

IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL STAB – SUL. FEBRERO 26-27, 2019

Control de Cristalización por medio del Laboratorio de Medición de Imágenes

Jaime Peñaranda D: jpjaimepena5@gmail.com

OBJETIVO

Presentar el Laboratorio de Cristalografía como una herramienta para optimizar la eficiencia de las operaciones de cristalización en Tachos. Su objetivo es múltiple:

- 1). Lograr el crecimiento secuencial ordenado de los cristales a través de las distintas Templas sin necesidad de cortes entre Tachos.
- 2). Obtener valores del Coeficiente de Variabilidad por debajo de 30 en los diferentes azúcares A, B y C.
- 3). Obtener Mielles Finales agotadas según la relación de los Azúcares Reductores y las Cenizas y como consecuencia de todo lo anterior.
- 4). Producir en forma sistemática Azúcar comercial que cumpla las especificaciones de calidad.

Objetivos Específicos del Laboratorio de Cristalografía

- Medir y Controlar el tamaño de los cristales en las Templas que se están elaborando, iniciando desde la producción del Azúcar finamente molida (*fondant*) de tamaño escogido.
- Medir y controlar el Coeficiente de Variabilidad de todos los cristales de las diferentes Templas.
- Medir y Controlar el Semillamiento Completo en Templas C, manejando con precisión la Pureza de la mezcla de Mieles A y B para obtener el valor del Brix y de la Pureza correctos para el Semillamiento.
- Controlar la operación de los Tacheros y Operadores de Centrífugas, monitoreando el trabajo en los períodos y a la fecha de la zafra.
- Controlar la eficiencia de los Tachos por medio de la Hipérbola de Circulación.

Importancia de Coeficiente de Variabilidad

El Coeficiente de Variabilidad, C_v , se define como la relación entre la Desviación Estándar y el Promedio de los Cristales en una determinada Templa.

Este parámetro se ha manejado en forma rutinaria en las Refinerías y en la producción de Azúcares Blancos.

Para su determinación es necesario tamizar una muestra de azúcar seco y pesando el azúcar retenido en cada tamiz se dibuja una Gráfica semilogarítmica de % Acumulado vs. Tamaño de cristales.

Esto es posible en azúcar seco pero no es las Magmas B y C que no se pueden tamizar. El Laboratorio de Cristalografía permite determinar el C_v por medición directa del tamaño, Promedio y calculo de la Desviación Estándar de los cristales.

El C_v es determinante para el control de lo que ha llamado la “Molienda Fantasma”, que es una de las mayores recirculaciones del proceso de producción de Azúcar.

Organización del Laboratorio de Cristalografía

El Laboratorio de Cristalografía depende directamente del Jefe de Elaboración y está situado en el piso de Tachos.

Tiene como objetivo auxiliar y trabajar en coordinación con los Tacheros para optimizar las operaciones de cristalización.

Está compuesto por un Coordinador del Laboratorio y tres (3) Operadores que trabaja en turnos rotatorios de ocho (8) horas, cubriendo todo el tiempo de operación de los Tachos.

El Coordinador maneja la organización y está encargado de la elaboración de los Informes de Agotamiento.

Los Operadores se encargan de la toma de muestras Nutsch de los materiales de los Tachos y sus objetivos son: 1). Preparar la mezcla de las Mieles A + B para el Pié de Semillamiento. 2). Preparar el polvillo o fondant, suministrando la cantidad para el Semillamiento, según el tamaño del mismo.

Por lo tanto son responsables del funcionamiento de los molinos y de la preparación de la suspensión en un no solvente como el Alcohol Isopropílico.

Equipo de Laboratorio

- Polarímetro SAACHAR 880D NIR.
- Refractómetro que puede ser GPR 12 - 70 X.
- Balanza de Laboratorio OAHUS 0.010 gramos de precisión y 600 gramos capacidad máxima.
- Balanza Mettler TOLEDO d 0.01 máximo 3200 gramos.
- pH metro.
- Agitador para disolución de Mieles y Masas.
- Molino de azúcar SLURRY MILL de SUMA.
- Tamiz para clasificar azúcar mallas 40 y 50 mesh.
- Tamices *mesh* 40, 45, 50 y 100.
- Tamizadora de azúcar TYLER.
- CPU, *mouse* y teclado.
- Microscopio ADVANCED OPTICAL, 4X, 10X, 40X Y 100 X
- Cámara Digital de 5 MPixels.
- Turbidímetro HACH.
- *Beakers* de plástico de 50, 250 y 1000 mL. Cantidad; 12 de c/u.
- *Beakers* de vidrio de 100 y 250 mL. Cantidad: 12 de c/u.
- Balón aforado de 200 mL. Cantidad: 6.
- Embudos plásticos: Cantidad: 6.
- Controlador PLC para Tanques de Preparación y de almacenamiento de Mieles.
- Insumos químicos: Sulfato de Aluminio, Cal Hidratada, Tierra de Infusorios, servilletas para filtración.
- Tubos para polarizar de 100 mm. y 200 mm.

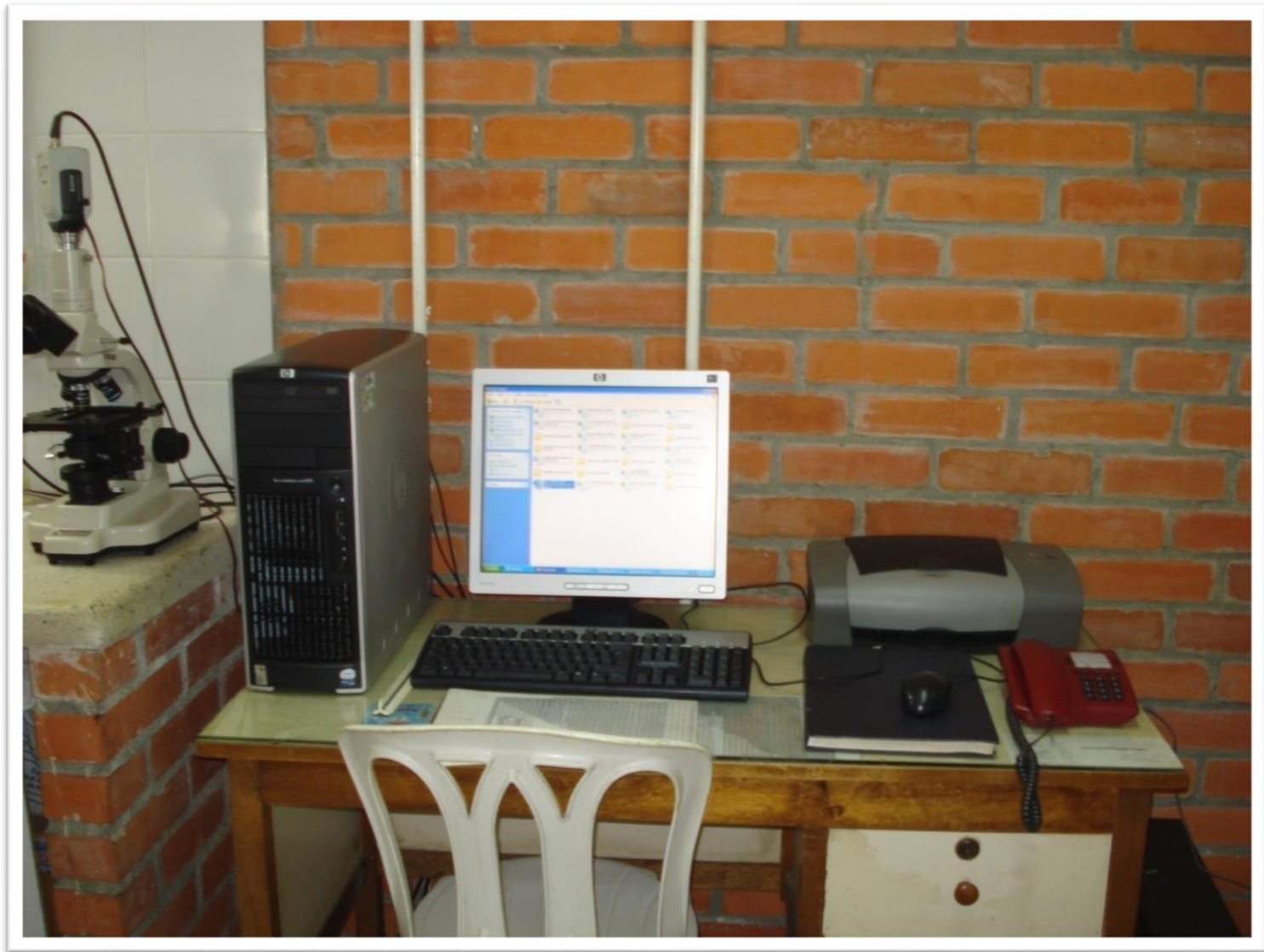
Laboratorio de Cristalografía



Laboratorio de Cristalografía



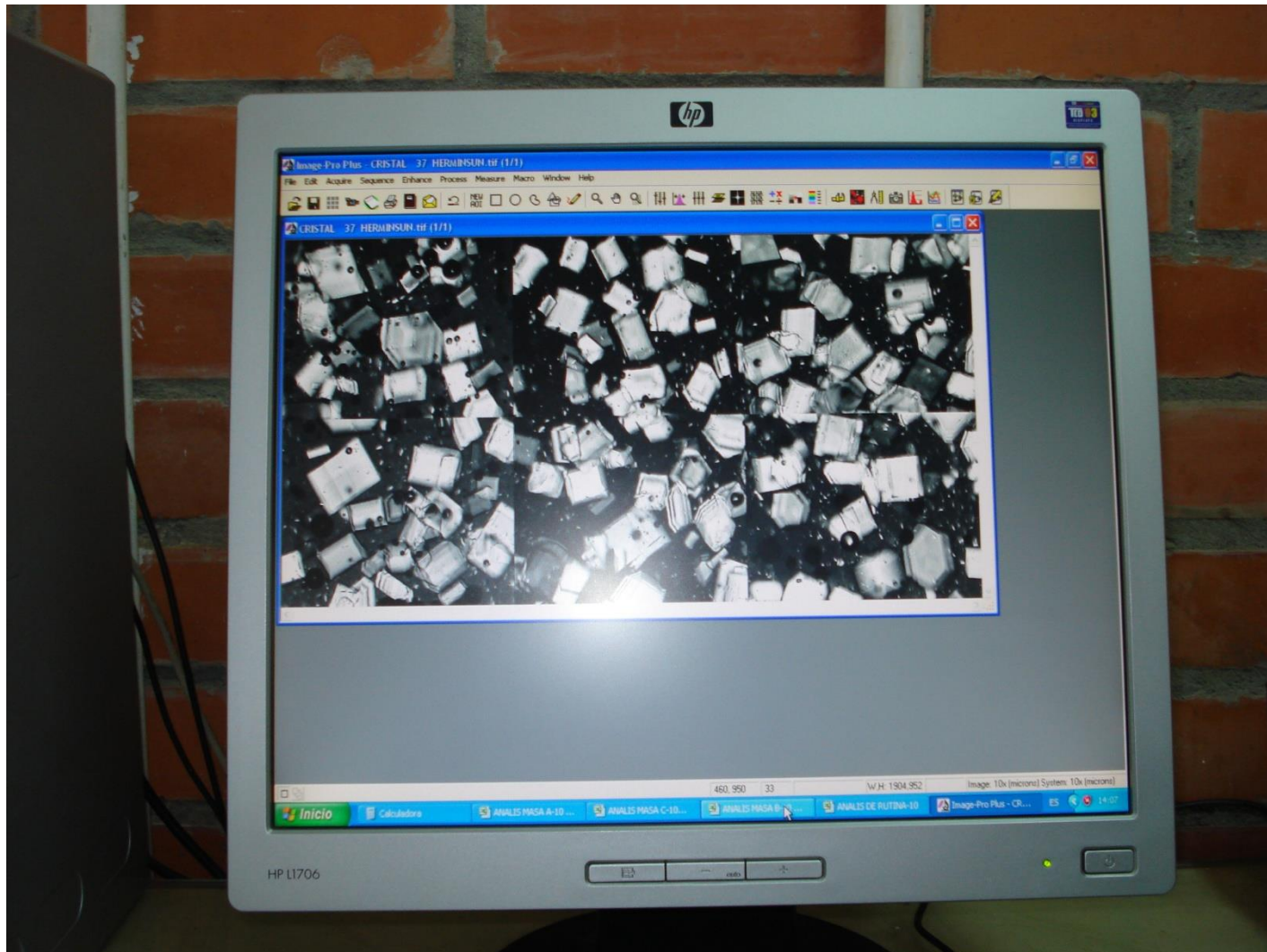
Laboratorio de Cristalografía



Laboratorio de Cristalografía



Imágenes de 6 fotos de cristales



Objetivo No.1 del Laboratorio

Preparar y suministrar el Azúcar molido (*fondant*) al personal de Tacheros, según el tamaño medio de los núcleos.

El tamaño de los núcleos es variable y tiene un alto valor del Coeficiente de Variabilidad, Cv.

Proviene de una molienda y no de una cristalización. Dependiendo del tamaño medio (o Abertura Media) es el peso necesario para el semillamiento.

El peso del Azúcar fina molida (*fondant*) se relaciona con el peso de los cristales de Azúcar C en razón de 1:27,000.0.

Quiere decir que cada Kilo de *fondant* genera 27,000.0 kilos de Azúcar C.

Esto explica la razón por la que cualquier faltante en peso del *fondant* ocasionaría que el semillamiento fuera “escaso”, facilitando la cristalización por choque, que ocasiona la aparición de granos falsos de menor tamaño, afectando el valor del Coeficiente de Variabilidad o Cv.

Relaciones entre el Tamaño del Azúcar Fino (Fondant) y la cantidad del mismo para el Semillamiento

Base: 4 Templas: $2 \times 1200(T2) + 2 \times 16004(T5) = 5,600.0 \text{ ft}^3: (158,592.0 \text{ L}).$

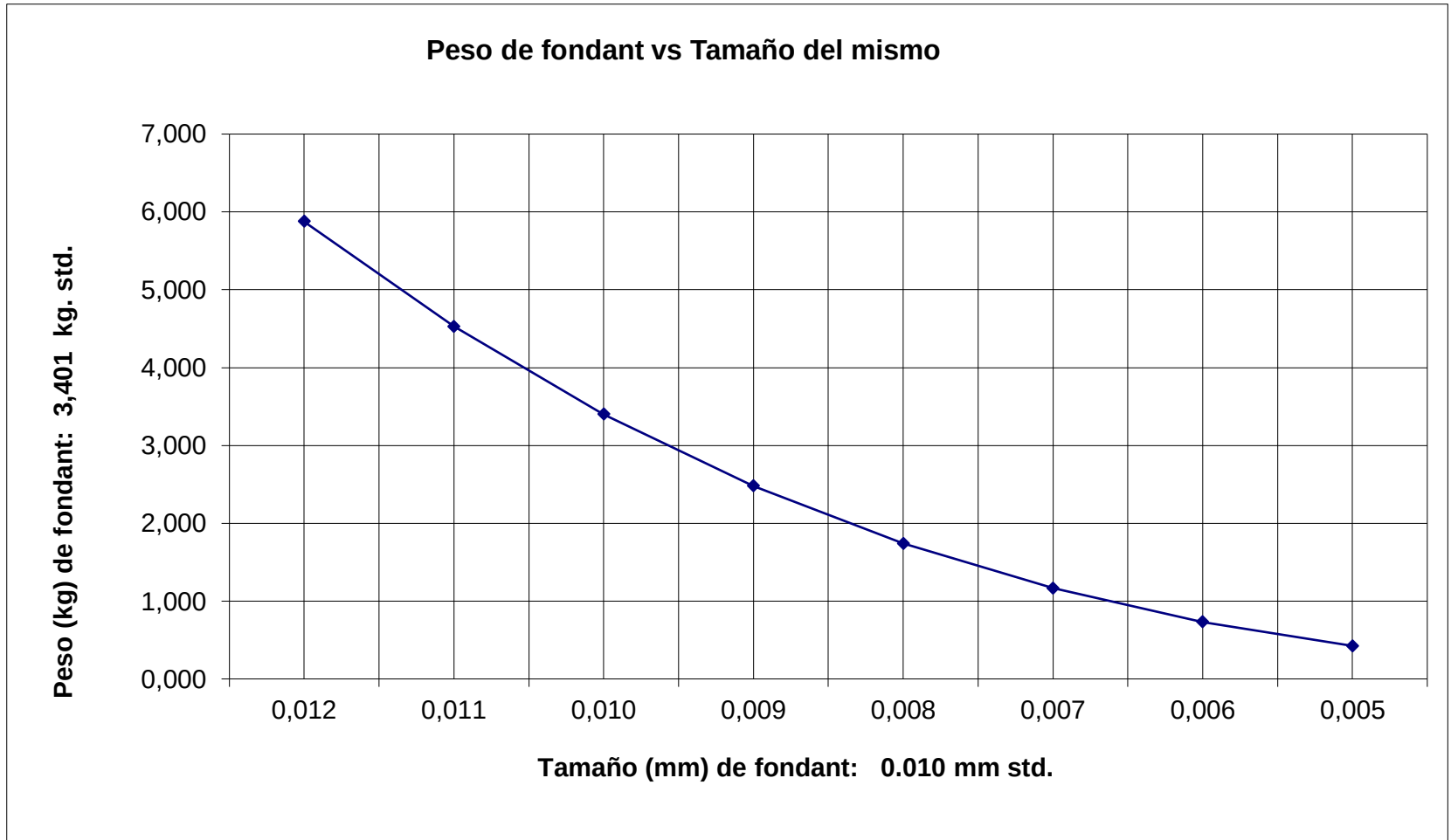
SS: 1,20

Peso de cristales en las 4 templas:	91.825kg	Templas	4	5600ft3
Tamaño deseado del cristal de C: 0.300 mm.		L/ft3	28.57	
Tamaño del polvillo: t en mm.		Densidad	1.50	
Peso del polvillo: P		Brix	96.5 %	
Peso polvillo = $91825 * (t/T)^3$		% Cristales/Brix		40%

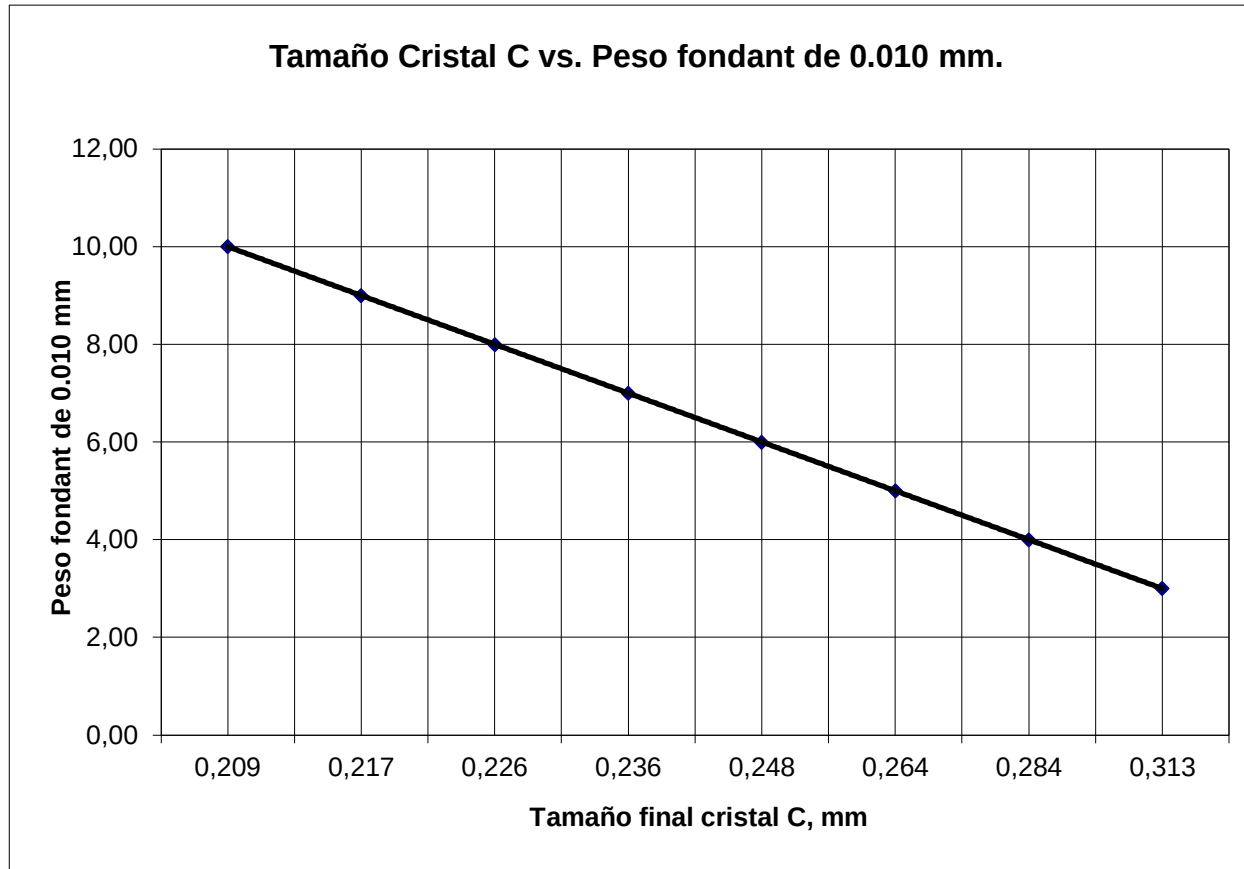
BASE: Brix masas C: 96.5 %., Cristales % Sólidos: 40 %.

t, mm	t/T	P, Kg	Tamaño C, T	t, mm	P, kg	91825/P	f1	f2	Tamaño C, T
0,012	0,0400	5,877	0,300	0,010	10,00	9183	3,963	20,940	0,209
0,011	0,0367	4,527	0,300	0,010	9,00	10203	4,009	21,689	0,217
0,010	0,0333	3,401	0,300	0,010	8,00	11478	4,060	22,557	0,226
0,009	0,0300	2,479	0,300	0,010	7,00	13118	4,118	23,584	0,236
0,008	0,0267	1,741	0,300	0,010	6,00	15304	4,185	24,828	0,248
0,007	0,0233	1,167	0,300	0,010	5,00	18365	4,264	26,383	0,264
0,006	0,0200	0,735	0,300	0,010	4,00	22956	4,361	28,421	0,284
0,005	0,0167	0,425	0,300	0,010	3,00	30608	4,486	31,281	0,313

Peso de *fondant* vs. Tamaño del mismo



Peso de *fondant* vs. Tamaño del cristal de Azúcar C



Objetivo No.2 del Laboratorio

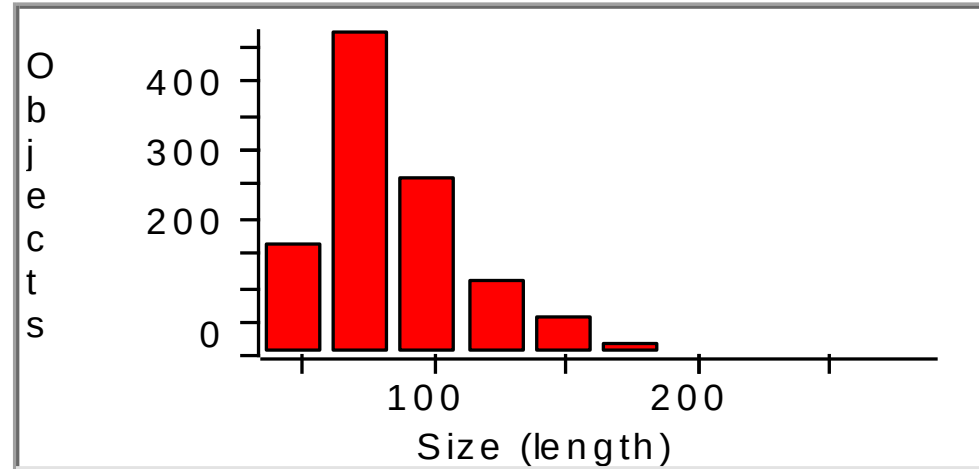
- **Preparar la Mezcla de Mieles A & B:** Con las mieles preparadas (disueltas) a 75.0 % Brix y 60°C se prepara la mezcla según una fórmula que maneja el Laboratorio. Esta es una formula que corresponde a la aplicación de la cruz de Cobenze y que dice que:

$$\% \text{ Miel A} = (71.0 - \text{Pureza Miel B}) * 100 / (\text{Pureza Miel A} - \text{Pureza Miel B})$$

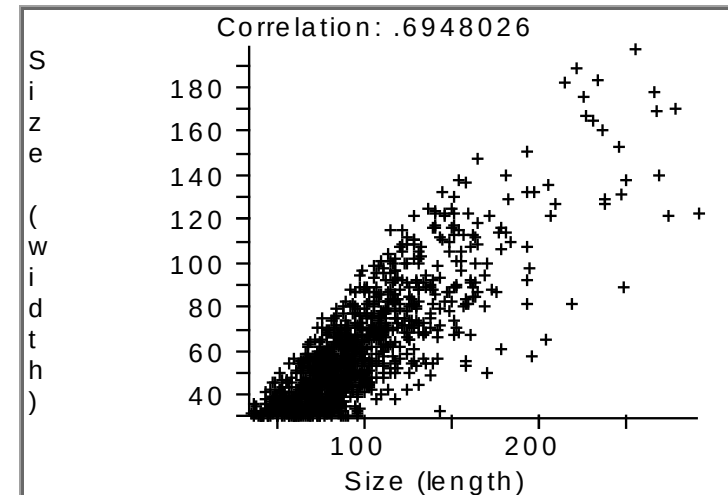
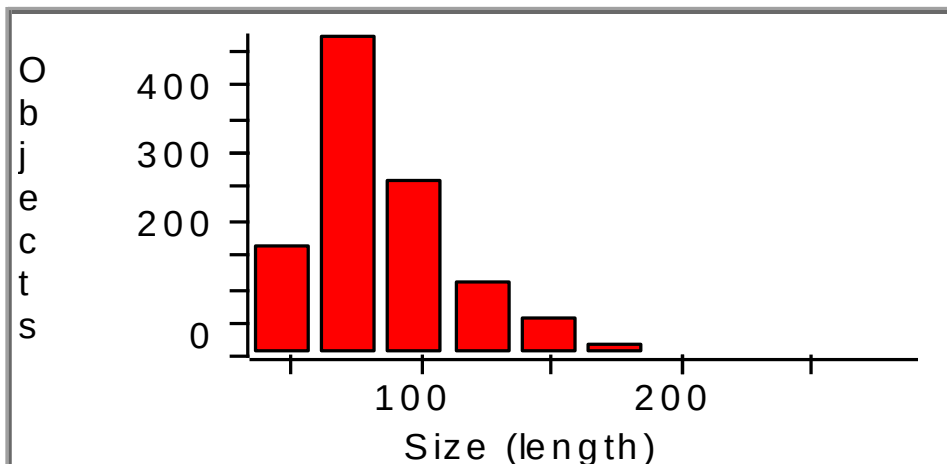
- Este % se refiere al 37 % del volumen total del Tacho, siempre y cuando el Pié de Templa sea el 33.33 % del volumen del Tacho. Se alimenta este 37 % a 75 % Brix al Tacho y se concentra hasta el 33.33 %.
- En este momento el Brix será 80.90 % y la Sobresaturación será 1.20. **Es el momento indicado para semillar.** La temperatura es la de la mezcla de Mieles y obviamente se tomará por debajo de la placa inferior de la calandria. Es conveniente disponer de algún equipo de medición de las variables que permitan conocer la Sobresaturación. Y si se ha tomado como referencia una temperatura de 60°C hay que verificar que sea este valor.

Cristal Primitivo para Semillamiento de Masa C

Stats	Size (length)	Size (width)
Min	33,842773	30,079102
(Obj.#)	191	1232
Max	291,07373	196,52686
(Obj.#)	1854	2452
Range	257,23096	166,44775
Mean	94	59
Std.Dev	37,864254	26,685062
Sum	102387,97	64408,617
Samples	1084	1084

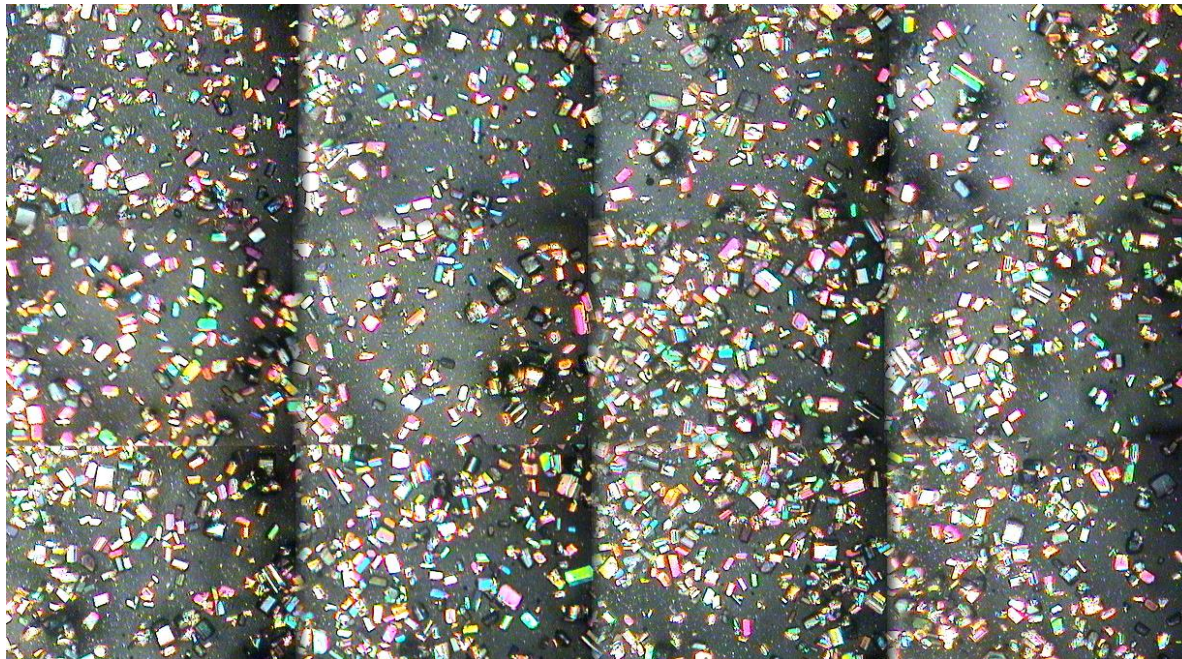


CV	40,1	44,9
----	------	------



Cristal Desarrollado para Semillamiento de Masa C

Class	Objects	% Objects	Mean Size (length)	Mean Size (width)	(Range of...	...Size (leng
1	140	13,1	51,0	36,1	30	60
2	477	44,7	76,2	47,1	60	90
3	276	25,9	103,7	65,4	90	120
4	99	9,3	133,4	85,2	120	150
5	42	3,9	161,3	97,5	150	180
6	14	1,3	192,8	109,5	180	210
7	11	1,0	230,2	138,5	210	240
8	8	0,7	253,2	140,3	240	270
9	0	0,0	0,0	0,0	270	300



EVALUACION SEMANA COMPORTAMIENTO TACHOS Y CENTRIFUGAS

MASA PRIMERA

			Control				Control
MASA PRIMERA	BRIX	91,90	92,0 - 92,5	MIEL NUTSCH	BRIX	79,16	74,0 A 75,0
	PZA	91,30			PZA	76,80	
PZA MELADURA		89,19	>88	MIEL 1°/LAVADO	BRIX	76,63	77,0 A 78,0
%AGOTAMIENTO		68,69			PZA	80,52	
%CRISTALES		57,61		ELEVACION CENTRIFUGA		3,61	3
PZA MASA-PZA MELADURA		2,11	2 A 2,5	CAIDA TACHO		14,57	17
BRIX MEL. CLARIFICADA		63,09	60 A 65	COLOR		7734 u.m.a	Control
CAIDA TOTAL PROMEDIO				10,82			14
PRODUCCION AZUCAR				33593 QQ			

EVALUACION TACHEROS			AZUCAR	EVALUACION PURGADORES		
CAIDA TACHOS			COLOR	ELEVACION CENTRIFUGA		
MARTIN	TOBIAS	JAVIER	146	PABLO	JAIRO	CARLOS
14,40	14,57	14,75	38	3,87	3,60	3,37
% Azucar <150	65,86%	%Azu 150 Y180	28,18%	%Azu180Y250	20,27%	%Azu>250
%AGOTAMIENTO			HUMEDA	BRIX MIEL PRIMERA / LAVADO		
67,55	67,92	70,60	0,038	PABLO	BENIGNO	CARLOS
		C.V	30,88	76,85	76,55	76,48

%CRISTALES			POL	Extrac.JD bruto			95,16
56,41	56,66	59,75	99,8	Insolubles %			2,64
BRIX MASA PRIMERA			F3TCM	Brix Jugo Diluido			16,83
91,88	91,68	92,13		Pureza Jugo Diluido			88,83
FT3 MAS A	84713	F3 TCM		Kg MF /TC -Teorico			26,00
				Pérdidas kg Sac. MF-Teorico			6,653
PZA NUTSCH			No MASAS A	139	Perdidas kg Sac MF Real T.C		6,31
76,58	76,48	77,34			Kg MF /TC REAL		22,56
RENDIMIENTO			55,92		Caña Molida Toneladas		13700,71
					Caña Molida dia habil		2193,17

MASA SEGUNDA

			Control	Templa Masa A Promedio		609FT3	Control
MASA SEGUNDA	BRIX	92,84	93,5 A 94,5	MIEL	BRIX	85,18	
	PZA	75,92	76,0 A 78,0	NUTSCH	PZA	49,04	44 A 46
%AGOTAMIENTO		68,40		MIEL	BRIX	84,03	
%CRISTALES		48,59		SEGUNDA	PZA	54,14	52 A 54
RECIRCULACION		10,34	MASA B	F3 TCM	3,200	Control	
CAIDA TACHO			26,18			24 A 28	
ELEVACION CENTRIFUGA			4,68			4 A 8	
CAIDA TOTAL PROMEDIO			21,79			20	

EVALUACION TACHEROS TACHO7		
CAIDA TACHOS		
NICOLAS	JAIRO	HERMINSUN
25,38	23,93	25,89
%AGOTAMIENTO		
68,22	65,28	65,28
%CRISTALES		
48,95	45,48	49,45
BRIX MASA SEGUNDA		
92,83	92,70	93,01
PZA NUTSCH		
51,88	51,22	51,14

EVALUACION PURGADORES		
ELEVACION CENTRIFUGA		
JHON	OLMER	BERNARDO
1,98	6,28	3,38
BRIX MIEL SEGUNDA		
83,78	84,80	83,50
SEMILLA B	BRIX	91,67
	PZA	95,65
	COLOR	3167 u.m.a
CAIDA TAOTAL DEL CICLO		59,95
% Eficiencia del Ciclo		99,91

MASA TERCERA

			Control				Control
MASA TACHO	BRIX	95,84	96 A 96,5	NUTSCH 1	BRIX		32,0 A 34,0
	PZA	57,55	56,0 A 58,0		PZA	33,20	
%AGOTAMIENTO		63,25		NUTSCH 2	BRIX		26,0 A 28,0
%CRISTALES		35,69			PZA	26,01	
RETENCION M.F.		0,4134	0,40 A ,0,45	MIEL FINAL	BRIX	87,49	88,00
CAIDA TOTAL		31,53	30 A 32		PZA	29,25	29,0 A 31,0
RECIRCULACION		17,33	20 A 30	MIEL B DESPACHOS	BRIX	82,60	Kilogramos
CAIDA TACHO		24,34	24 A 25		PZA	56,08	138050
F3 TCM		0,700		MIEL B DESPACHADA % CAÑA			1,008
CAIDA CRISTALIZADOR		7,25	5	ELEVACION PUREZA		3,39	1,5 A 2,5
F3 MASA C		9590	No MASA	7			
CAIDA TOTAL PROMEDIO				28,30			25 A 27

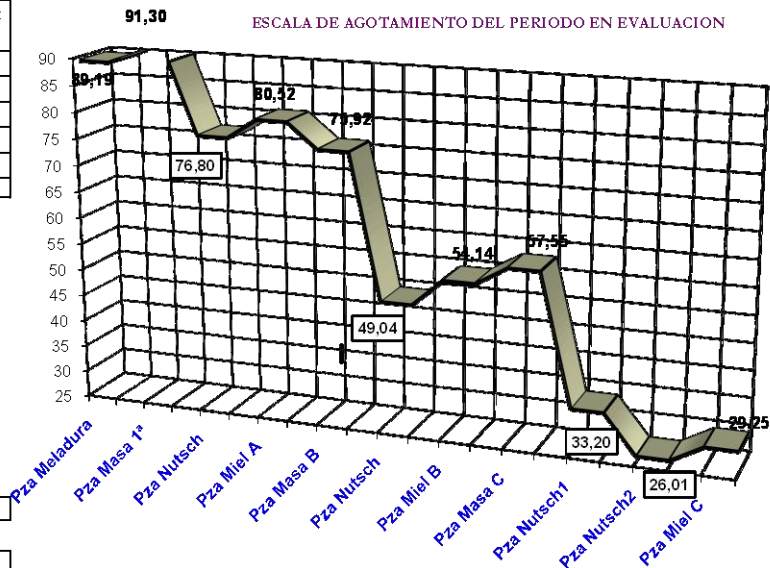
EVALUACION TACHEROS		
CAIDA TACHOS		
NICOLAS	HERMINSUN	JAIRO
23,16	23,77	26,10

%AGOTAMIENTO		
61,43	62,42	65,89

%CRISTALES		
33,38	34,07	37,31

EVALUACION OPER.CENTRIFUGAS		
ELEVACION PUREZA		
JHON	OLMER	BERNARDO
2,35	3,61	4,23

SEMILLA C	BRIX	91,29	86,0 A 88,0
	PZA	88,25	
	COLOR	8041 u.m.a	
%Eficiencia en Retención	96,759		



Datos importantes del Informe

El Informe generado por el Laboratorio de Cristalografía presenta datos de importancia respecto al comportamiento de la Operación responsable de la calidad del Azúcar y de las pérdidas de Sacarosa, usualmente las mayores de todo el proceso. Podemos revisar:

- Kilos de Sacarosa perdidos Teóricos vs. Reales: 6.65 vs. 6.31
- Recirculación de Mieles B y C en los Magmas B y C: 10.34 % y 17.33 %
- Trabajo de Tacheros y Operadores de Centrífugas al período y a la fecha.
- Calidad y % de cada tipo de Azúcar.
- Análisis de Purezas Nutsch y Elevaciones en la purga.
- Caída Total de Pureza: Meladura a Miel Final: 59.95
- Eficiencia Total del Proceso: 99.91

Datos de Templo C

	Análisis Masa C		NUTSCH 1		NUTSCH 2		SEMILLA C		CRISTAL		DESARROLLO		MIEL FINAL	
PERIODO	%Brix	%Pureza	BRIX	PUREZA	BRIX	PUREZA	BRIX	P.Z.A	BRIX	PUREZA	BRIX	PUREZA	BRIX	PUREZA
ene-13	96,27	56,96	91,33	35,05	90,07	29,95	89,81	86,43	88,92	72,37	89,17	62,03	87,28	29.32
ago-13	96,83	56,54	92,69	37,06	91,00	28,98	90,41	87,20	88,70	73,75	89,02	62,86	87,90	30.37
sep-13	96,19	57,68	91,57	34,48	91,10	28,87	90,84	86,91	87,93	72,93	88,29	62,70	86,26	30.18
oct-13	96,57	58,46	91,71	35,78	90,71	28,98	90,38	87,92	88,65	72,17	88,69	61,20	85,97	30,43
PROMEDIO		57.41		35.59		29.20		87.74		72.80		62.20		30.08
					No	Tamaño Cristal Masa C								
					Análisis	Tam. Micras	C.V							
					18	255,78	20,61							
					15	275,50	22,80							
					40	267,50	23,41							
					60	269,59	20,41							
				PROMEDIO	133	267.09	21,61							

RESULTADOS: Caídas y Elevaciones de Pureza	
Templo y Nutsch No.1	21.82
Nutsch No.1 y No.2	6.38
Caída Total hasta la purga	28.20
Elevación en Centrífugas	0.88
Caída Neta Total	27.33
Retención	0.43
Eficiencia Global Tachos	93.02 %

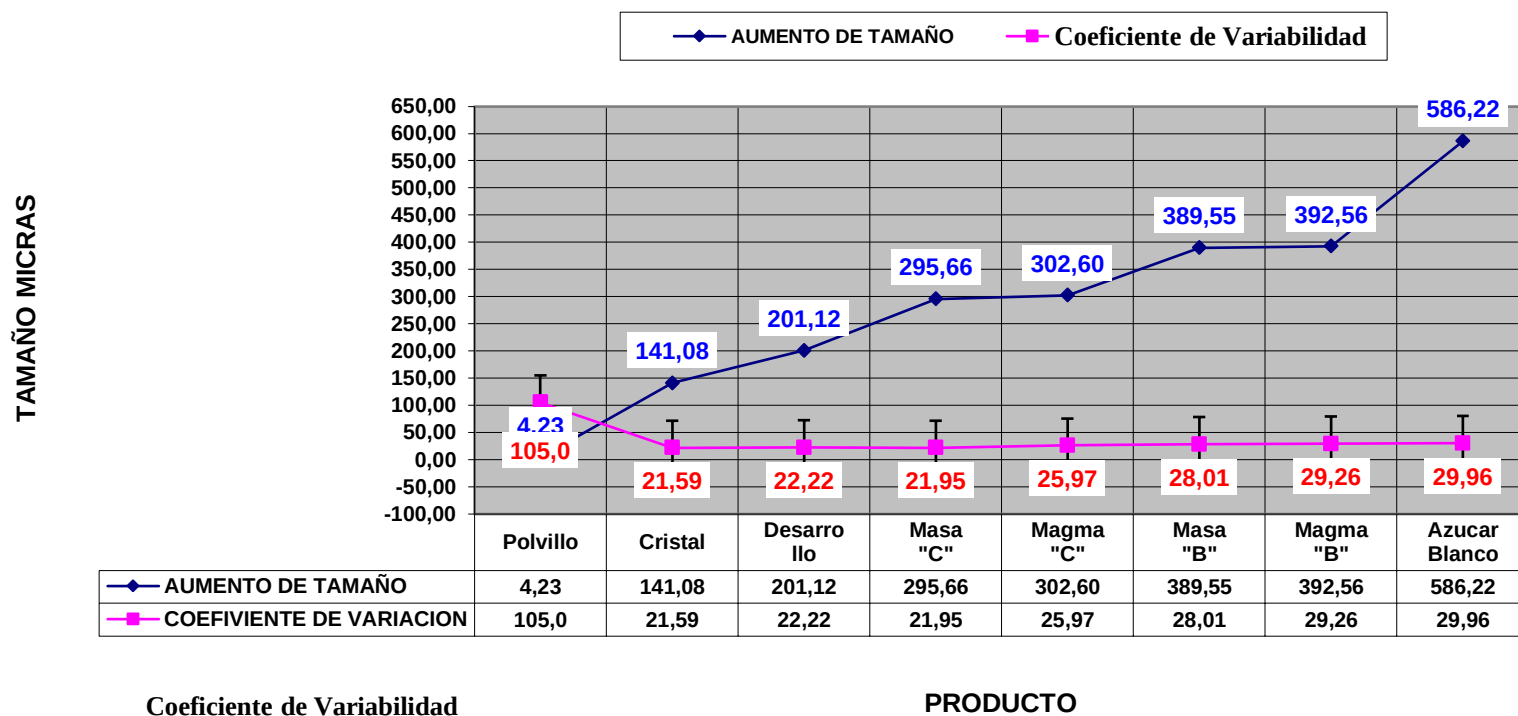
Valores estadísticos del tamaño de los cristales - Año 2013

ELABORACION DE AZUCAR BLANCO ESPECIAL DOBLE MAGMA						
Material	Valor Mínimo	Valor Máximo	Rango	Media	Coeficiente	Análisis
	Micras	Micras		Micras	Variación	Laboratorio
Polvillo	0,75	30,00	29,25	4,23	105,0	54
Cristal	68,45	218,57	150,11	141,08	21,59	223
Desarrollo	107,20	326,32	219,12	201,12	22,22	254
Masa "C"	144,00	420,75	276,75	295,66	21,95	320
Magma "C"	135,30	254,53	119,23	302,60	25,97	333
Masa "B"	165,95	577,11	411,16	389,55	28,01	86
Magma "B"	106,35	391,41	285,06	392,56	29,26	88
Azúcar Blanco	300,00	850,00	550,00	620,00	29,96	154

Polvillo	4,23	105,0
Cristal	141,08	21,59
Desarrollo	201,12	22,22
Masa "C"	295,66	21,95
Magma "C"	302,60	25,97
Masa "B"	389,55	28,01
Magma "B"	392,56	29,26
Azúcar Blanco	586,22	29,96

Gráfica de crecimiento de los cristales y el valor del Cv.

TAMAÑO CRISTAL VS. COEFICIENTE DE VARIACION



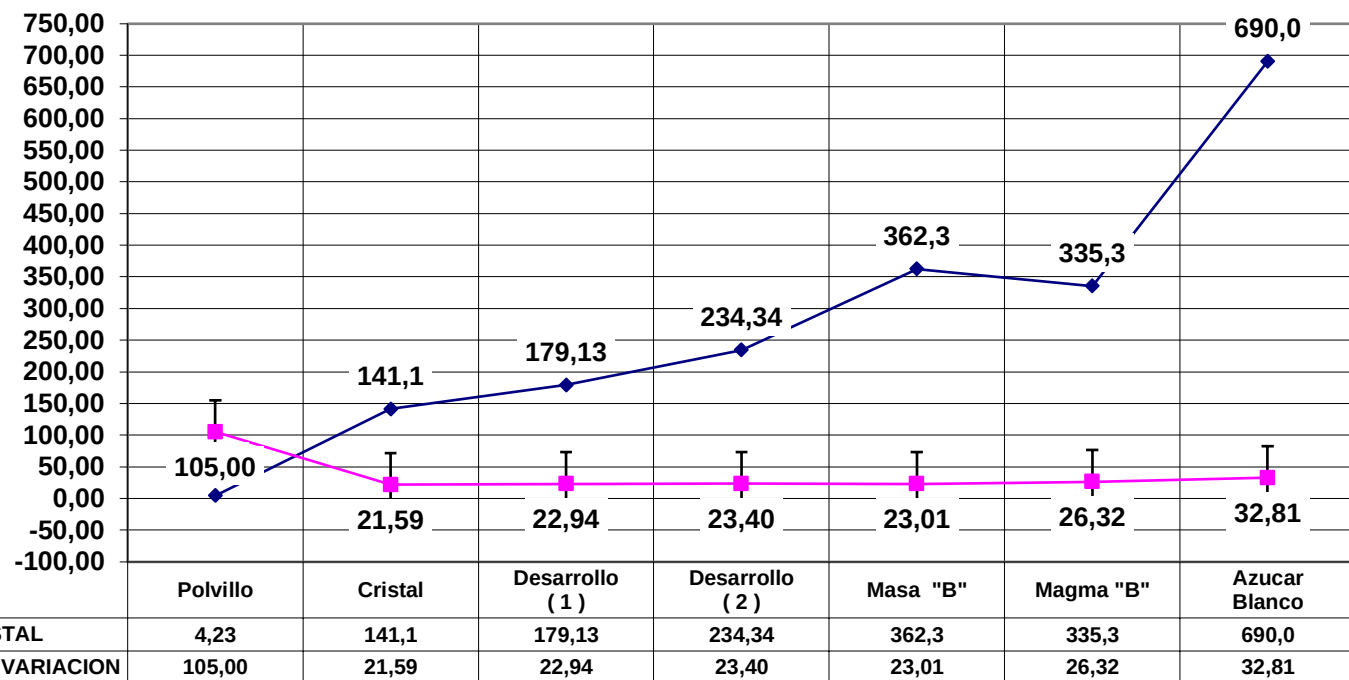
Resumen General Año 2013 Comportamiento Tamaño del Cristal

ELABORACION DE AZUCAR BLANCO ESPECIAL A PARTIR DE CRISTAL						
Material	Valor Mínimo	Valor Máximo	Rango	Media	Coeficiente	Análisis
	Micras	Micras		Micras	Variación	Laborato
Polvillo	0,75	30,00	29,50	4,23	105,00	20
Cristal	68,45	218,57	152,96	141,1	21,59	115
Desarrollo (1)	98,51	312,12	216,10	179,13	22,94	217
Desarrollo (2)	127,61	397,42	273,18	234,34	23,40	391
Masa "B"	195,85	575,96	382,78	362,3	23,01	831
Magma "B"	164,82	553,75	268,08	335,3	26,32	591
Azúcar Blanco	300,00	850,00	550,00	690,0	32,81	665

Polvillo	4,23	105,00
Cristal	141,1	21,59
Desarrollo (1)	179,13	22,94
Desarrollo (2)	234,34	23,40
Masa "B"	362,3	23,01
Magma "B"	335,3	26,32
Azúcar Blanco	690,0	32,81

TAMAÑO DE CRISTAL VS COEFICIENTE DE VARIACION

TAMAÑO MICRAS



PRODUCTO

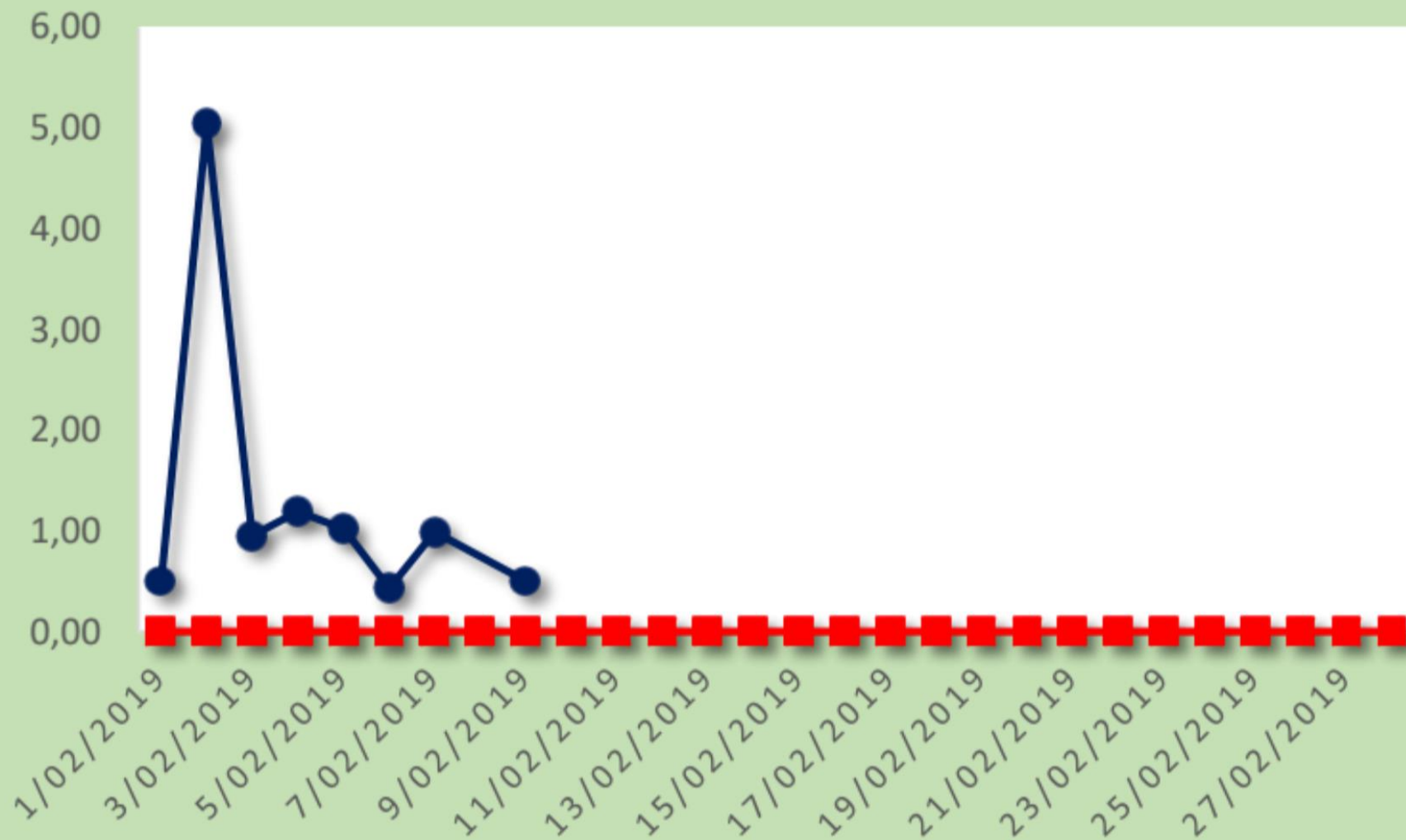
◆ TAMAÑO DE CRISTAL

■ COEFICIENTE DE VARIACION

OTRAS APLICACIONES

- Por medio de la medición de las ranuras de las telas de las centrífugas se determina la posibilidad de que los cristales de un determinado ancho pueden pasar en la Miel Final.
- Caso especial es el del grano de aguja que se presenta por cañas demoradas en la cosecha.
- Se determina mediante la relación de las dos principales dimensiones del cristal si hay presencia de grano de aguja.
- Revisar Gráfica diapositiva siguiente.

INDICADOR: CRISTALES ANCHO <40 (MICRAS)-DIARIO



OTRAS APLICACIONES

- Medición de ancho de ranuras en telas de centrífugas.
- Las telas de las centrifugas tienen unas ranuras con especificaciones de tamaño.
- Las de Templas C deben tener ancho de 40 micras, las de B, 60 micras y las de A: 380 micras.
- Igualmente es importante conocer la longitud de cada ranura para determinar el % de Área Abierta.
- Mediante la medición de imágenes pueden determinarse estos valores.
- El % de Área Abierta es del 10 %, el de B es 25 % y el de A es del 25 %.

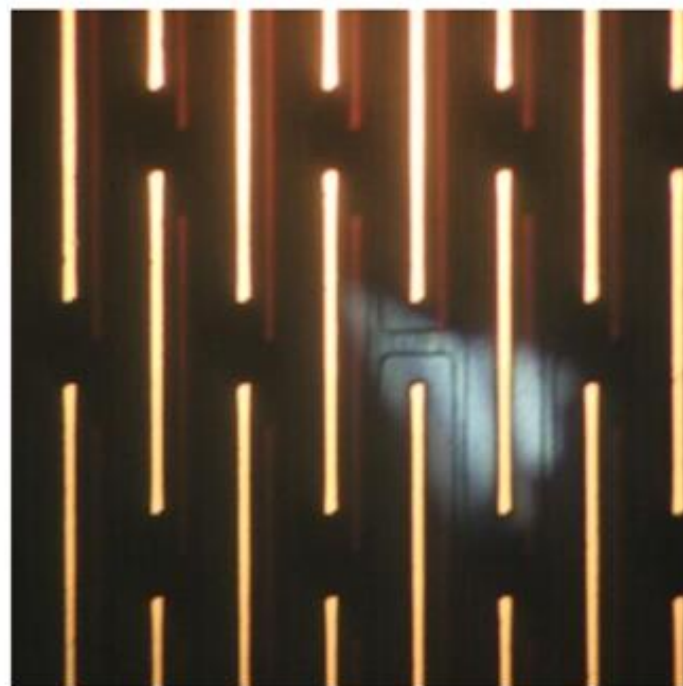
1. Resultados de Medición de Malla Centrífuga de Masa-C

	ANCHO μm	LARGO μm
Min. Val.	37,63	2694,56
Max. Val.	46,67	2707,13
Range	9,04	12,56
Mean	42,07	2698,77
Std. Dev	2,52	5,12
Sum	420,70	10795,06

Área TOTAL porción = 13'786,200 μm^2

Área Abierta = 648,600 μm^2

% Área Abierta = 4.70 %



Informe de Control de Cristalización

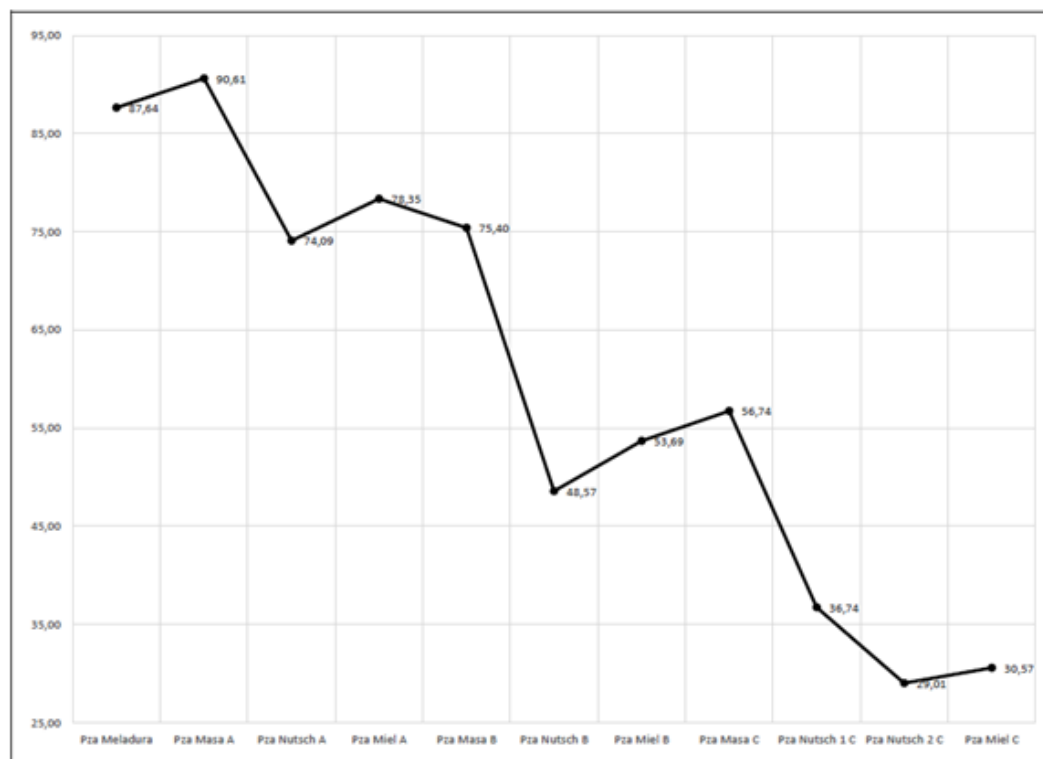
- El Informe de Cristalización presenta las Caídas en Tachos y las Elevaciones de Pureza en las centrífugas para cada equipo de Operadores que incluye el Supervisor, el Tachero y el Operador de las centrífugas.
- Este Informe se produce para el periodo y a la fecha.
- Se hacen reuniones con los integrantes de cada equipo de Operadores según los resultados de cada corrida.
- Revisar las diapositivas siguientes.

ESCALA DE AGOTAMIENTO DEL PERIODO DE EVALUACIÓN

Material	Característica	Realizado	Control
Nutsh 2 Masa C	Pureza	29,01	28
Caida Cristaliz.	Ptos Pureza	7,72	8
Miel C	Brix	86,91	> 86,0
	Pureza	30,57	< 32,0
Semilla C	Brix	92,79	> 90,0
	Pureza	71,92	> 85,0
Elevación Centrifugas		1,18	3,00

Evaluación Supervisores Masa C

Purgador	J. GONZALEZ	E. OCORÓ	D. MAYORGA
Brix Miel C	86,69	87,57	86,55
Pza Miel C	30,63	30,08	30,94
Bx Semilla C	92,23	92,84	93,47
Pza Semilla C	71,36	71,59	72,98
Elev. Pureza	1,34	1,30	0,89
Pza SLLA-1ra			



ESCALA DE AGOTAMIENTO DEL PERIODO DE EVALUACIÓN

Molienda	29043,48
Producción	75340,27

Material	Característica	Realizado	Control
Nutsh Masa B	Brix	85,47	
	Pureza	48,57	49,00 - 51,00
Miel B	Brix	75,74	75,00
	Pureza	53,69	52,0 - 54,0
Semilla B	Brix	91,24	> 90,0
	Pureza	95,39	94,5 - 95,5
Elevación Centrifugas		3,19	3,00

Evaluación Supervisores Masa B

Purgador	J. GONZALEZ	E. OCORÓ	D. MAYORGA
Brix Miel B	74,48	76,65	76,17
Pza Miel B	53,58	54,93	52,32
Bx Semilla B	91,13	91,22	91,42
Pza Semilla B	95,58	95,35	95,20
Elev. Pureza	3,56	4,90	1,10

MASA TERCERA

Material	Característica	Realizado	Control
Primitivo	Brix	91,12	91
	Pureza	70,87	(70 - 72)
Desarrollo	Brix	89,91	91,00
	Pureza	60,99	61,5
Masa C	Brix	96,34	96,0 - 96,5
	Pureza	56,74	56,0 - 58,0
	Recirculación	43,18%	< 22,00%
	Caída Tachos C	20,07	25,00
	ft³ Masa C/TCM	1,50	

MASA PRIMERA

Material	Característica	Realizado	Control
Meladura Clarificada	Brix	63,32	65,00 - 67,00
	Pureza	87,64	86,5 - 88,5
Masa A	Brix	91,53	92,00
	Pureza	90,61	92,0 - 92,5
	Dif. Pza Masa A y Meladura	2,97	2,00
	Caída Tachos A	16,33	17,00
	Caída Neta	12,26	14,00
	ft³ Masa A/TCM	6,57	

Evaluación Supervisores Masa A

Supervisores	J. GONZALEZ	E. OCORÓ	D. MAYORGA
Caída Tachos	16,47	16,19	
Caída Neta	12,61	11,45	12,78
Pza Masa A - Pza Meladura	2,38	3,44	3,24
Bx Masa A	91,32	91,56	91,58
Pza Nutsch	74,14	74,03	
Longitud (µm)	658,73	527,36	
CV	41,50	39,06	
Color Azúcar (u.m.a)	186	231	216
Turbiedad (u.m.a)	79	127	126
Kg Miel Final Estimada/TCM	30,94	32,66	31,55

Material	Característica	Realizado	Control
Nutsch Masa A	Pureza	74,09	71,00 - 73,00
Miel A	Brix	74,88	75,00
	Pureza	78,35	74,0 - 76,0
	Elev. Pureza	3,89	3,00

Evaluación Supervisores Masa A

Purgador	J. GONZALEZ	E. OCORÓ	D. MAYORGA
Brix Miel A	75,52	75,16	73,26
Pza Miel A	77,82	79,10	78,05
Elev. Pureza	3,71	4,07	
Color Azúcar (u.m.a)	186	231	216
Turbiedad (u.m.a)	79	127	126

MASA SEGUNDA

Material	Característica	Realizado	Control
Masa B	Brix	92,73	94,0 - 94,5
	Pureza	75,40	72,0 - 74,0
	Recirculación	11,99%	< 11%
	Caída Tachos B	26,64	26,00
ft³ Masa B/TCM		2,88	

Evaluación Supervisores Masa B

Tachero	J. GONZALEZ	E. OCORÓ	D. MAYORGA
Caída Tachos	24,95	29,04	23,81
Caída Neta	21,34	21,21	22,92
Bx Masa B	92,60	92,54	93,16
Pza Nutsch	50,02	46,69	50,27
Longitud (µm)	276,04	277,52	
CV	45,08	42,14	

Relación AR/Cenizas en M.Final	1,57
--------------------------------	------

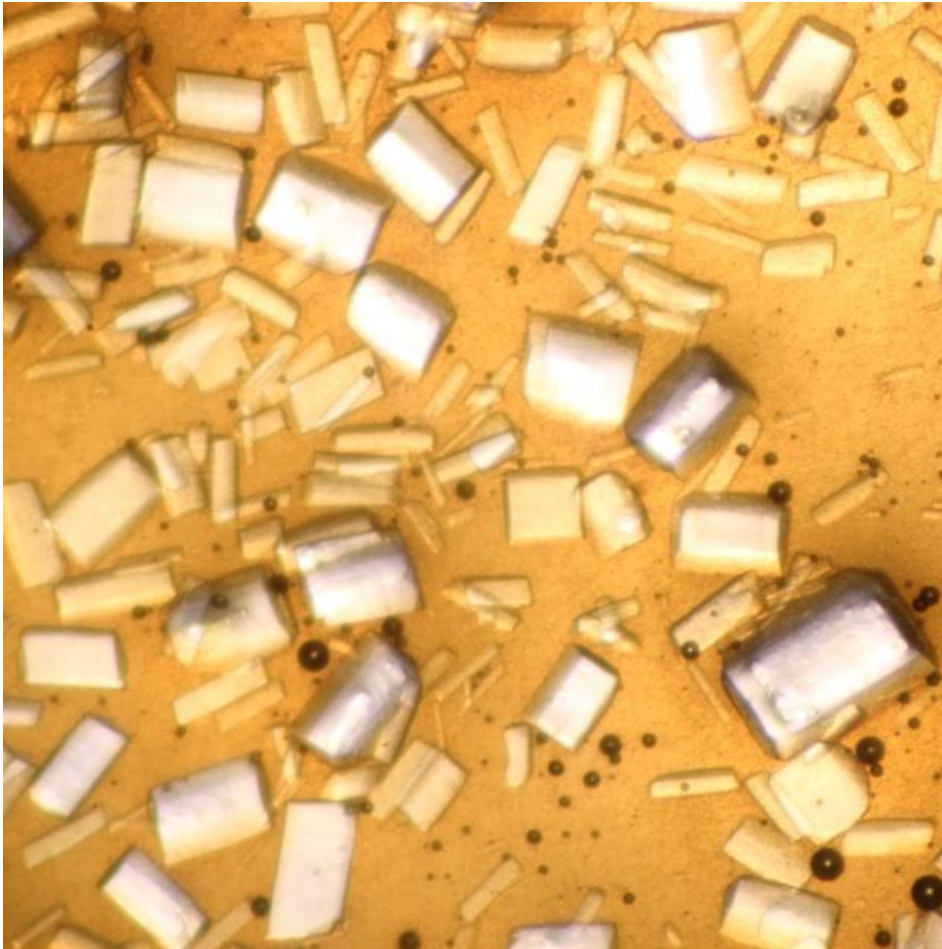
RESUMEN CAIDA DE PUREZA CICLO COMPLETO

	Realizado	Esperado
Pza Meladura	87,64	88,00
Pza Masa A	90,61	90,00
Pza Nutsch A	74,09	73,00
Pza Miel A	78,35	76,00
Pza Masa B	75,40	73,00
Pza Nutsch B	48,57	45,00
Pza Miel B	53,69	53,00
Pza Masa C	56,74	57,00
Pza Nutsch 1 C	36,74	33,00
Pza Nutsch 2 C	29,01	28,00
Pza Miel C	30,57	30,50
Caída Total	57,08	57,50

Informes Especiales

- Se toman imágenes de Templas de Masa C que aparezcan con cristales de aguja, se mide la relación de Eje largo/Eje medio y se informa.
- Adicionalmente se calcula el % de cristales que tengan menos de 40 micras y se informa a la Direccion de Fábrica.

Imágenes de Templa C



Morfología de Cristales de Masa-C	
Longitud Largo	196,26
CV	29,77
Correlación Largo/Ancho	2,03
% Cristales <40μm Ancho	2

Muchas Gracias

Jaime Peñaranda D.

jpjaimepena5@gmail.com