



PLANNING · BUILDING · MILLING



## XXIX Jornadas Técnica de la Asociación Española de Técnicos Cerealistas (AETC)

Valladolid, 7-8 de Noviembre 2017

### MILL SERVICE SpA

Via A Meucci 2, Z.I.  
35037 TEOLO (PD)  
ITALIA  
Tel: +39 049 8978743 / 44  
Fax: +39 049 8978780  
Email: [info@ms-italia.com](mailto:info@ms-italia.com)  
Web: [www.ms-italia.com](http://www.ms-italia.com)



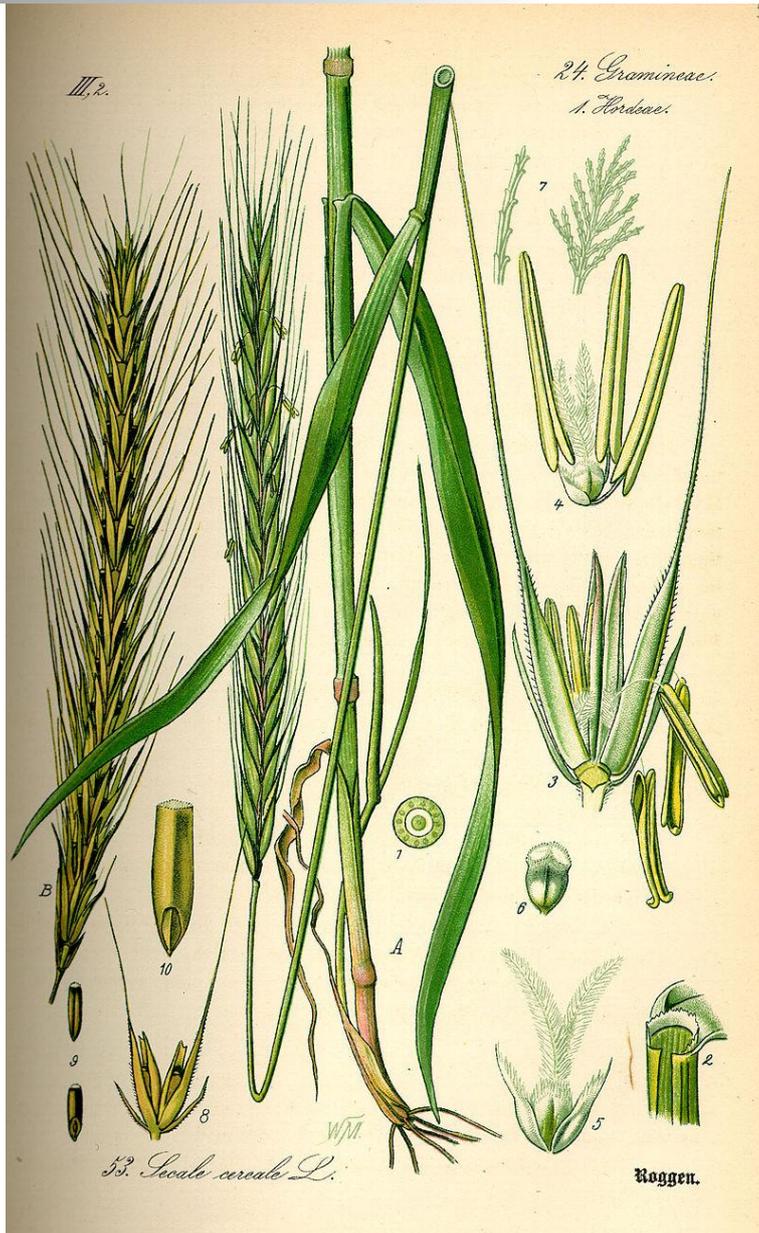
# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## CENTENO



- ❑ El Centeno (*Secale cereale*) es una planta monocotiledónea anual de la familia de las gramíneas y que se cultiva por su grano o como planta forrajera. Es miembro de la familia del trigo y se relaciona estrechamente con la cebada.
- ❑ Es un cereal extendido en zonas templadas. Hay centeno de invierno y centeno de verano. En Europa central se cultiva casi exclusivamente lo invernal, que puede explotar mejor la humedad del invierno y resistir mejor a una posible sequía de primavera, dando mejor cosecha. El centeno de verano se cultiva únicamente en regiones con riesgo de heladas tardías y lugares montañosos expuestos.
- ❑ El centeno se adapta mejor que el trigo a climas secos y ventilados.

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



- ❑ Se siembra en septiembre/octubre después de recoger las papas y se cosecha en verano cuando la planta tiene el color del oro.
- ❑ El centeno es una planta robusta, similar al trigo, y se distingue por su forma alargada, tallos más fuertes y hojas más angostas y estrechas. La Espiga tiene una apariencia más rugosa, los carióxidos son similares a los del trigo pero más largos, delgados y más oscuros. Tiene una altura de 110 a 160 cm, que florece de mayo a julio, haciendo una inflorescencia en espiga de unos 20 a 30 cm de largo (más larga que la del trigo), hojas de 5 a 10 mm de ancho.

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## ORIGIN



- ❑ El centeno tiene orígenes antiguos. La historia nos dice que fue el primer cereal consumido por el hombre porque creció espontáneamente incluso en tierras pobres. El centeno proviene de especies silvestres originarias del sudeste Europa y Asia. Las especies primitivas acompañaron el cultivo de trigo y cebada, y luego se establecieron como cultivos autónomos en lugares donde condiciones climáticas rígidas y las características del suelo muy pobres eran menos adecuadas para el crecimiento de otros cereales. Los primeros vestigios de cultivo datan de 3000 a.C.

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## FISIOLOGÍA



### ❑ ELEMENTOS CONTENIDOS.

• Aqua	10,95%
• Proteínas	11,00%
• Grasa	2,50%
• Carbohidratos	69,76%
• Fibra alimenticia	14,60%
• Minerales	2,00%

❑ Valores Cada 100 g.  
Kilocalorie 336, kJ 1440

- ❑ Peso Electrolitico 65 – 77 Kg/hl
- ❑ Cenizas 1,7-1,9% (en base seca)
- ❑ Impureza 2 – 3%

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

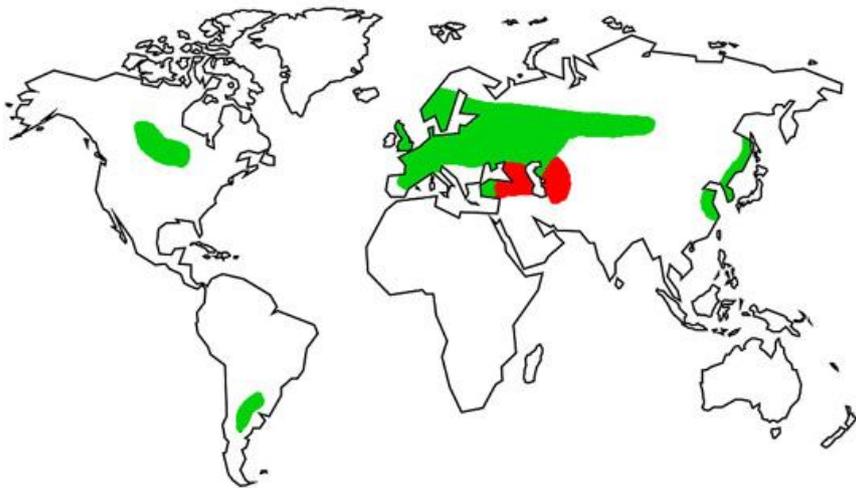


## ADVERSIDAD

- ❑ El centeno es muy resistente a los climas húmedos y fríos. Sin embargo, un parásito fúngico, *Claviceps purpurea*, produce lo que se llama Cornesuelo (a veces también afecta el trigo, especialmente el Durum). La *Claviceps* produce formaciones llamadas «esclerosis» (ganchos de córnea dura de color marrón violeta) como resultado de la infestación y destrucción de los ovarios en la espiga en flor, que luego permanecen en la espiga madura. La esclerosis contiene compuestos alcaloides que son muy tóxicos para los humanos, por lo que existe un límite legal de tolerancia, que no se puede exceder. (Ergotismo-fuego de Sant'Antonio)

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

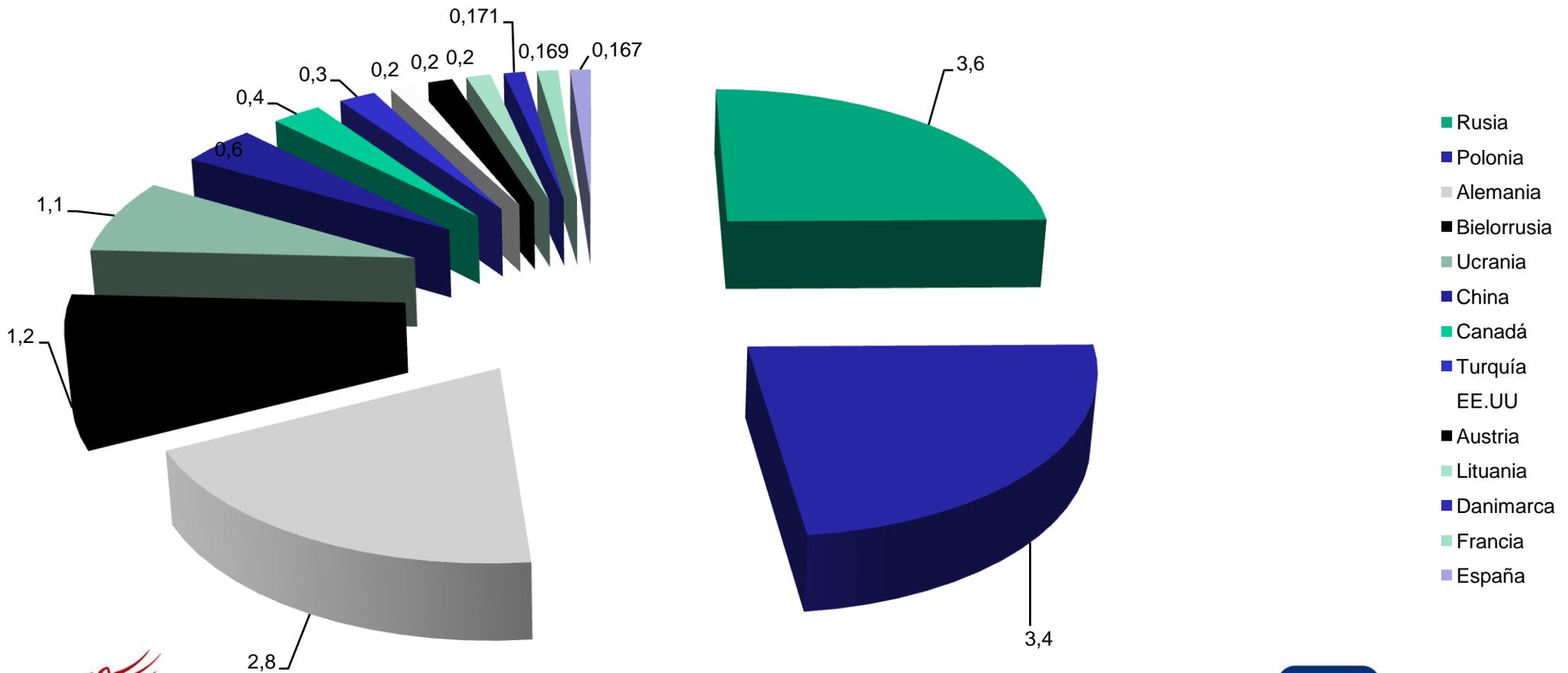
## PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN



- ❑ En el mundo, se cultivan alrededor de 20 millones de toneladas de centeno. Su cultivo está ubicado en los países más fríos por latitud o altitud.
- ❑ Se cultiva ampliamente en Europa del este, central y norteña: Norte de Alemania, Polonia, Ucrania, Bielorrusia, Lituania, Letonia y hacia Rusia central y norteña. También prospera en Norteamérica: Canadá, Estados Unidos, Sudamérica: Argentina, Brasil; Asia: Turquía, Kazajistán y norte de Cina.

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN



# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

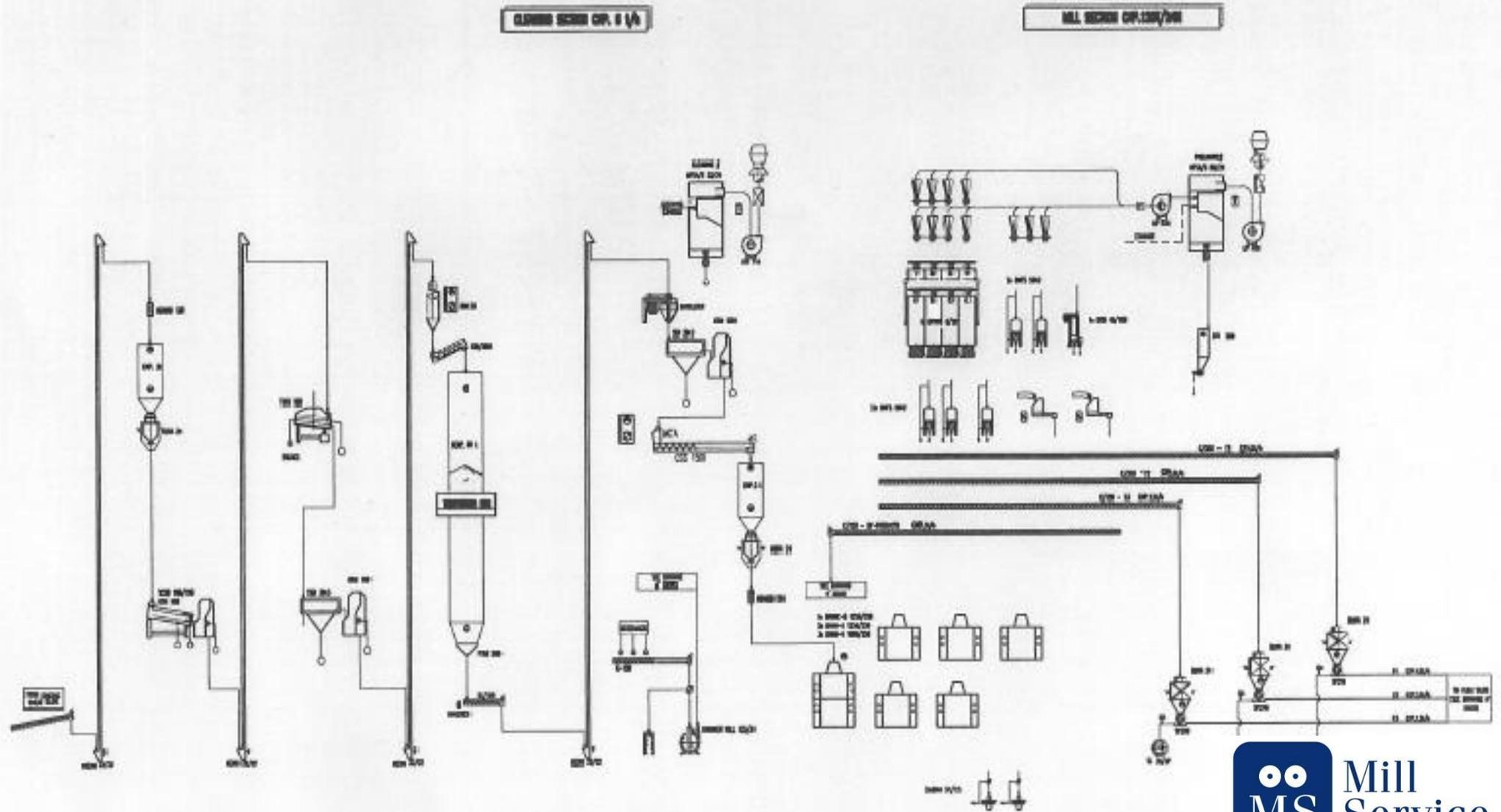
## DEL CEREAL A LA HARINA



□ Como por un Molino clasico, la producción de Harina de Centeno es dividida en varias secciones:

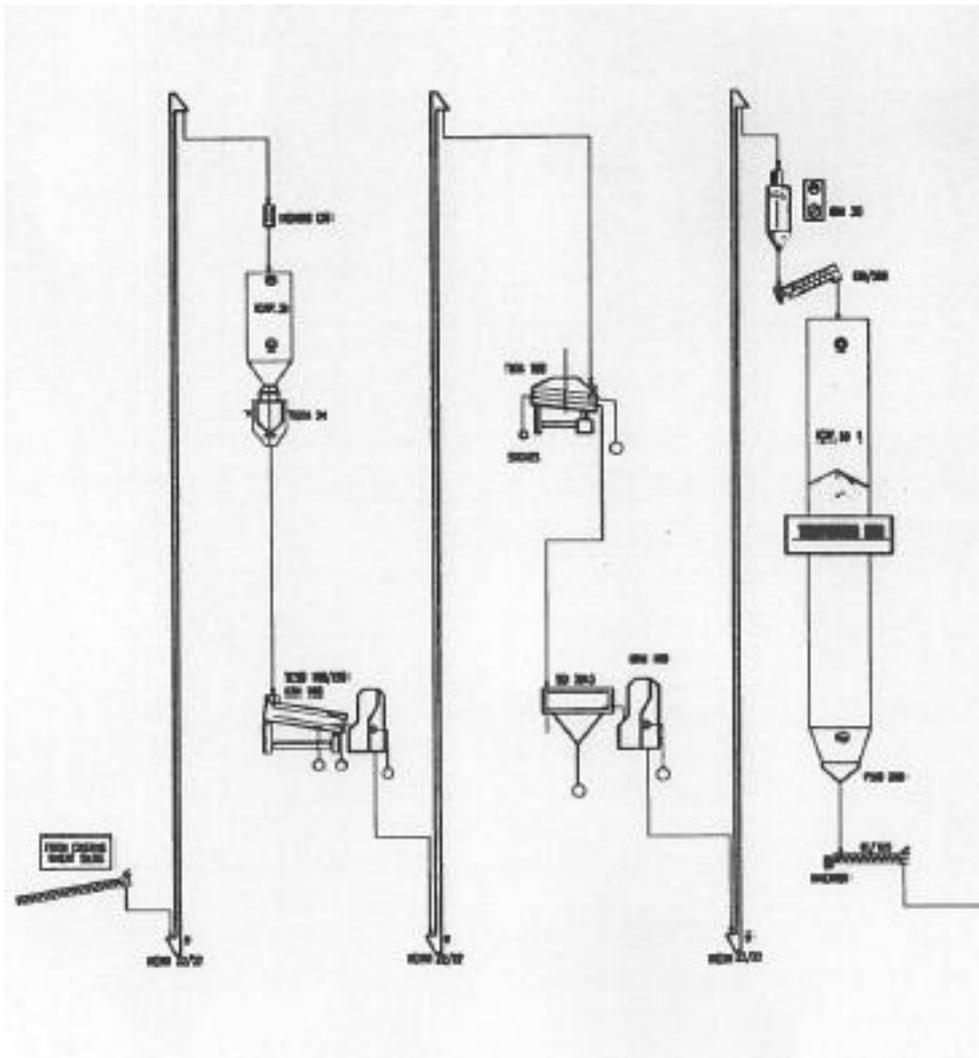
1. Limpia (1era y 2nda)
2. Molienda

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## 1era LIMPIA



- Aparato Magnético
- Bascula
- Vibroseparador
- Tarara
- Deschinadora
- Sortidora
- Despuntadora Horizontal
- Tarara
- Control de Humedad
- Rosca de Mojado Intensivo
- Celda de Acondicionamiento

# ***CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES***



## **Despuntadora Horizontal**

Muy importante la Despuntadora en la Limpia para eliminar los pesticidas y impurezas. Importante para el Salubridad del Cereal.

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

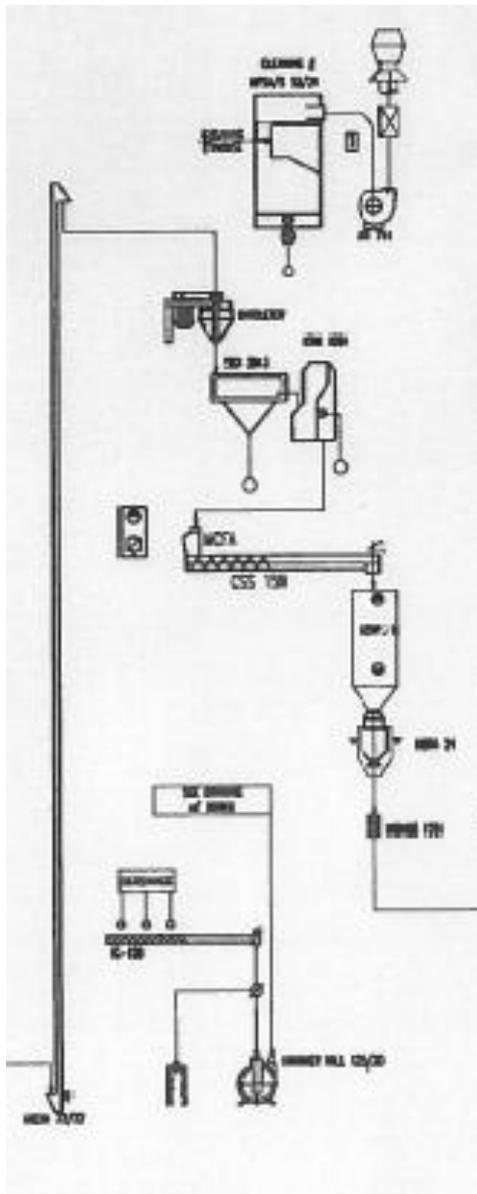
## Mojado



Se necesita solo un Acondicionamiento, La Humedad tiene que ser alrededor del 15% El Acondicionamiento es max. de 6-8 horas, o menos. (Se podría también moler con Humedad natural del cereal)

Esto porqué el Centeno tiene una estructura Amidácea, muy «Soave con pocas proteínas,». El endospermo no es compacto sino muy soave, Así es muy sencillo que el aqua penetre y por eso necesitamos un acondicionamiento muy corto. Además, esto nos sirve para evitar que la parte Amidácea se va a pegar con el salvado.

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



## 2nda LIMPIA

- Desinfestador
- Despuntadora Horizontal
- Tarara
- Control de Humedad (Opcional)
- Rosca de Mojado (Opcional)
- Tolva para Carga
- Bascula
- Aparato Magnetico

# ***CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES***



## **DESINFESTADOR**

El desinfestador es utilizado para destruir los insectos, Larvas y huevos presentes en el cereal. La maquina aplica al producto una acción mecánica y Por lo tanto no genera alteraciones a las características Organolepticas del mismo.

# ***CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES***

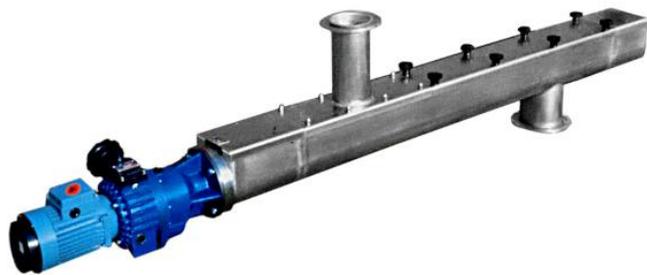
## **Despuntadora Horizontal**

Para una limpieza más intensiva, se pueden utilizar, en opción, maquinas con acción mayor de fricción y abrasión.

Con la eliminación de la película externa y impurezas Adherentes.

Exctracción hasta 0,5-1% «Peeling»

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



## NEBULIZACIÓN

En opción, se podría poner otra rosca a palettoni para una Nebulización ligera antes del B1.

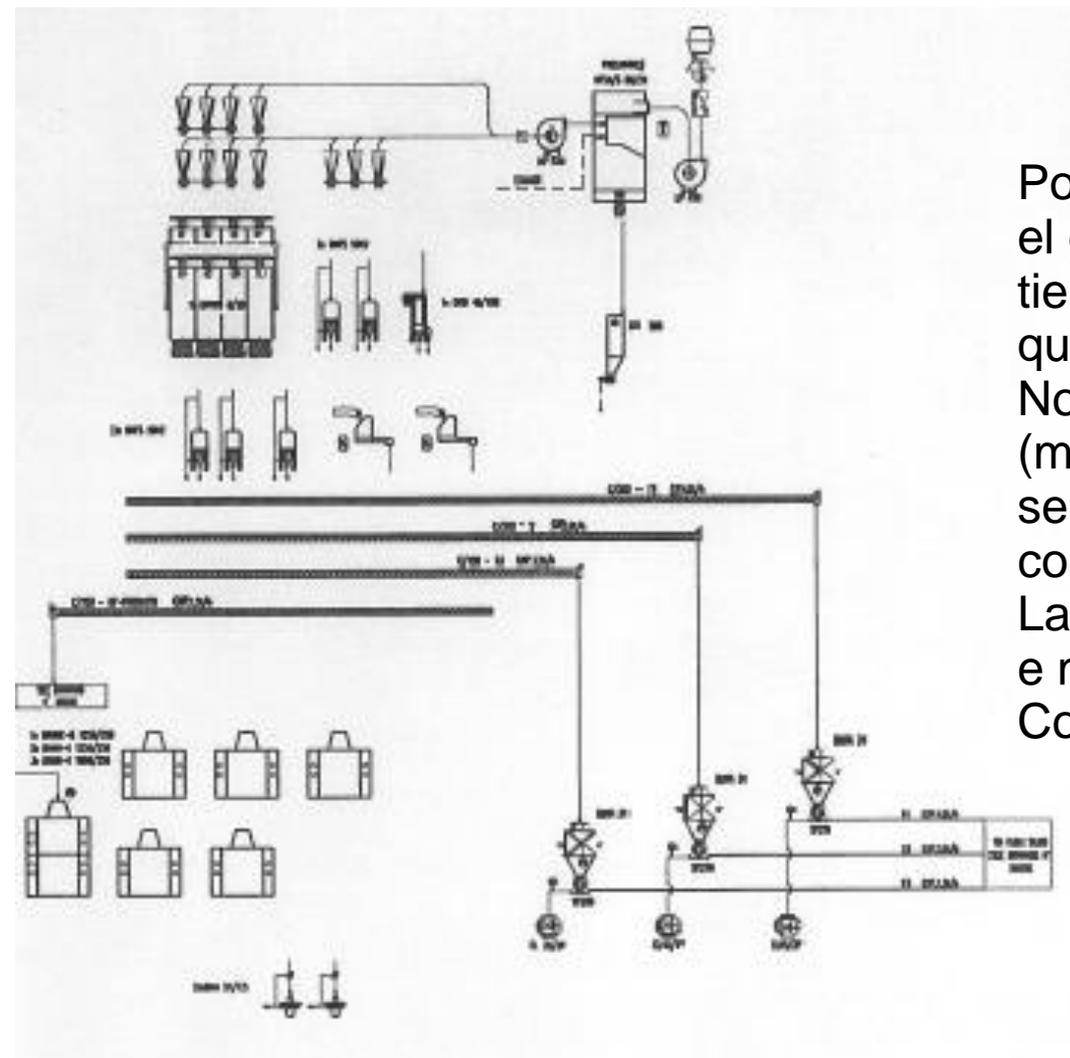
Se necesita solo unos 0,2-0,3% de humedad y Un descanso de algunos minutos (15 minutos) en la tolva de carga, solo para penetrar en el salvado y Ayudar el desprendimiento del salvado del endospermo

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## MOLIENDA

Por su estructura amidácea, el grano es muy suave y la molienda tiene que ser con una superficie más larga que la del trigo.

Normalmente depende del tipo de harina requerida (más o meno refinada – Cenizas- Integral) se trabaja con un ancho de 9-15 mm x tn/24 h contre los 10-13 mm x tn/24h del trigo. La macinazione produce poca semola e maggiormente prodotti fini e Collosi.



# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## MOLIENDA



Para su eficiencia, el diámetro del cilindro es de 300 mm.  $\emptyset$

Su relación diferencial es 1:3,0 .  
1: 2,5 solo nei mulini combinati

Todos los cilindros normalmente son estriados,

Con posición de trabajo Cortado-Cortado

Inclinaciones elevadas: de 12 a 16%

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



## CERNEDOR

Siempre por su estructura muy soft, necesitamos una superficie cernidora más ancha de lo del trigo.  
Se habla de una superficie de 0,065 a 0,085 m<sup>2</sup> por ton/24horas  
(El trigo normalmente necesita de 0,055 a 0,060)



# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

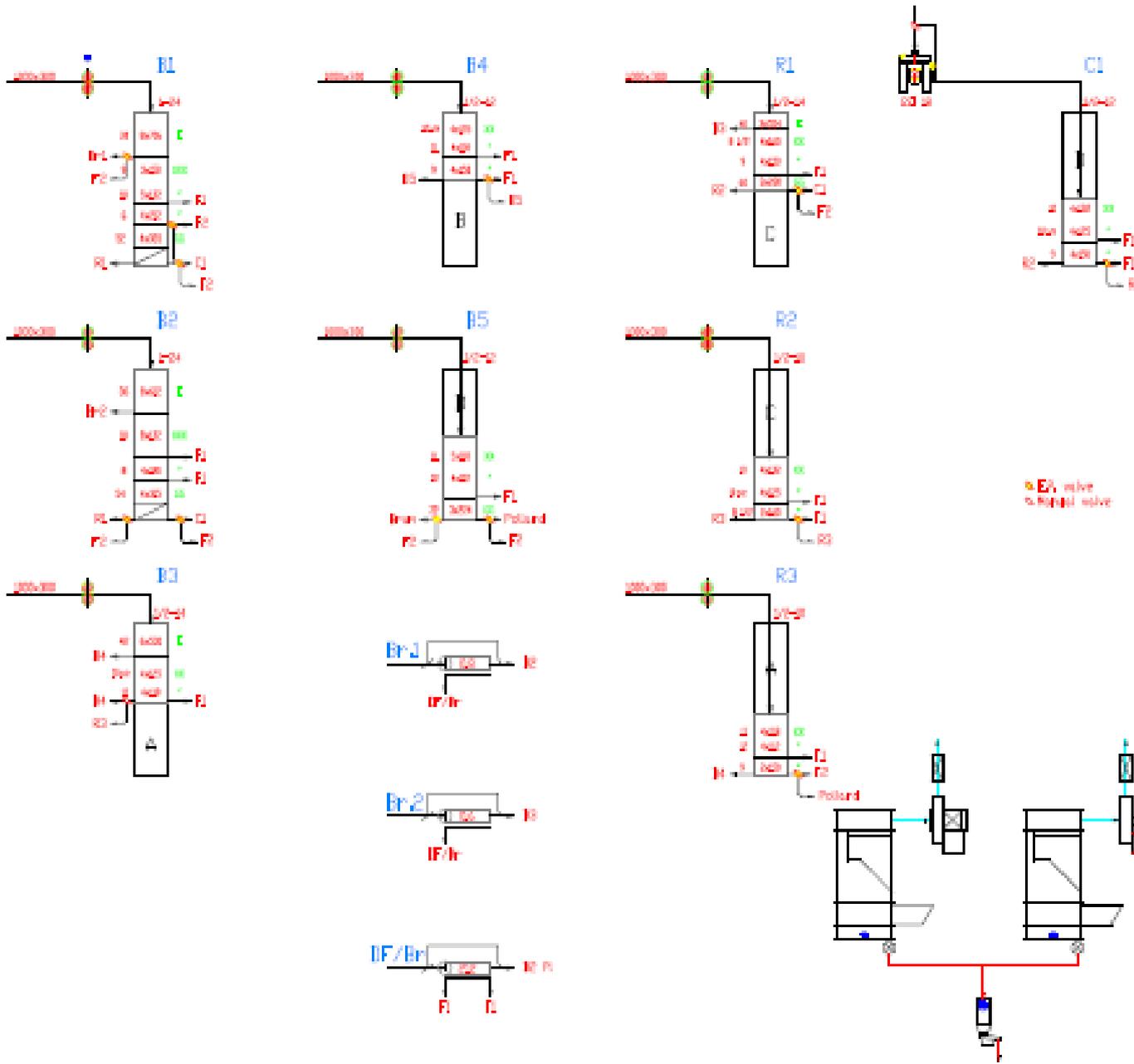


## CEPILLADORA HORIZONTAL

Se necesitan Cepilladoras horizontales en abundancia, siempre en numero mayor del proceso normal.

En efecto para el trigo, se va a utilizar la Cepilladora de los pasajes en B3 y B4, asi que hay cepilladoras intermedias y finales, mientras para el Centeno se va a utilizarla desde el B1, porqué por otro lado si no vamos a trabajar el salvado en B1, es mucho más difícil separarlo

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



## FILTROS

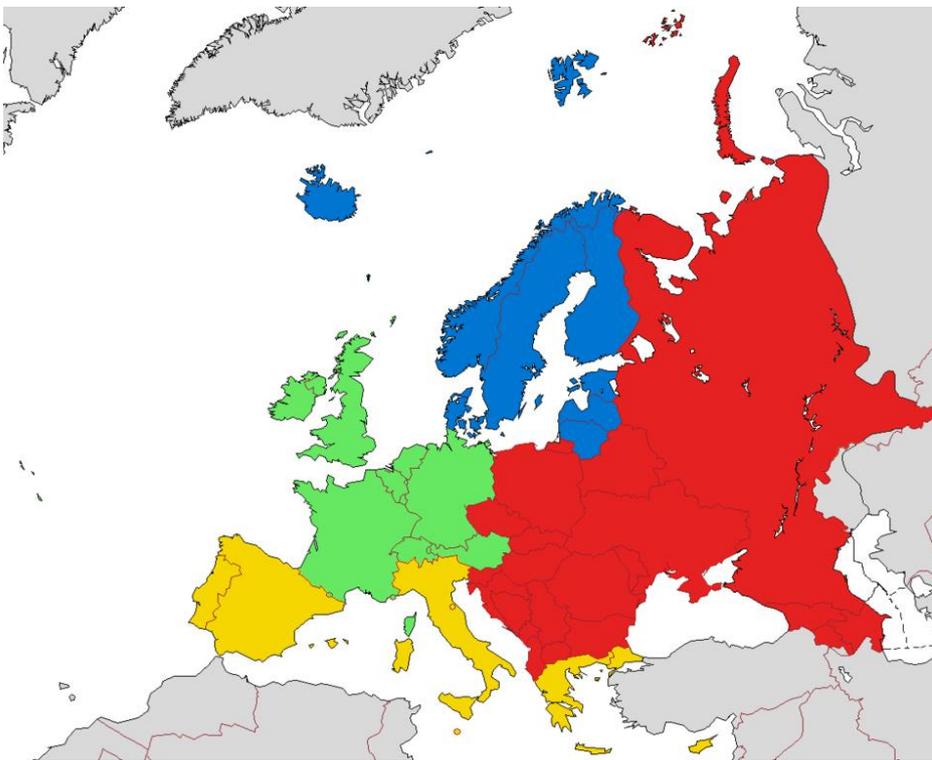
La relación entre la superficie filtrante/m<sup>3</sup> de aire es mucho más baja debido al producto polvoriento. En efecto la relación es de:

- 1:2,5 en el Neumático (1:30 para el Trigo)
- 1:3,0 en Aspiración (1:45 para el Trigo)

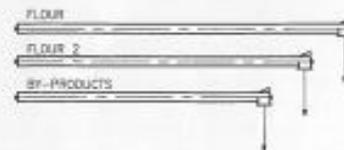
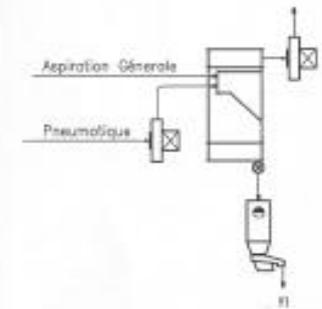
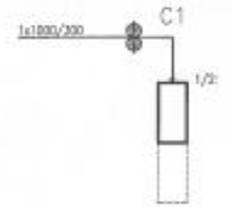
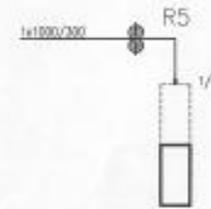
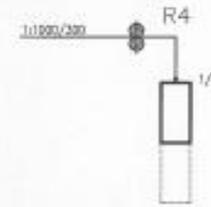
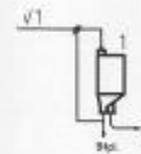
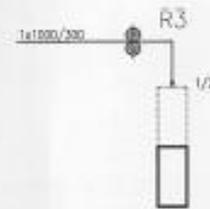
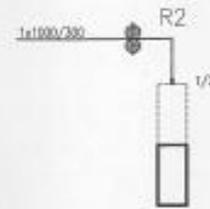
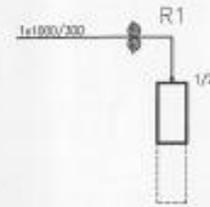
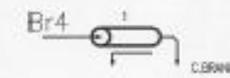
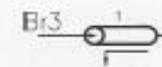
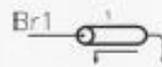
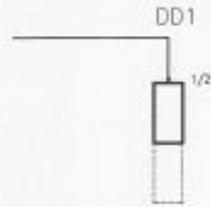
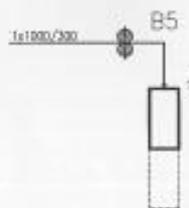
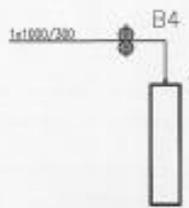
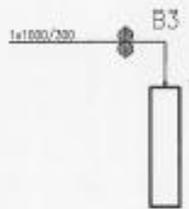
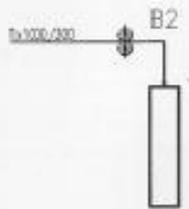
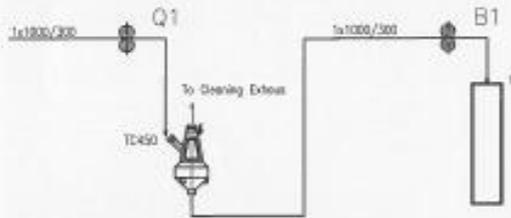
# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## MOLIENDA POR AREAS GEOGRAFICAS

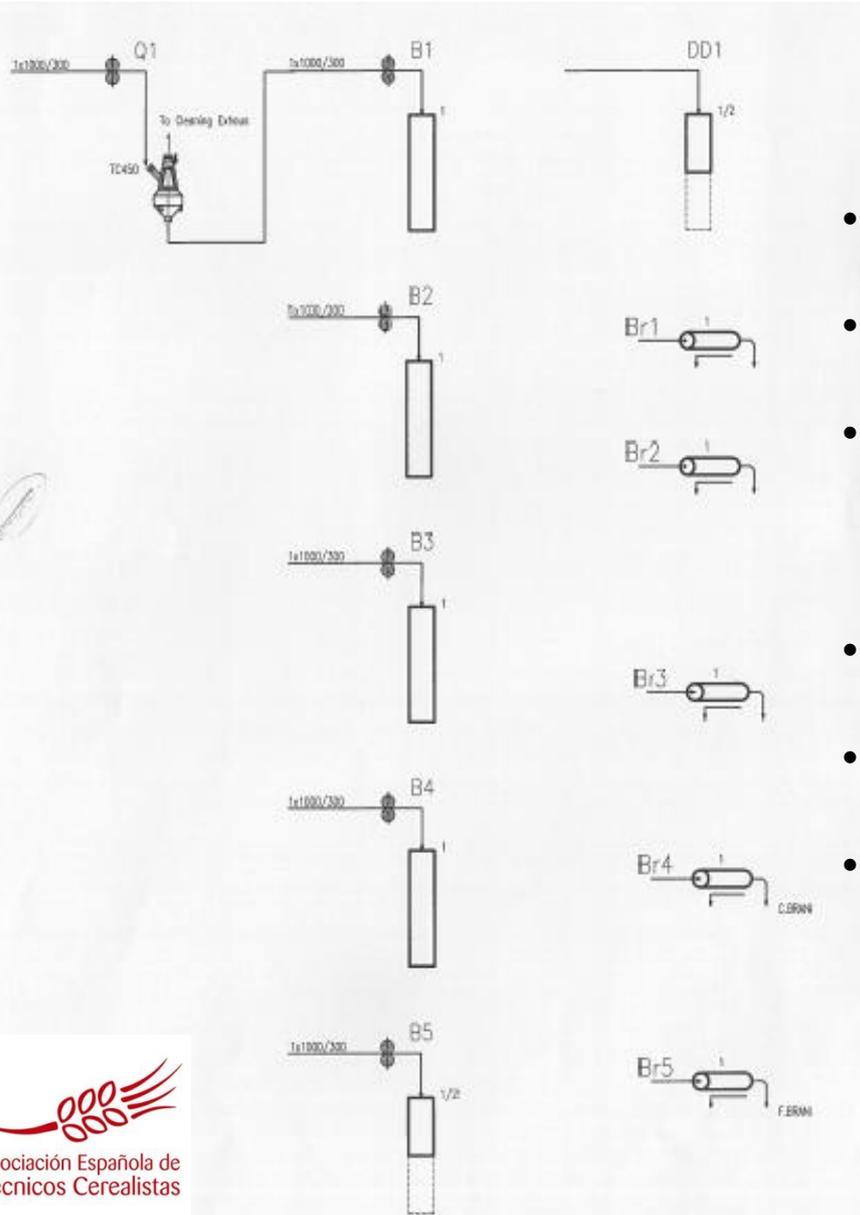
La harina de Centeno se produce en manera distinta de acuerdo a las diferentes área geográfica. En Europa Central y del Norte se utiliza, para un mayor salubridad en la molienda, un pasaje más antes del B1.



# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



## QUETSCHER

- Son rodillos, siempre de 300 mm. de Ø que sirven para un ligero aplastamiento.
- Los Rodillos son casi lisos con una raya leviana tipo de «FLAKS» (Copo).
- La relación diferencial es de 1:1,05 propio por su característica de no romper sino de aplastar. así se va a abrir el surco y se va a aspirar el polvo residuo por medio de una tarara.
- Esto también se utiliza para una mayor salubridad, sobretodo por harinas integrales.
- Se va a aplastar el endosperma para ayudar los pasajes siguientes de rotura.
- Se va a tener también un salvado más ancho, entonces más simple para limpiarlo.

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## HARINAS

De Harinas de Centeno tenemos 3 tipologías:

1. Con Cenizas hasta 0,75%
2. Con Cenizas hasta 1,45%
3. Con Cenizas hasta 2%



	A	B	C	D
F1 0,75%	30%		70	
F2 1,2%		78%		
F3 1,45%	50%			
F4 2%			5%	95%
TOTAL	80%	78%	75%	95%
Subproductos	20%	22%	25%	5%

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## HARINA 1



- El color blanco con tonos amarillo o grises
- Olor Natural sin olores extraños
- Sabor natural, no ácido y no amargo
- Humedad al 15%
- Cenizas hasta 0,75%
- Granulometría < de 160  $\mu$

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## HARINA 2



- El color gris-blanco con presencia de piezas de envoltura de grano
- Olor Natural sin olores extraños
- Sabor natural, no ácido y no amargo
- Humedad al 15%
- Cenizas hasta 1,45 %
- Granulometría < de 212  $\mu$

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## HARINA INTEGRAL



- El color gris con presencia de piezas de envoltura de grano
- Olor Natural sin olores extraños
- Sabor natural, no ácido y no amargo
- Humedad al 15%
- Cenizas hasta 2%
- Granulometría < de 250  $\mu$

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES



## APLICACIONES

- ❑ Uno de los usos de este cereal es en la cocina. Su Harina tiene bajo contenido de Gluten, en comparación con la de trigo y contiene más proporción de fibras solubles.
  1. Producción de panes (Pan de Centeno, Pumpernickel y el Knäckebröd)
  2. Ingrediente principal en el Whisky de Centeno y en la cerveza de centeno
  3. Medicina alternativa, «extracto de centeno», un líquido obtenido del centeno, también como laxante ligero, además como mejorador del sistema inmunológico, incremento de los niveles de energía y mejora de la situación frente a las alergias. También se dice ser activo en la prevención del cáncer a la próstata
  4. Cosmética: Harina de Centeno molida muy fina se usa haciendo una pasta con agua similar al champú

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## APLICACIONES



- ❑ Sin duda su uso principal es para la producción de pan. El «Pan negro» tiene un característico sabor ácido pero aromático y más compacto que el pan de trigo. Se prepara usando una premezcla rica de levadura y fuertemente acidificada por el desarrollo de bacterias lácticas. Su valor nutricional es similar al del pan de trigo pero, al producirse con harinas menos refinadas, es más rico en fibra y tiene un valor calórico inferior, a paridad de peso.

# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## APLICACIONES

- ❑ Las propiedades de horneado de la harina de centeno son esencialmente diferentes de las de la harina de trigo. Los problemas para la panificación son dos:

1. Bajo contenido de Proteínas (Bajo Gluten)
2. Presencia de enzimas amilóticas (que destruyen el almidón mismo de la harina, así hay dificultad en la fermentación, porque las bacterias se nutren de almidón para producir anidrido carbonico que forma las burbujas en el pan.

- ❑ La baja presencia de gluten hace que no se puede construir la red de gluten, típica del trigo, durante la fermentación
- ❑ Los productos de hornos con harinas de Centeno, se diferencian para una masa más oscura, dura y aromática. El pan está constituido principalmente por un almidón gelificado; su miga más compacta y contiene menos alvéolos que el pan de trigo



# CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES

## BENEFICIOS

El contenido particularmente alto de lisina hace que el centeno sea un componente importante de una nutrición equilibrada

1. Bajo contenido calórico (ideal para un regime alimnetar controlado)
2. Contenido de Fibras muy elevado (casi doble) con relativos efectos beneficos en la digestión, regularidad intestinal y en el metabolismo.
3. Aumento de la glicemia más contenidos respecto a otros panes
4. Mayor contenido de vitaminas (sobretudo degl grupo B y E) y minerales como Potasio, Magnesio, Fósforo, hierro y calcio.
5. Es bueno



# ***CENTENO: LIMPIA, MOLIENDA Y APLICACIONES***

## **CONTROINDICACIONES**

A pesar que hay un bajo contenido de Proteínas, así un bajo contenido de Gluten, junto al trigo, cebada, spelta, el Centeno contiene gluten y no está indicado para personas con enfermedad celíaca.





Mill  
Service

PLANNING, BUILDING, MILLING!

GRACIAS