

Instrumento para la Determinación del Índice de Caída

(Analizador de Actividad de la Alfa Amilasa)

SYSPRO LAB - Q Series



1. INTRODUCCIÓN

El equipo para la determinación del índice de caída SYSPRO LAB Q Series es un instrumento profesional que sirve para determinar la actividad de la Alfa amilasa e identificar con exactitud el daño producido por los granos brotados. Se utiliza para las pruebas de granos –especialmente del trigo y la harina de trigo– y es un importante instrumento de control de calidad para el almacenamiento de los granos y la producción de harina.

Las semillas de los granos están constituidas principalmente por carbohidratos, de los cuales el almidón, que es una importante fuente de energía humana, tiene la mayor proporción. La calidad alimenticia y facilidad de horneado de los productos son relevantes para la actividad del almidón. Si para alimentos fermentados tales como el pan y el pan cocido al vapor se utilizaran harinas hechas de trigo brotado, el pan resultante sería en esencia húmedo y pegajoso, el volumen se reduciría y el sabor no sería bueno. Ello se debe a que durante el proceso de brote la actividad de la alfa–amilasa dentro de las semillas de trigo crece rápidamente. Si la harina hubiera estado en depósito durante años, el volumen de pan sería pequeño y su esencia dura, debido a una actividad insuficiente de la alfa–amilasa.

La alfa–amilasa es una especie de enzima amilolítica, también llamada enzima de licuefacción, capaz de hidrolizar el almidón en dextrina y azúcar para reducir la viscosidad. La actividad depende del PH, la temperatura, el daño a las semillas, la gelatinización y otros factores. Con una temperatura y un PH adecuados, la actividad de la alfa–amilasa sería intensa, lo que podría facilitar la función de hidrolización de la pasta de almidón y los granos de almidón dañados y dificultarla para el almidón no gelatinizado y el almidón de granos enteros. Al llegarse a la temperatura de inactivación de la enzima, la alfa–amilasa dejaría de estar activa. Las temperaturas de inactivación de las enzimas procedentes de distintas fuentes (granos, epífitas, bacterias, etc.) son diferentes.

Al agregarse agua vibrada a la harina de trigo, la temperatura del líquido en suspensión aumenta en agua hirviendo y el volumen de los granos de almidón crece después de absorber el agua. Al mismo tiempo, la actividad de la alfa–amilasa aumenta y comienza a hidrolizar el almidón en los granos de almidón dañados. Cuando el líquido en suspensión alcanza la temperatura de mezcla de los granos de almidón de trigo (55%) los granos se rompen y las moléculas salen de los granos y hacen líquida la pasta en suspensión. Por lo tanto, la alfa–amilasa tiene obviamente un efecto más fuerte sobre la hidrolización de las moléculas de la pasta de almidón, al hidrolizar algunas de las moléculas de almidón en dextrina y azúcar y reducir la viscosidad. Cuanto más densa es la alfa–amilasa en la muestra de harina de trigo, más cae la viscosidad. Así, el cambio de viscosidad podría reflejarse en la actividad de la alfa–amilasa.

Tanto el departamento doméstico como el departamento internacional de comercialización de granos, molido y horneado de harina consideran actualmente que la actividad de la alfa–amilasa en los granos constituye el índice de calidad de los productos de granos, especialmente para el trigo y la harina. Ambos departamentos han procurado ajustar la actividad de la alfa–amilasa por medios diversos.

La determinación del índice de caída pone a prueba la actividad de la alfa–amilasa en los granos según el método de Índice de Caída de Hagberg–Perten.

El líquido en suspensión de harinas de granos tales como las harinas de trigo podría convertirse en pasta rápidamente en agua hirviendo, y debido a la distinta actividad de la alfa–amilasa, el almidón de la mezcla de granos podría licuarse en distintos grados. Según los diferentes grados de licuefacción, la mezcla se convierte en pasta el proceso de mezclado dentro de la pasta a velocidad distinta. Así, la diferencia en los índices de caída muestra la diferencia resultante en la actividad de la alfa–amilasa; cuanto menor es el índice de caída mayor es la actividad de la alfa–amilasa.

El índice de caída se demuestra mediante los segundos que la mezcla viscosa necesita para caer libremente desde una determinada altura en el líquido gelatinoso.

Factores que pueden tener influencia sobre los resultados de las pruebas de los índices de caída

- **Temperatura del agua**

La temperatura del agua es uno de los principales factores que puede generar errores en los resultados de las pruebas. Debe mantenerse a 100°C; si es más alta o más baja, el error será grande. La temperatura de ebullición del agua se relaciona con la presión atmosférica, en tanto la presión se relaciona con la altitud. En un lugar de elevada altitud, donde el agua hirviera a 97°C, el resultado de la prueba sería 10% más alto. Por su parte, si el agua hirviera a 102°C el líquido gelatinoso desbordaría el tubo.

- **Tamaño de molienda de la muestra**

La muestra de trigo debe molerse para la prueba. El tamaño de molienda de la harina de trigo puede medirse directamente, y puede tener influencia sobre los resultados de la prueba. Cuanto mayor el tamaño de molienda, menor el resultado. Hay requisitos estrictos para el tamaño de molienda de la harina de trigo. El 100% de la muestra molida debe pasar a través de 710 micrones, entre 90 y 100% por 500 micrones, y entre 55 y 80% por 200–210 micrones. El personal encargado de la prueba puede utilizar distintos molinos, pero los requisitos deben cumplirse. De otra forma, los resultados no serían exactos. El molino de martillo y pulverización mediante aire es recomendado internacionalmente. Con 16.800 RPM y un plato de criba (Tamiz) interno de 0.8 mm, tiene las dimensiones adecuadas para la prueba de la muestra de harina de trigo.

- **Cantidad de la muestra**

Para que los resultados de la prueba sean confiables, es esencial que las muestras sean representativas de los productos. El resultado correcto de la prueba de alfa–amilasa y la uniformidad de las muestras son elementos muy importantes, pues la tasa de brote de una pila de granos no es pareja. Si las muestras no son suficientes, la diferencia en la tasa de brote puede perjudicar la representatividad de los resultados.

Por lo tanto, debe haber más muestras que las necesarias. Mezcle bien las muestras y tome 200/300 gramos. Antes de la prueba, vuelva a mezclar la muestra en polvo preparada. El molino de martillo y pulverización por aire puede moler una muestra de entre 200 y 300 gramos en un tiempo de entre 2 y 3 minutos. La alta velocidad de molido es una de las características de la máquina y una de las razones para su elección.

Aplicación del método del índice de caída

La prueba del índice de caída del trigo se aplica principalmente en dos formas, a saber: para la prueba del daño producido por los brotes y para ajustar y aumentar razonablemente la presencia de la alfa–amilasa en la harina. En términos de las industrias, el método podría utilizarse en sectores tales como el comercio y el depósito de granos, la producción de harina y la inspección de agricultura y commodities.

- La determinación de los índices de caída del trigo podría dar una evaluación correcta respecto a la situación de los brotes en el agua. La actividad de la alfa–amilasa en trigo plantado en condiciones normales es baja; en general el índice de caída sería de entre 350 y 400 segundos. Si el trigo con brotes o protuberancias recibe lluvia, los índices de caída serán claramente inferiores, y su descenso será directamente proporcional al tiempo y la proporción de brotes. Cuando la proporción de brotes es muy alta, los índices de caída descienden por debajo de 80 segundos. Si hay apenas unos pocos casos de brotes, aun cuando el tiempo de brote sea relativamente largo, los índices de caída no descenderían mucho. Mediante la determinación de los índices de caída, la situación de los brotes del trigo se evaluaría correctamente y podría evitarse el error de la inspección visual.
- Los índices de caída del trigo pueden utilizarse para decidir el precio de compra. Muchos países deciden sus compras de trigo en base al clima, las precipitaciones, etc. En Suecia, por ejemplo, el trigo se clasifica en tres grupos: el primero se utiliza con índices de caída superiores a 190 segundos; el segundo, con índices de entre 90 y 190 segundos, se utiliza únicamente después de mezclarse con trigos de índices de caída elevados, en tanto el tercero, con índices de caída inferiores a 90 segundos, se utiliza únicamente como alimento. Cuando los índices de caída del trigo superan los 190 segundos, el costo del trigo aumenta. Cuando los índices de caída son inferiores a 190, el precio baja.
- El Departamento de Granos realiza un depósito clasificado, en base a los índices de caída del trigo, de modo de evitar mezclar trigo con brotes con trigo de alta calidad, lo cual podría perjudicar la calidad general y producir un perjuicio económico innecesario. Se realizó además una colocación razonable, conforme a los índices de caída, para satisfacer las demandas de los molinos de harina.
- Gracias a los índices de caída, los molinos de harina están en condiciones de evaluar exactamente la calidad del trigo, y luego producir distintos tipos de harina, conforme a los estándares correspondientes a cada índice de caída. Los molinos pueden ajustar los índices de caída de las harinas en dos formas: una de ellas es mezclar trigo con índices de caída elevados con trigo con índices de caída bajos, o mezclar dos tipos de harina; el otro requiere agregar alfa–amilasa (harina de cebada malteada) o alfa–amilasa epífita.

2. PARÁMETROS TÉCNICOS

Peso del agitador	25 +/- 0.05 gramos
Potencia del calentador	600 W
Pipeta de viscosidad	Diámetro interno 21 +/- 0.02 mm Diámetro externo 23.8 +/- 0.25 mm Altura de la pared interna: 220 +/- 0.3 mm
Repetición	La diferencia entre los resultados de dos pruebas no debe ser superior al 10% del valor promedio
Voltaje	220 V AC +/- 10V 50 Hz
Dimensiones externas	180 x 440 x 515 mm
Peso total	22.5 kg

3. GUÍA DE OPERACIÓN

1. Prepare las muestras

- (1) Muestras de granos: tome 300 gramos de la muestra promedio y muélalos en el molino. Cuando quede menos de un 1% en el tamiz de 710 micrones, puede descartar el resto. Mezcle la harina situada debajo del tamiz.
- (2) Muestra de harina: disperse las cuatro medidas con un tamiz de 800 micrones.

2. Peso de la muestra

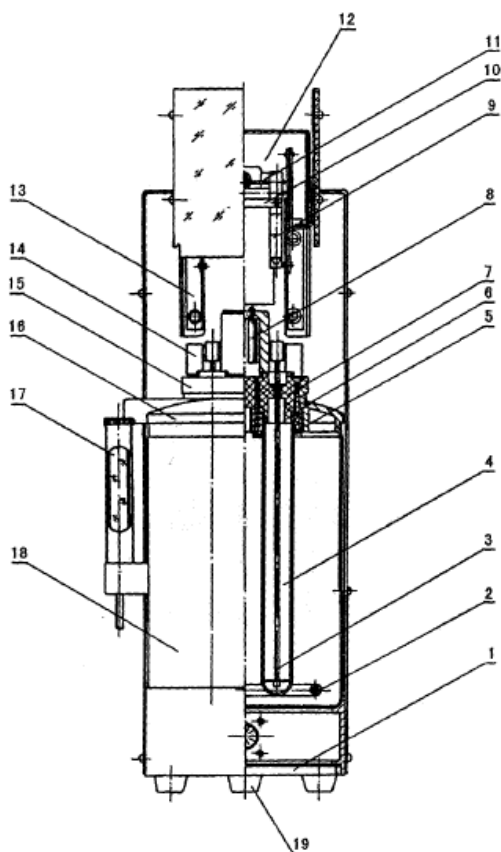
- (1) El peso de la muestra debe calcularse por su contenido de agua. Cuando el contenido de agua sea del 15% la muestra deberá pesar 7 gramos, con una tolerancia de 0.05 gramos. Cuando el contenido de agua sea mayor o menor al 15%, verifique el peso conforme al Anexo Uno.
 - (2) Si existe diferencia entre los índices de caída de distintos tipos, el peso puede cambiarse al que equivalga a 9 gramos cuando el contenido de agua sea del 15%. Ver Anexo Uno.
4. Llene el contenedor **únicamente agua destilada** hasta que el nivel de agua llegue hasta el retículo del medidor de nivel de agua.
 5. Conecte los enchufes del instrumento al tomacorriente del contenedor de agua. Coloque el contenedor de agua en el asiento y la espiga en el orificio del plato de la tapa del contenedor.
 6. Conecte uno de los dos tubos del condensador al grifo de agua fría y el otro al tanque de agua, de modo de mantener un circuito de agua fría a través de los tubos durante el tiempo de utilización del instrumento. Conecte firmemente el instrumento y el dispositivo de control mediante el cable a medida.
 7. Conecte la energía eléctrica a un tomacorriente de tres polos, con adecuada conexión a tierra. Se encenderá un diodo Led rojo en la parte inferior frontal del contenedor de agua, indicando que el equipo está encendido.
 8. Pulse el botón de "Calentamiento" ("Heating Power"). La luz del indicador y el diodo de calentamiento se encienden. El agua destilada del contenedor comienza a calentarse. En ese momento, los botones de encendido/apagado no funcionan. Éstos funcionan sólo cuando la temperatura del agua está cerca de 100°C, el diodo de calentamiento está apagado y la luz de encendido activada. Verifique la temperatura con un termómetro con un margen de error de +/- 0.2%. Si la temperatura del agua está por debajo o por encima de 100°C, siga las instrucciones adjuntas.
 9. Antes de comenzar la prueba, asegúrese que la horquilla esté en la posición correcta. Si no lo está, ajústela suavemente con la mano. Deje que el instrumento realice una prueba en seco, especialmente si el instrumento es nuevo y se utiliza por primera vez.
 10. Cuando el paso 8 esté en proceso, coloque la muestra ya pesada en las dos pipetas de viscosidad e incline a 45°. Agregue 25 +/- 0.2 ml de agua destilada a 25 +/- 5°C a las pipetas y séllelas con tapones de goma. Sacuda las pipetas con las manos unas 20 veces (o más si es necesario) para mezclar bien el líquido en suspensión y que no queden trazas de harina. Una vez retirados los tapones de goma, coloque el agitador de viscosidad, para hacer que las partículas adheridas a la pared de la pipeta pasen al líquido en suspensión.

11. Inmediatamente después, coloque las pipetas en la base y luego en el contenedor de agua, de modo que queden sumergidas en agua hirviendo. Pulse el botón. El brazo horizontal se extiende y a los 5 segundos el reloj comienza a funcionar. El resón engancha el agitador y comienza a sacudirlo hacia arriba y hacia abajo a una velocidad de 2 veces por segundo. Transcurridos 59 segundos, el agitador es elevado a la posición más alta; a los 60 segundos, el resón suelta el agitador, que cae libremente. Cuando cualquiera de los agitadores cae en la posición indicada, el reloj correspondiente se detiene y la luz se enciende. Cuando el otro agitador cae en la posición indicada, el reloj correspondiente se detiene. Luego la impresora automáticamente imprime dos datos (el valor de impresión es 1) y la prueba finaliza.
12. El visualizador de la izquierda indica los índices de caída de la muestra A y el de la derecha el de la muestra B.
13. Presione el botón "stop". El brazo horizontal se repliega y el instrumento vuelve a la condición inicial. Durante la operación, si el instrumento no funciona adecuadamente o es necesario pausar la prueba, puede apretar el botón "stop" (en lugar del botón "Calentamiento" ["Heating Power"]). Sin embargo, el brazo móvil podría no estar en su posición máxima. Permita que el instrumento realice una prueba en seco, como se indica en el paso 9, y coloque el instrumento en su condición inicial antes de reiniciar la prueba. Cuando termine, pulse el botón de calentamiento en el panel de control, desconecte la energía eléctrica y limpie los instrumentos.
14. Análisis de resultados. Haga dos pruebas a una misma muestra. Si los resultados de ambas pruebas coinciden con el requisito de repetición (la diferencia entre ambas pruebas no debe ser superior al 10% del valor promedio) el valor promedio de ambos resultados será el resultado de la prueba. De lo contrario, deberá realizar otras dos pruebas.
15. Interpretación de resultados

Los índices de caída inferiores a 150 indican trigo con brotes, intensa actividad de la alfa amilasa y posibilidad de que el pan sea viscoso.

Los índices de caída entre 200 y 300 indican trigo sin brotes y actividad de alfa amilasa normal.

Los índices de caída superiores a 300 indican trigo sin brotes, baja actividad de la alfa amilasa y por lo tanto posibilidad de un volumen reducido y un pan seco.



1. Plato único
2. Tubo de calentamiento
3. Agitador
4. Pipeta de viscosidad
5. Resorte
6. Soporte de viscosidad
7. Tapón de baquelita
8. Interruptor de cilindro
9. Resón
10. Deflector
11. Chaveta
12. Cámara superior
13. Vástago de conexión
14. Block de posición
15. Soporte de pipeta de viscosidad
16. Tapa del contenedor
17. Medidor del nivel de agua
18. Cuerpo del contenedor
19. Pie

5. MANTENIMIENTO

1. Coloque el instrumento sobre una superficie lisa y limpia, con buena ventilación.
2. El voltaje debe ser de 220 V AC +/- 10. Si fluctúa, utilice un estabilizador de voltaje e instale una adecuada conexión a tierra.
3. El taller debe poseer un grifo de agua fría.
4. Una vez conectado el instrumento, llene el contenedor con agua destilada para evitar que se quemé. Cuando termine, seque el agitador de viscosidad y el tubo de viscosidad y vacíe el agua del contenedor.
5. Por último, desconecte la corriente eléctrica y mantenga el instrumento limpio y seco.

6. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN
1. La luz del diodo no se enciende	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que el enchufe esté correctamente conectado al tomacorriente. 2. Revise el fusible de 2A.
2. Los dos agitadores caen libremente desde la parte superior y el contador no funciona.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste los dos pernos del tablero de posición a una altura adecuada.
3. Los dos agitadores caen, pero el contador no se detiene.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El interruptor magnético podría estar roto o podría haber un problema en el circuito. Contacte al departamento técnico de SYSPRO AGRO
4. El motor mezclador no funciona.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El freno podría estar demasiado tenso; el magneto eléctrico del límite de altura no funciona o no funciona bien. Reajuste la posición del freno y reemplace el magneto eléctrico.
5. El brazo horizontal se extiende pero no cuenta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El interruptor del contador podría no estar activado. Ajuste el block del interruptor limitado frontal.
6. El brazo horizontal se pliega automáticamente después de desplegarse, o la inversa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El interruptor del límite frontal podría no estar activado. Ajuste el block del interruptor limitado frontal.

7. APÉNDICE

Tabla 1: relación entre el peso de la muestra y el contenido de agua (conforme a la Norma GB1036–89: Métodos para la determinación de índices de caída para granos).

Contenido de agua de la muestra (%)	Peso de la muestra (en gramos)		Contenido de agua de la muestra %	Peso de la muestra (en gramos)	
	Peso equivalente a una muestra de 7 gramos con un contenido de agua del 15%	Peso equivalente a una muestra de 9 gramos con un contenido de agua del 15%		Peso equivalente a una muestra de 7 gramos con un contenido de agua del 15%	Peso equivalente a una muestra de 9 gramos con un contenido de agua del 15%
9.0	6.40	8.20	13.6	6.85	8.80
9.2	6.45	8.25	13.8	6.90	8.85
9.4	6.45	8.25	14.0	6.90	8.85
9.6	6.45	8.30	14.2	6.90	8.90
9.8	6.50	8.30	14.4	6.95	8.90
10.0	6.50	8.35	14.6	6.95	8.95
10.2	6.55	8.35	14.8	7.00	8.95
10.4	6.55	8.40	15.0	7.00	9.00
10.6	6.55	8.40	15.2	7.00	9.05
10.8	6.60	8.45	15.4	7.05	9.05
11.0	6.60	8.45	15.6	7.05	9.10
11.2	6.60	8.50	15.8	7.10	9.10
11.4	6.65	8.50	16.0	7.10	9.15

11.6	6.65	8.55	16.2	7.15	9.20
11.8	6.70	8.55	16.4	7.15	9.20
12.0	6.70	8.60	16.6	7.15	9.20
12.2	6.70	8.60	16.8	7.20	9.25
12.4	6.75	8.65	17.0	7.20	9.30
12.6	6.75	8.65	17.2	7.25	9.35
12.8	6.80	8.70	17.4	7.25	9.35
13.0	6.80	8.70	17.6	7.30	9.40
13.2	6.80	8.75	17.8	7.30	9.40
13.4	6.85	8.80	18.0	7.30	

1. Revise el termómetro. La columna de mercurio del termómetro está parcialmente sumergida en agua y parcialmente expuesta al aire, por lo que la lectura debe ajustarse.

$$\text{Valor ajustado (}^{\circ}\text{C)} = K \cdot n (T - t)$$

En la fórmula K, 0.00016 se refiere al coeficiente de ajuste;

n: lectura en la columna de mercurio por encima del baño de agua

T: número que se lee en el termómetro sumergido en agua

t: temperatura de la habitación donde se encuentra el termómetro de la prueba (para medir esta temperatura se utiliza otro termómetro).

La temperatura real del baño de agua es la suma de la lectura del termómetro y el valor ajustado.

2. La temperatura real de ebullición del agua es de entre 98.0 y 99.8 °C. Si se agregan glicerina o glicol, la temperatura de ebullición podría llegar a ser de 100°C. Para conocer las cantidades a agregar, consulte la siguiente tabla:

Temperatura a aumentarse en °C	Cantidad a agregarse en %	
	Glicol	Glicerina
0.2	1.9	2.5
0.4	3.9	4.9
0.6	5.8	7.4
0.8	7.9	9.8
1.0	9.7	12.3
1.2	11.3	14.2
1.4	12.9	16.1
1.6	14.4	18.1
1.8	16.0	20.0
2.0	17.6	21.9

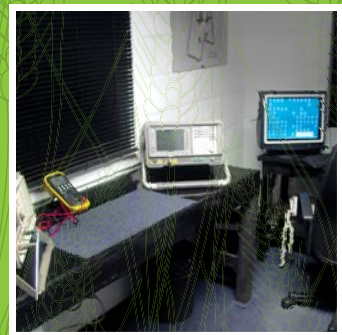
3. Si la temperatura de ebullición del baño de agua es de menos de 98°C, no debe elevarse a 100°C para cumplir con los índices de caída. De otra forma, la pasta agregada a la pipeta de viscosidad podría derramarse y echar a perder la prueba. En este caso podría aplicarse el siguiente método: verificar los índices de caída a la temperatura correspondiente y luego realizar otra prueba de temperatura después de aumentar la temperatura del baño de agua en 1.5°C agregando 13.6% de glicol (v/v) o 17.1% de glicerina al agua. Tomando la temperatura como la abscisa y los índices de caída como la ordenada, conecte los resultados de las dos pruebas mediante una línea. El resultado final de la prueba estará dado por la lectura del índice de caída en la ordenada del punto que corresponde a 100°C en la abscisa.

4. Si la temperatura de ebullición del agua está por encima de 100.2°C, agregue 0.1% (v/v) de IPA al agua por cada incremento de temperatura de 0.1%, de modo de regular la temperatura de ebullición en 100°C.



DIVISIÓN
agro

catálogo de
productos



Innovación y tecnología de vanguardia.

Humedímetros electrónicos para cereales »



Humedímetros portátiles de cereales »

> Humedímetro TESMA PLUS 2009



> Humedímetro portátil TESMA CAMPO

Analizadores de constituyentes orgánicos »



> Determinador Kjeldhal (Analizador de proteína)



> Extractor de celulosa y fibra

Analizadores NIR para humedad y constituyentes orgánicos (Infrarrojos) »



> NIR AgriCheck



> NIR Instalab 600



> NIR OmegaAnalyzer G

Instrumentos para análisis y control de harinas »



> Analizador de gluten 2 vasos



> Analizador de gluten 1 vaso



> Centrífuga



> Secador de muestras (Dry Gluten)



> Analizador de Actividad de la Alfa Amilasa (Falling N)



> Molino de laboratorio (para preparación de muestras)



> Kjeldahl

Todo para el productor, en un solo lugar.

Molinos para harinas »



> Molino industrial HZ3

Balanzas de precisión y analíticas digitales »



> Balanza línea económica (0 - 2kg, 1g precisión) ACCULAB



> Sartorius (300g - 0.1g precisión)



> Sartorius (600g - 0,01g precisión)



> Balanza tipo báscula (0-35 kg, 0.2 g precisión) OHAUS



> Balanza analítica OHAUS (200 a 450g, 0,001 g precisión)



> Balanza digital OHAUS



> Balanza ACCULAB (0 - 3kg , 0,1 g precisión)

Balanzas para peso hectolitrico »



> Sistema americano



> Balanza manual

Estufas para método patrón »



> Estufa de precisión por aire forzado



> Estufa de laboratorio método patrón de humedad



> Mufla Thermolyne alta precisión y estabilidad (100 - 1000 °)



> Estufa estándar de laboratorio (0 - 300 °)



> Estufa de laboratorio Thermo Scientific

Dataloggers
Registrador de
temperatura
»



> Datalogger TESMA 02 B

Equipamiento
para lechería
y trazabilidad
bovina

Analizadores para
lechería
»



> Astor20



> CryoStyle 40 double



> Lactoscan MS



> Lactoscan S

Lectores de
caravanas
electrónicas
(Sistema Nacional de
Trazabilidad bovina)
»



> Bastón de lectura para
TRAZA 200



> Lector de caravanas
electrónicas TRAZA 200
(Hecho en Uruguay)

Cabinas de
germinación
»



> Contadores y plantadores
de semillas por vacío



> Incubadora inteligente
de clima artificial



> Incubadora inteligente
Light



> Gabinete para
envejecimiento de
semillas



> Gabinete de baja
temperatura y baja
humedad para semillas



> Gabinete de baja
temperatura para
almacenar semillas

Equipamiento
para control
de semillas,
plantas y frutas
»



> Analizador de clorofila



> Analizador de dureza
(Esclerómetro para cereales/frutas)



> Analizadores de área viva en hojas



> Analizador portátil de azúcar



> Plataforma de inspección iluminada



> Analizador de resistencia para frutas



> Analizador de dureza en granos



Instrumentos para análisis de suelos



> Analizador de tensión de suelos



> Analizador de humedad y PH del suelo



> Analizador digital de temperatura y humedad de suelos



> Calador de suelo manual



> Calador de suelo Heavy Duty



> Kit calador de suelos desarmable



> Medidor de humedad de suelos



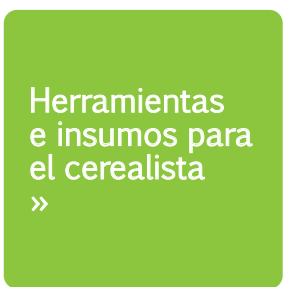
> Medidor de humedad de suelos digital



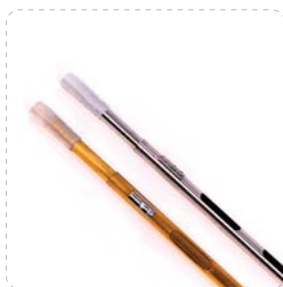
> Medidor de humedad de suelos económico



> Medidor de compactación para suelos



Herramientas e insumos para el cerealista



> Calador silo bolsa (Bronce/Acero Inox /diferentes largos)



> Calador de camión (Bronce/Acero Inox /diferentes largos)



> Calador de mano (Diferentes modelos para cada tipo de granos)



> Caladores en acero inoxidable SYSPRO LAB Línea Económica



> Divisores de muestra tipo Boerner



> Divisores Boerner 2 y 4 salidas



> Cuarteador tipo Riffle Varios tamaños y cantidad de salidas



> Cuarteadores de muestra en acero inoxidable



> Lanza termométrica



> Termómetro para frutas tipo lanza



> Termómetro para frutas tipo Micro Lanza



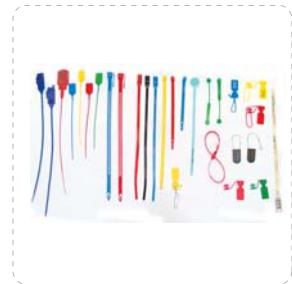
> Zarandas y tamices



> Bolsas de nylon litografiadas



> Bolsas papel kraft termosellable



> Precintos



> Selladoras para bolsas de cereales



> Catre cerealero



> Cucharín saca muestras y palita cerealera



> Termómetro TM-6861

SYSPRO Agro

Junto al productor Uruguayo desde el año 2002, brindando productos y servicios de excelencia.

Compromiso de calidad y respaldo permanente.

Gracias por elegirnos.



Mahoma 4288 esq. Solano López
 Montevideo - Uruguay
 2619 55 06
 (094) 494343
 www.agrouuguay.com
 info@syspro.com.uy
 skype: Syspro_uruguay
 syspro_uruguay@hotmail.com