manejo usado como indicador de dosis	Valor de referencia usado en la recomendación	Dosis referencial del nutriente (kg ha ^{*1})
N *	Materia orgánica (%)	< 3 3 - 5 > 5	260 - 270 240 - 255 220 - 235
P ₂ O ₅ **	P Olsen (mg kg ⁻¹)	< 8 8 - 16 > 16	120 - 140 100 - 120 80 - 100
K ₂ O **	K intercambiable (cmol + kg ⁻¹)	< 0,25 0,25 - 0,4 > 0,4	120 - 140 90 - 110 70 - 80
CaCO ₃ ***	pH	< 5,5 5,5 - 6,0 > 6,0	3.000 - 4.000 2.000 - 2.500 0 - 1.000
MgO ****	Mg intercambiable (cmol + kg ⁻¹)	< 0,8 0,8 - 1,2 > 1,2	25 - 30 20 - 25 10 - 15
S	S disponible (mg kg ⁻¹)	< 8 8 - 12 > 12	20 - 30 15 - 20 10 - 15
B	B disponible (mg kg ⁻¹)	< 0,5 0,5 - 1 > 1	1 - 1,5 0,5 - 1 0 - 0,5
Zn	Zn disponible (mg kg ⁻¹)	< 0,5 0,5 - 1 > 1	1,5 - 2,0 1,0 - 1,5 0,5 - 1,0

* El N debe ser parcializado 20-25% a la siembra, 40-50% al inicio de macolla y 25-40% al inicio de encañado.

** Si hay incorporación de residuos, usar el 70% de la dosis sugerida como P2O5 y el 50% de la dosis sugerida como K2O.

*** La dosis de CaCO3 corresponde a carbonato de calcio puro. Debe ser convertido a Cal comercial de acuerdo al poder relativo de neutralización (PRNT) del producto utilizado.

**** En el caso de usar Magnecal (CaCO3*MgCO3), el aporte de MgO de la Magnecal en cualquier dosis supera la dosis referencial de MgO indicada en este cuadro, ahorrando aplicar MgO en la mezcla de siembra.

D. MANEJO FITOSANITARIO

Los candeales chilenos presentan buena fitosanidad, siendo escasas las enfermedades que lo afectan, esto asociado a que las variedades de candeales INIA Llaleta, Lleuque, Corcolén y Queule presentan genes de resistencia a los tres tipos de royas presentes en el país (Roya estriada = *Puccinia striiformis*, Roya de la hoja = *P. triticina* y Roya del tallo = *P. graminis*), además de resistencia moderada a la septoriosis foliar (*Septoria tritici-repeticis*).

El manejo de enfermedades y plagas, debe estar enfocado a prevenir la incidencia y severidad. Para ello, hay que considerar algunos aspectos básicos y medidas preventivas dentro del manejo del candeal.



- **Uso de variedades resistentes a determinadas enfermedades**, INIA ha incorporado esta resistencia varietal a las variedades de candeales, lo que permite disminuir considerablemente las aplicaciones de fungicidas y en muchos casos no usar fungicidas foliares.
- **Monitoreo de las condiciones climáticas** los patógenos se ven favorecidos bajo ciertas condiciones climáticas, altas temperaturas combinadas con alta humedad durante el ciclo de cultivo, puede ser un factor determinante para el desarrollo de enfermedades foliares y radicales, por lo tanto conocer bajo qué condiciones se desarrollan estos patógenos, puede ser determinante en la toma de decisiones.
- **Identificación de los estados de desarrollo** del trigo permitirá a los agricultores llevar un manejo y control eficiente. De esta manera, si se presenta la enfermedad, se podrá controlar en su estado inicial.
- **Planificar una estrategia de rotación de cultivos y manejo de rastrojos**, permite disminuir el riesgo de ataque y diseminación de numerosas enfermedades y plagas, cuyos agentes causales sobreviven en residuos de cultivo y en el suelo. Además, reduce la presión de malezas e insectos, en la mayoría de los casos mejora la actividad biológica y permite generar un equilibrio en la fertilidad del suelo.
- **Evitar el monocultivo o rotación con otras gramíneas**, permitiendo presentar una menor incidencia de enfermedades radicales y menor presión de patógenos foliares durante todo el desarrollo.

Dentro de las patologías que pueden afectar al cultivo del candeal en Chile, determinamos las siguientes.

1.

OIDIO

Causada por
Blumeria graminis



Síntomas

Moho blanquecino, aspecto algodonoso.

Control químico

Aplicaciones desde encañado.
Fungicidas cuyo ingrediente activo sea tebuconazole y epoxyconazole.

Ambiente favorable

Primaveras con humedad relativa alta y T° 15-22°C.
Alta población de plantas por dosis de semilla mayor a 240 Kg ha-1.

Control preventivo

Uso de semilla certificada INIA, variedades con resistencia moderada.

2.

ROYA DE LA HOJA O ROYA COLORADA

Causada por
Puccinia triticina



Síntomas

Pústulas rojizas distribuidas en la hoja.

Control químico

Fungicidas cuyo ingrediente activo sea tebuconazole epoxyconazole o estrobulinas.

Ambiente favorable

Tres horas de follaje mojado y T° de 20°C.
Aparece en Octubre / Noviembre

Control preventivo

Uso de semilla certificada INIA, variedades con resistencia.

3.

SEPTORIOSIS FOLIAR

Causada por
Septoria tritici



Síntomas

Manchas cloróticas que necrosan en el centro y presentan puntos negros.

Control químico

Fungicidas cuyo ingrediente activo sea tebuconazole epoxyconazole, azoxystrobin, triadimenol krexoxim methyl.

Ambiente favorable

Siembras muy tempranas e inviernos muy fríos y lluviosos.

Control preventivo

Uso de semilla certificada INIA, presentan resistencia.
Fecha de siembra recomendada.

4.

MAL DEL PIE

Causada por *Gaeumannomyces graminis var. tritici*



Síntomas

Emergencia de plantas desuniformes, plantas cloróticas, raíces necróticas, espigas decoloradas, vanas.

Control químico

Desinfectar semillas con fungicidas cuyo ingrediente activo sea fluquinconazole o triticonazole.

Ambiente favorable

Monocultivo de trigo, cultivo previo pradera natural, alta población de malezas gramíneas.

Control preventivo

Manejo de rastrojos, buena rotación por ejemplo con raps, lupino, papa, remolacha, entre otros.

5.

VIRUS DEL ENANISMO AMARILLO

Causada por Barley yellow dwarf virus



Síntomas

Plantas de menor altura, amarillez en la punta de las hojas, enrollamiento, espigas decoloradas, vanas.

Control químico

Insecticidas como Imidacloprid.

Ambiente favorable

Cilmas fríos, presencia de rastrojos de gramíneas que son hospederos de insectos que transmiten el virus.

Control preventivo

Uso de semilla certificada, enemigos naturales como sírfidos, chinitas.

E. RIEGO

El riego es parte fundamental del manejo de un cultivo. Dentro de las buenas prácticas agrícolas es muy importante identificar la procedencia de las aguas utilizadas y determinar la posibilidad de contaminación de éstas por algún agente externo como pesticidas. Por ello es necesario que se realice una vez al año un análisis de agua, con el fin de determinar que existe correspondencia con lo exigido en la Norma Chilena Oficial Requisitos de Calidad del Agua para Diferentes Usos” (NCh 1333 – 1978, Mod.1987).

En trigo candeal, son cinco las etapas de desarrollo en que el cultivo exige humedad en el suelo y que son:

- **Siembra**, una buena humedad de suelo asegura una buena germinación.
- **Inicio macolla**, la falta de agua perjudicará el desarrollo de toda la masa foliar del cultivo, menos tallos se traducen finalmente en menos espigas por m², reflejándose en un menor rendimiento final.

▪ **Encañado** en esta etapa la espiga tiene formadas todas las espiguillas por lo cual es fundamental evitar cualquier estrés ambiental y por falta de agua.

▪ **Floración**: es la más sensible ya que ocurre la polinización y fecundación.

▪ **Formación de grano**: un déficit de agua en este periodo evita un buen llenado de granos, obteniendo granos deformes, chupados, sin valor comercial.



En general, en la zona de cultivo de trigo candeal del país, las necesidades de agua se acentúan a partir del mes de octubre hasta diciembre, debido al rápido desarrollo de las plantas que coincide con una mayor evapotranspiración, producto del alza de temperaturas correspondientes a la época de primavera, precisamente cuando se desarrollan las etapas de encañado, floración y formación de granos (**Figura 4**).

Como se observa en la **Figura 4**, la demanda de agua alcanza su punto máximo durante la etapa de grano lechoso, luego de lo cual experimenta una caída y por lo tanto no se

justificaría la aplicación de riegos después de la etapa mencionada.

Dos recomendaciones claves en cuanto a riego serían:

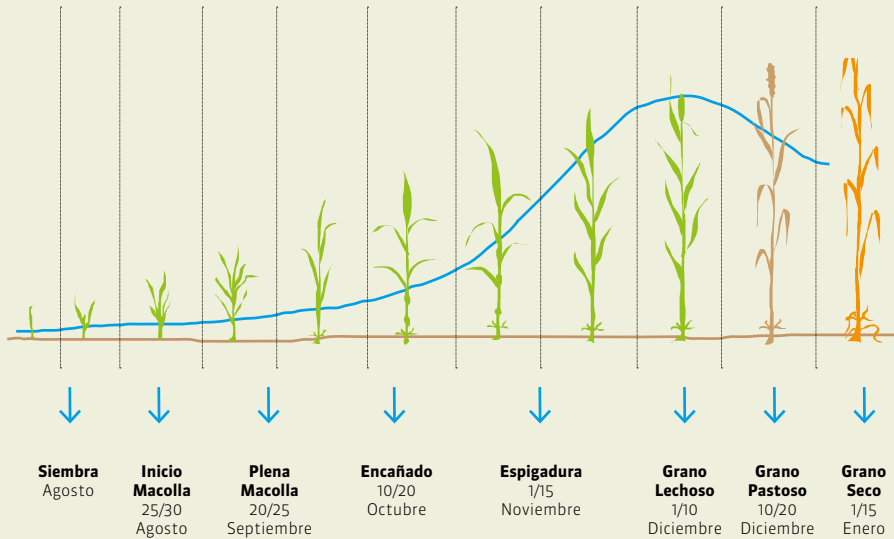
Evitar anegamientos, ya que estos asfixian a las plantas, aumentando la probabilidad de enfermedades, menor calidad industrial y rendimiento. **Finalizar los riegos** cuando el **grano** se encuentre en estado **lechoso-masoso**. De esta manera **evitamos** la aparición de **“Punta Negra”** (*Alternaria* spp.), lo cual puede provocar rechazo al momento de la entrega de grano en el molino y del aumento del grano amaregado.

* PUNTO DE CONTROL Nº5

riego

Agua disponible en las etapas de siembra, inicio de macolla, encañado, floración y formación de grano.
Finalizar riegos en grano lechoso-masoso.

Figura 4. Necesidad de agua en cada etapa del cultivo de trigo. Adaptado de Mellado, 2007.



Demanda de agua promedio diaria en trigo en la VIII Región

Evapotranspiración real (mm día-1)	0.5	1.14	1.96	3.9	5.8	4.7	4.27
Agua evapotranspirada (mm3 día-1 ha-1)	0.5	1.14	1.96	3.9	5.8	4.7	4.27

Otro punto importante de verificar en nuestro cultivo de canchal es el número de espigas por m². Se estima que, para obtener buenos rendimientos y evitar enfermedades por exceso de humedad, se debe contar con 500 a 600 espigas por m² (Fundación Chile, 2011).

$$\frac{\text{Nº de espigas por metro lineal}}{\text{Distancia entre hileras}} \times 100 = \text{Espigas por m}^2$$

G. COSECHA

Nuestro cultivo está prácticamente definido, debemos cuidar que llegue a buen término y realizar una cosecha con la humedad correspondiente para obtener el máximo rendimiento industrial.

Para determinar el momento oportuno de cosecha, debemos chequear la humedad del grano, se recomienda cosechar con humedad de 15% a 14% ya que cifras menores a 14% provocan pérdidas por desgrane y granos partidos por la máquina durante esta labor.

Sin embargo, además de la humedad de grano hay otros factores que debemos considerar tanto al momento de realizar la trilla como una vez realizada ésta.

Al momento de realizar la trilla, debemos cuidar que la máquina que ejecutará esta labor se encuentre bien calibrada, en buenas condiciones para trabajar en un tiempo acotado y evitar pérdidas por daño a los granos.

Es recomendable verificar las condiciones de cosecha a medida que avanza el día, mañana, mediodía y tarde, ya que cambiarán las condiciones de humedad de las plantas y del grano. Esto puede generar pérdidas de cosecha, como por ejemplo mayor número de granos partidos al bajar la humedad de estos.

Utilizar sacos limpios libres de cualquier factor que pueda contaminar la cosecha como fertilizantes y/o productos químicos.

Resguardar siempre las condiciones de seguridad tanto para los trabajadores como para el personal que opera la maquinaria involucrada en esta labor.

* PUNTO DE CONTROL N°6

cosecha

Máquina cosechadora limpia, libre de semillas de la cosecha previamente realizada, de semillas de malezas y de cualquier impureza que pudiese contaminar nuestro grano.

Máquina cosechadora bien calibrada, evitando así pérdidas de grano.



H. ALMACENAJE

El lugar que destinemos al almacenamiento de nuestra cosecha debe proveer las condiciones de humedad, temperatura y ventilación adecuadas para evitar que nuestro grano se deteriore.

Previo al almacenamiento preocúpese de que el lugar esté limpio, libre de cualquier plaga, como roedores y/o insectos que puedan causar pérdidas.

Preocúpese que el personal que realice la limpieza y desinfección del lugar aplique el producto necesario bajo las condiciones de seguridad recomendadas específicamente para aquel agente.

* PUNTO DE CONTROL N°7

almacenaje del grano cosechado

Bodega limpia, libre de plagas, granos de cosechas anteriores y de cualquier impureza que pudiese contaminar nuestro grano, con buena ventilación y temperatura adecuada.

I. TRANSPORTE

Al momento de planificar el transporte de nuestra cosecha a la planta, preocúpese que el camión en que se realizará esta labor tenga su carrocería limpia, libre de basura y/u otro contaminante que afecte al grano.

Otro punto importante en esta etapa es la seguridad tanto de su carga como del personal involucrado en esta tarea. Por lo tanto, revise que el camión cumpla con las normas requeridas por las autoridades pertinentes así como también que el conductor posea la capacitación adecuada y licencia exigida para cumplir dicha labor.

* PUNTO DE CONTROL N°8

transporte del grano cosechado

*Camión con carrocería limpia, libre de plagas, granos de cosechas anteriores y de cualquier impureza que pudiese contaminar nuestro grano.
Documentación del camión y chofer al día con los respectivos permisos para efectuar esta labor.*

J. CALIDAD TRIGO CANDEAL

Las buenas prácticas mencionadas en este manual tienen la intención de que el agricultor finalmente cumpla los requisitos con los cuales la empresa receptora evalúa la cosecha entregada.

Las evaluaciones a la cosecha se realizan en base a las exigencias de la industria de las pastas referidas a 8 parámetros. El **cuadro 10** muestra cada parámetro, el nivel de exigencia requerido y las BPA asociadas para alcanzar dichos requisitos.

Cuadro 10. Requerimientos de la industria de pastas y BPA asociadas para conseguirlos.

Parámetro	Nivel de exigencia industria pastas	BPA asociadas
Humedad de grano a la cosecha	14,5%	Verificar las condiciones de cosecha a medida que avanza el día. Ajustar la máquina cosechadora. Cortar el riego en grano lechoso-masoso.
Peso hectolitro	Mayor a 82	Correcta aplicación de fertilización nitrogenada en etapas de siembra (20U), macolla (90U) y encañado (90U). Evitar estrés hídrico en las plantas asegurando humedad adecuada de suelo en etapas de siembra, macolla, encañado, floración y formación de grano.
Impurezas	Inferior a 5%	Limpiar bien la máquina antes de cosechar. Realizar un correcto control de malezas pre y post siembra. Transportar el grano cosechado en camiones limpios y adecuados. Utilizar sacos limpios en la cosecha libres de cualquier contaminante.
Presencia de granos partidos chupados	2%	Cosechar con la humedad de grano adecuada Calibrar bien la máquina cosechadora.
Porcentaje de proteína	Mayor a 11%	Correcta aplicación de fertilización nitrogenada en etapas de siembra (20U), macolla (90U) y encañado (90U).
Vitreosidad	75%	Finalizar riegos en etapa de grano lechoso-masoso.
Punta negra	Inferior a 8%	Correcta aplicación de fertilización nitrogenada en etapas de siembra (20U), macolla (90U) y encañado (90U).

4.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL USO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

CONSTANTE MONITOREO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS, DESDE ETAPAS TEMPRANAS DEL DESARROLLO DE LA PLANTA.

- **Adquirir productos fitosanitarios en locales establecidos** que estén registrados en Chile y autorizados por el SAG, lo que se verifica revisando la etiqueta del producto.
- **Recomendación de uso** de un producto para la especie, lo que se verifica en la etiqueta del producto, al igual que las instrucciones de uso del mismo.
- **El transporte** de los productos fitosanitarios hasta el predio deberá ser realizado en un vehículo cuya cabina de conducción esté separada del área de carga.
- **Registrar fechas de aplicaciones** en el predio y datos de los productos utilizados.
- Lugar o **bodega exclusiva para el almace-**





naje de productos fitosanitarios con ventilación y/o aislamiento permanente, alejada de alimentos, semillas, forrajes y fuentes de agua. Tomando las precauciones necesarias para mantener el lugar en buen estado

y protegido de las condiciones climáticas.

- Se deberá mantener el lugar con llave en poder de personal autorizado y deberá contar con señaléticas, dentro y fuera del lugar, que indiquen las advertencias correspondientes junto con un extintor en buen estado.

- **Mantener en orden** los productos, en posición vertical con sus etiquetas y en sus envases originales en buen estado, ya que está prohibido re-ensasar y fraccionar el producto.

- **Mantener un registro o inventario** que permita conocer los productos, cantidades que se manejan y eliminar productos vencidos que se mantengan al interior de la bodega; los productos fitosanitarios vencidos según etiqueta deberán mantenerse separados a los otros productos hasta su retiro del predio.

- **Contar con un extintor exclusivo y un plan de emergencia** indicando a los trabajadores qué hacer en caso de intoxicación, incendio, derrames de productos u otros, ya sea en el predio o en los sectores de almacenamiento y/o dosificación.



A. APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Verificar el buen funcionamiento de los equipos junto con las condiciones climáticas en que se realizará la aplicación.

Verificar en la etiqueta y hojas de seguridad las indicaciones y utilizar los elementos de protección personal para realizar la aplicación, tales como guantes, protectores faciales, gafas, zapatos y ropa pertinente. Además, el aplicador debe contar con una credencial autorizada por el SAG que acredite que está capacitado para este tipo de labores.

- **Tomar las precauciones para evitar la deriva del producto** hacia zonas pobladas y el remanente debe ser almacenado con su respectiva etiqueta en bodega.
- **No utilizar sucesivamente el mismo producto fitosanitario** y nunca más de dos veces en el mismo cultivo.
- **Lavar muy bien el equipo de protección personal**, los elementos de protección no deben ser guardados en la bodega donde se acopian los productos fitosanitarios. El equipo pulverizador utilizado deberá ser enjuagado como mínimo dos veces con agua limpia y con sus boquillas abiertas para permitir una correcta limpieza.

* PUNTO DE CONTROL N°9

uso y almacenamiento de productos fitosanitarios

Considerar todos los puntos mencionados desde la adquisición del producto en locales establecidos, su transporte y almacenamiento en bodegas adecuadas, y la aplicación tomando las precauciones correspondientes por la seguridad y salud del personal a cargo de esta labor.





B. MANEJO DE RESIDUOS PESTICIDAS

Los envases de plaguicidas no deben ser quemados, enterrados o reutilizados, sino que deben ser sometidos a triple lavado y manejados bajo un programa de eliminación aprobado por la autoridad sanitaria. El procedimiento de triple lavado consiste en:

Llenar un cuarto del envase con agua limpia, taponarlo y agitar 30 segundos, para verter el contenido en el tanque de aplicación. Este mismo procedimiento deberá ser repetido tres veces, luego los envases deberán ser perforados en el fondo, para evitar su reutilización y el agua utilizada para la limpieza deberá diluirse.

Posteriormente, deberán ser almacenados en un lugar exclusivo y cerrado para ello, hasta su traslado a zonas de acopio autorizadas en la región. Los requisitos para la recepción de envases en los lugares de acopio son: envase con triple lavado realizado, inutilizado, sin tapa, seco, libre de residuos líquidos o sólidos; de lo contrario, si no cuenta con las características descritas, serán rechazados.

¿Cómo los defectos del trigo inciden en la pasta?

Puntas negras

Es todo grano que presente una mancha café oscura o negra, que cubra el 50% del germen o más de éste, o esta mancha se encuentre ubicada en otro sector del grano. Este defecto se manifiesta como pecas en sémola o pastas.

- Mayor presencia de puntos negros en sémola y pasta.
- Menor color en sémola y pasta.
- Probabilidad de presencia de Micotoxinas (alternariol).



Granos helados e inmaduros

Aquellos que presenten decoloración y en algunos casos apariencia cerosa, granos inmaduros son aquellos que no alcanzan madurez biológica, apariencia verdosa.

- Menor rendimiento de sémola.
- Baja el color de la sémola y pasta.
- Baja rendimiento de quintales por hectáreas.



Granos blanqueados

Son aquellos que presentan igual o más del 50% del grano almidonoso.

- Disminuye el color de la sémola y pasta.
- Bajo rendimiento de sémola.
- Disminuye Peso Hectolitro.
- Baja el valor de la proteína.



Granos brotados

Aquellos que presenten el germen abierto o con indicio de germinación.

- Disminuye la calidad de la proteína (gluten).
- Afecta la textura de la pasta cocida (pasta blanda).



Granos partidos y chupados

Son aquellos granos que pasan por la malla 2.2 mm de ancho por 20mm de largo y son retenidos por la malla 1.7 por 9.5 mm de ancho.

- Bajo rendimiento de sémola.
- Bajo Peso Hectolitro.
- Afecta el color de la pasta.
- Probabilidad de presencia de bacterias, hongos, Micotoxinas.



Impurezas y terrones

Es el conjunto de granos y materias extrañas que no corresponden a trigo, tales como envoltorio de trigo, semillas de otra especie, piedras, terrones, arena. Éstos cuando se muelen generan trazas de minerales provocando problemas con la inocuidad del producto final etc.




¿Por qué es importante un Trigo seco?

- **Disminuye la probabilidad de desarrollo de hongos y mohos.**
Menor presencia de toxinas
- **Permite almacenar en forma segura por un largo periodo.**
- **Disminuye los costos de secado.**
- **Aumenta rendimiento de sémola y kilos de trigo por hectáreas.**

5.

RESUMEN DE NUESTROS PUNTOS DE CONTROL

	PUNTO DE CONTROL	CONSIDERACIONES
Nº1	nivel de pH	Es muy importante realizar análisis de suelo previo a la siembra de trigo candeal, ya que éste tiene requerimientos especiales para algunos microelementos y niveles de acidez.
Nº2	fecha de siembra	Según recomendación para variedades INIA en cada zona.
Nº3	máquina limpia y calibrada	Profundidad de siembra, no más de 5 cm.
Nº4	población de plantas en dos etapas	Trigo con 2 hojas. Población de plantas 200 a 350 plantas m ² Macolla. 500-650 macollos m ² .
Nº5	riego	Agua disponible en las etapas de siembra, inicio de macolla, encañado, floración y formación de grano. Finalizar riegos en grano lechoso-masoso.
Nº6	cosecha	Máquina cosechadora limpia, libre de semillas de la cosecha previamente realizada, de semillas de malezas y de cualquier impureza que pudiese contaminar nuestro grano. Máquina cosechadora bien calibrada, evitando así pérdidas de grano.
Nº7	almacenaje del grano cosechado	Bodega limpia, libre de plagas, granos de cosechas anteriores y de cualquier impureza que pudiese contaminar nuestro grano, con buena ventilación y temperatura adecuada.
Nº8	transporte del grano cosechado	Camión con carrocería limpia, libre de plagas, granos de cosechas anteriores y de cualquier impureza que pudiese contaminar nuestro grano. Documentación del camión y chofer al día con los respectivos permisos para efectuar esta labor.
Nº9	uso y almacenamiento de productos fitosanitarios	Considerar todos los puntos mencionados desde la adquisición del producto en locales establecidos, su transporte y almacenamiento en bodegas adecuadas y la aplicación tomando las precauciones correspondientes por la seguridad y salud del personal a cargo de esta labor.

LOS PUNTOS DE CONTROL Y SUS CONSIDERACIONES CORRESPONDEN A MOMENTOS CLAVES DEL MANEJO DE CULTIVO Y POST COSECHA. EL REGISTRO DE ESTOS PERMITE IMPLEMENTAR GRADUALMENTE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN EL CULTIVO DEL CANDÉAL. A SU VEZ, SERÁ UN SOPORTE QUE AYUDARÁ A ALCANZAR BUENOS RENDIMIENTOS Y OBTENER CALIDADES BUSCADAS POR LA INDUSTRIA.

2017-2018	2018-2019	2019-2020

Nuestros productores se han capacitado y han crecido junto a nosotros









Porque llevamos más de cien años conociendo a cada mamá de Chile, sabemos que lo que las une a todas es el cariño y la preocupación por alimentar a su familia de la mejor manera: con calidad y muy buen sabor. Por eso Lucchetti es La Pasta de Mamá.

www.lucchetti.cl



www.tmluc.cl