

Monitoreo de Precisión en Expansión y Extrusión



Ingeniero Industrial, Jorge Agustín Piedrahita Vargas
Regional Key Account Plant Service
Manager South & Central America.



Ingeniero Industrial, Jorge Agustín Piedrahita Vargas

Regional Key Account Plant Service Manager South & Central America.



- 32 años de experiencia en Fábricas de Alimentos Balanceados, Multiespecies. Funciones en la Cadena de Valor en Mantenimiento, Producción, Calidad, Planta, Operaciones, Administrativas/Gerencia General, Gerencia Regional.
- Inició su Carrera en la empresa BioMar en el año 1992, donde trabajó hasta el 2008.
- Desde entonces, forma parte del equipo de Nutreco, con cargos importantes en Fabricas como Gisis (Skretting Ecuador) y Aquafeed (Skretting Honduras).
- Proyectos y Construcción de varias plantas de Alimentos Balanceados en Sur y Centro América, Desarrollo de diseños, Montajes, Puesta en Marcha.
- Capacitador multi funciones en toda su cadena de valor (Logísticos, Mantenimiento, Producción, Calidad, Operaciones, Administrativas, Financieras, etc.). Extruidos y Peletizados.
- Enfoque en optimización de la Capacidades de los negocios.

Ahora, como parte del equipo de Trouw Nutrición, tiene la misión, junto con su equipo de trabajo, de servir a nuestros socios estratégicos, acompañándonos y asesorándonos en sus procesos de planta, para compartir sus experiencias, optimizar sus resultados.



El Arte de Extrusar requiere de varios factores, para poder lograr buenos resultados en términos de durabilidad y efectividad. Ingredientes ricos en **Almidón, Granulometría, Mezcla Homogénea, Temperatura Eficiente obtenida por una Buena Calidad de Vapor, Humedad Óptima, Tiempo Adecuado de Acondicionamiento en Pre Acondicionadores, Corte, Compresión del Dado o Matriz L /D Efectivo, Secado y Enfriamiento Adecuado** y que a la vez Nutricionalmente otorgue Beneficios en Campo.

El animal que se alimenta con alimento Extruido es Inocuo, así pues, reciba una dieta bien equilibrada.



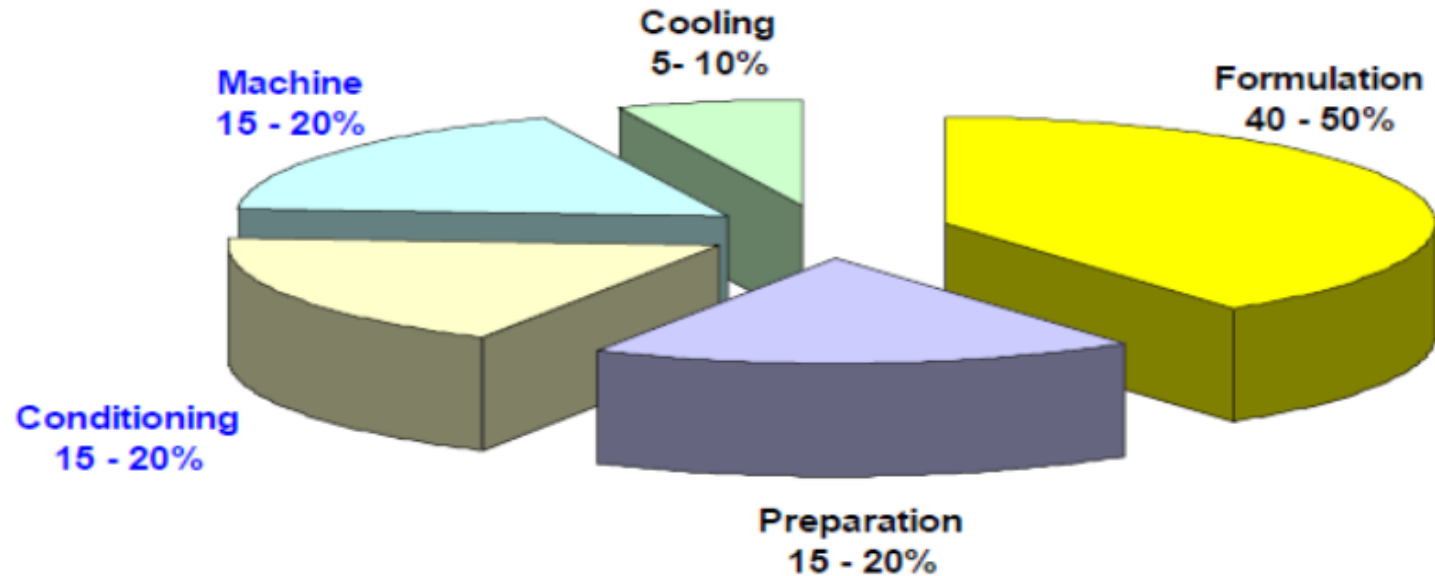
Ventajas del proceso

- Control Bacteriano.
- Produce gelatinización al combinar humedad y temperatura.
- Buena Consistencia y Calidad de Pellet.
- Menor costo por mayor Productividad y ahorro de Kwh.

Pellet quality is based on many variables

Calidad de Extrusos

- Raw material, optimized process and equipment are key factors for compacting the ingredients to a pellet that fulfills the expected requirements



Source: Kansas State University

Nuestra Cobertura

Apoyamos en toda la región a productores de alimento terminado y proteína animal por medio de programas y servicios, optimizando su eficiencia y maximizando su rentabilidad.

CONTROL DE PROCESO 1 (ZONA TEMPLADA)

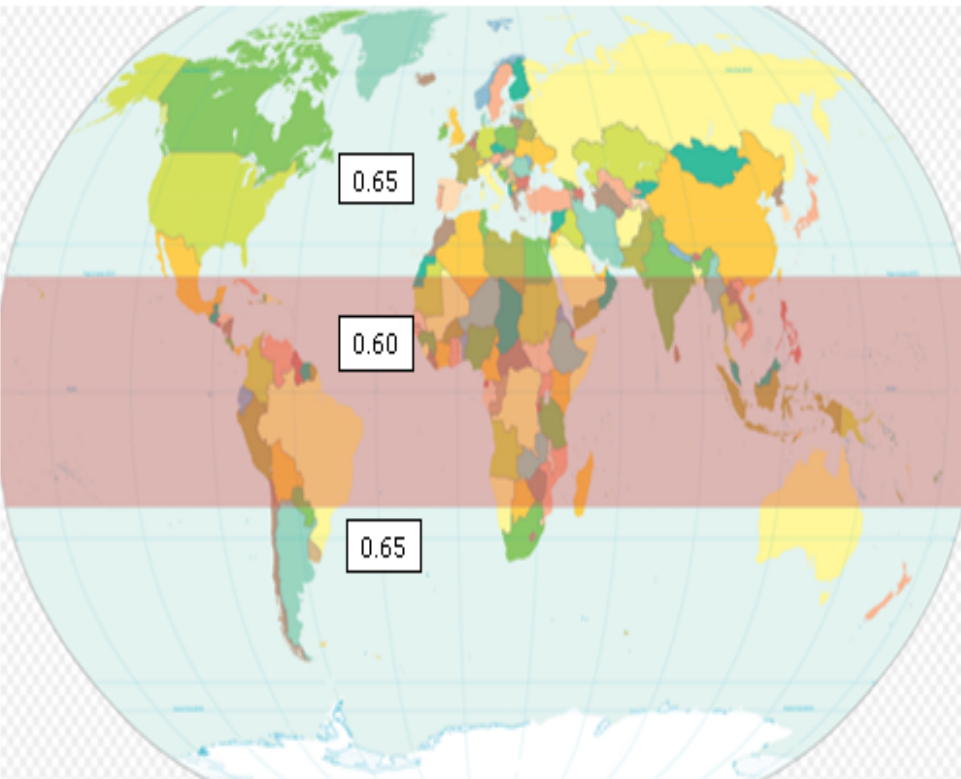


Llenar datos Estadísticos. Lo demás protegido.

Amps	200	Piedrahita: Obtenerlo desde el Fabricante o en el Proceso
TM	5.00	
Amps/Tm	40.00	° C Mecánicos, usualmente NO considerada
% Humedad perdida por Fricción (Flash Off)	4.00%	Cuanto menos mejor (10° C Mecánicos= -1% Humedad
Temperatura Total	130.00	Recomendado mín 90° C
Temperatura en Acondicionador	90.00	Vapor Ablanda: Mínimo 85° C
% Humedad Acondicionado, desde Temp Vapor	3.90%	
% Humedad en Mezcladora	10.00%	Humedad Lubrica: Ideal 12.0% - 13.0%
% Humedad en Acondicionador	8.0%	Agustín Piedrahita: Superior al 17%
Total % Humedad Cabezote	21.90%	
% Humedad Salida Cabezote	17.90%	Recomendado > 17%; Dado, Cuchillas, Formulación
% Humedad Perdida en el Secado	8.0%	
% Humedad a la Salida del Secador	9.90%	
% Humedad Perdida en Enfriado	1.5%	Enfriador Max 2% pérdida excesiva: Revisar Damper (Flujo aire), Cama, etc
% Humedad Objetivo en Producto Final	8.40%	

Agustín Piedrahita:
NIVEL DEL MAR

1.00	1.33	0.65	0.87
AP: 1 ATM	AP: C/20° C	0.60	0.80



ZONA TEMPLADA	
30	AMB
90	VAPOR
60	0.65
3.90%	VAPOR
11.00%	MEZCLA
14.90%	
ZONA TÓRRIDA	
30	AMB
90	VAPOR
60	0.60
3.60%	VAPOR
11.00%	MEZCLA
14.60%	
ZONA TEMPLADA	494
ZONA TÓRRIDA	456
ASUMIENDO	494

CONTROL DE PROCESO 1 (ZONA TÓRRIDA)

Llenar datos Estadísticos. Lo demás protegido.

Amps **200**
TM **5.00**
Amps/Tm **40.00**

Piedrahita:
Obtenerlo desde el
Fabricante o en el Proceso

% Humedad perdida por Fricción (Flash Off) **4.00%**

° C Mecánicos, usualmente NO considerada
Cuanto menos mejor (10° C Mecánicos = -1% Humedad)

Temperatura Total **130.00**

Recomendado mín 90° C

Temperatura en Acondicionador **90.00**

Vapor Ablanda: Mínimo 85° C

% Humedad Acondicionado, desde Temp Vapor **3.60%**

% Humedad en Mezcladora **10.00%**

Humedad Lubrica: Ideal 12.0% - 13.0%

% Humedad en Acondicionador **8.0%**

Agustín Piedrahita:
Superior al 17%

Total % Humedad Cabezone **21.60%**

% Humedad Salida Cabezone **17.60%**

Recomendado > 17%; Dado, Cuchillas, Formulación

% Humedad Perdida en el Secado **8.0%**

% Humedad a la Salida del Secador **9.60%**

% Humedad Perdida en Enfriado **1.5%**

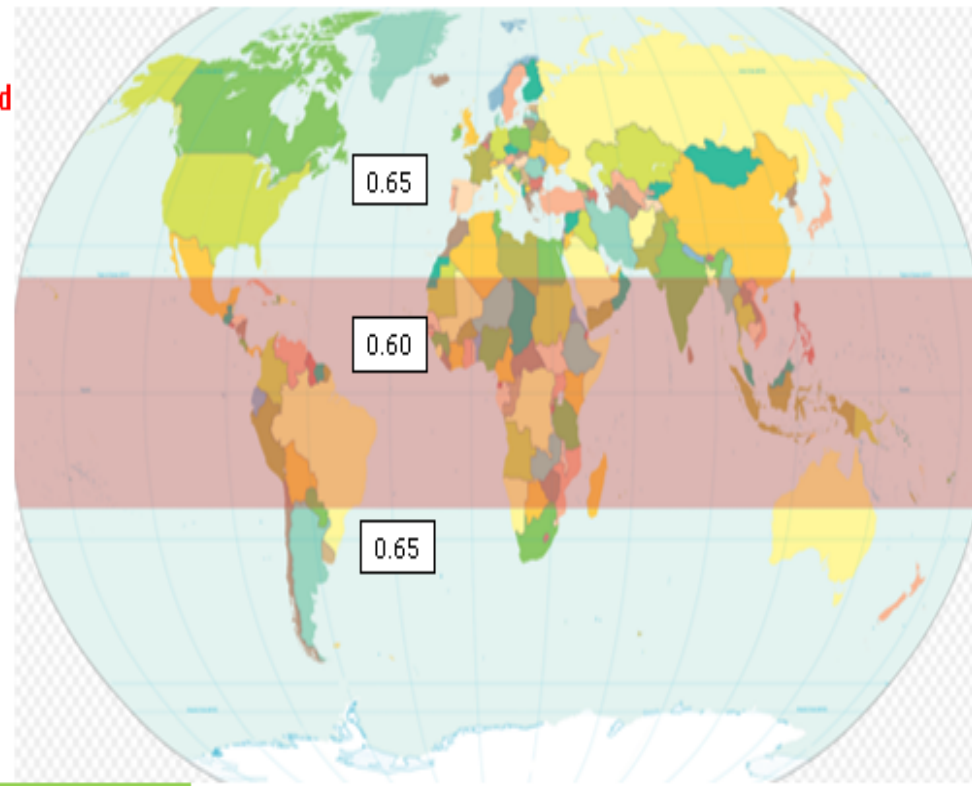
Enfriador Max 2% pérdida excesiva: Revisar Damper (Flujo aire), Cama, etc

% Humedad Objetivo en Producto Final **8.10%**

Agustín Piedrahita:
NIVEL DEL MAR

760 494 0.65

1.00	1.33	0.65	0.87
AP: 1 ATM	AP: C/20° C	0.60	0.80



ZONA Templada

30 AMB
90 VAPOR
60 0.65 ATM
3.90% VAPOR 10° C = -1
11.00% MEZCLA
14.90%

ZONA TÓRRIDA

30 AMB
90 VAPOR
60 0.60 ATM
3.60% VAPOR 10° C = -1
11.00% MEZCLA
14.60%

ZONA Templada 494

ZONA TÓRRIDA 456

ASUMIENDO **494**

CONTROL DE PROCESO 1 (ZONA TÓRRIDA)



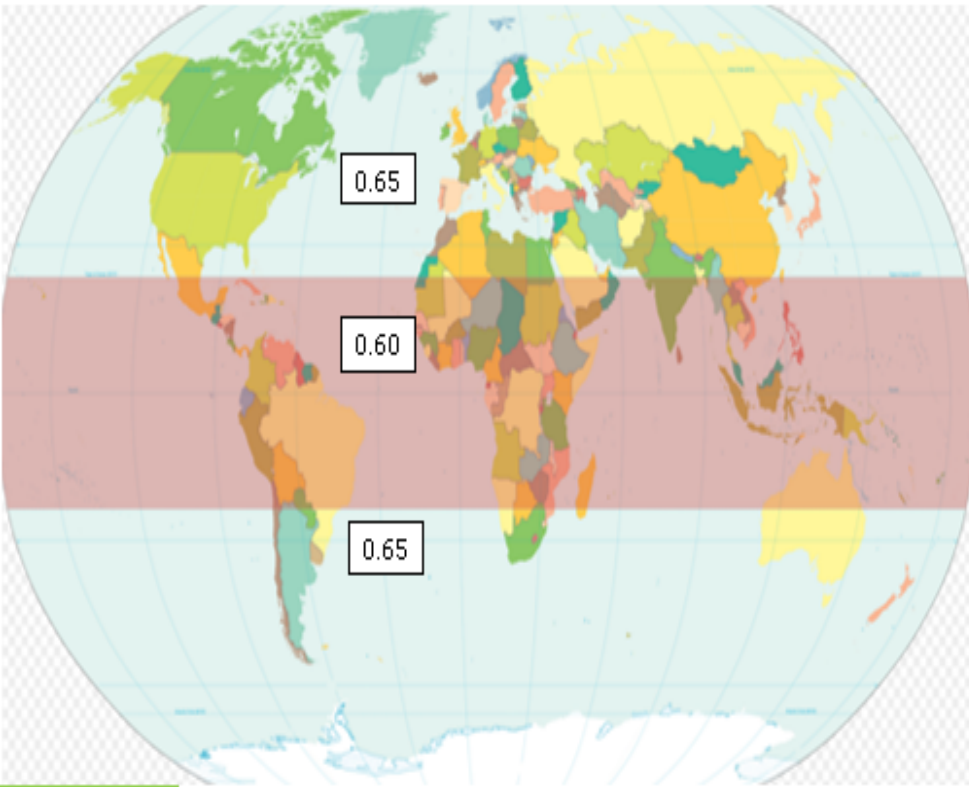
Llenar datos Estadísticos. Lo demás protegido.

Amps	200	Piedrahita: Obtenerlo desde el Fabricante o en el Proceso
TM	5.00	
Amps/Tm	40.00	° C Mecánicos, usualmente NO considerada
% Humedad perdida por Fricción (Flash Off)	4.00%	Cuanto menos mejor (10° C Mecánicos= -1% Humedad
Temperatura Total	137.50	Recomendado mín 90° C
Temperatura en Acondicionador	97.50	Vapor Ablanda: Mínimo 85° C
% Humedad Acondicionado, desde Temp Vapor	3.90%	
% Humedad en Mezcladora	10.00%	Humedad Lubrica: Ideal 12.0% - 13.0%
% Humedad en Acondicionador	8.0%	Agustín Piedrahita: Superior al 17%
Total % Humedad Cabezone	21.90%	
% Humedad Salida Cabezone	17.90%	Recomendado > 17%; Dado, Cuchillas, Formulación
% Humedad Perdida en el Secado	8.0%	
% Humedad a la Salida del Secador	9.90%	
% Humedad Perdida en Enfriado	1.5%	Enfriador Max 2% pérdida excesiva: Revisar Damper (Flujo aire), Cama, etc
% Humedad Objetivo en Producto Final	8.40%	

Agustín Piedrahita:
NIVEL DEL MAR

760 494 0.65

1.00	1.33	0.65	0.87
AP: 1 ATM	AP: C/20° C	0.60	0.80



ZONA TEMPLADA

30	AMB
90	VAPOR
60	0.65
3.90%	VAPOR
11.00%	MEZCLA
14.90%	

ZONA TÓRRIDA

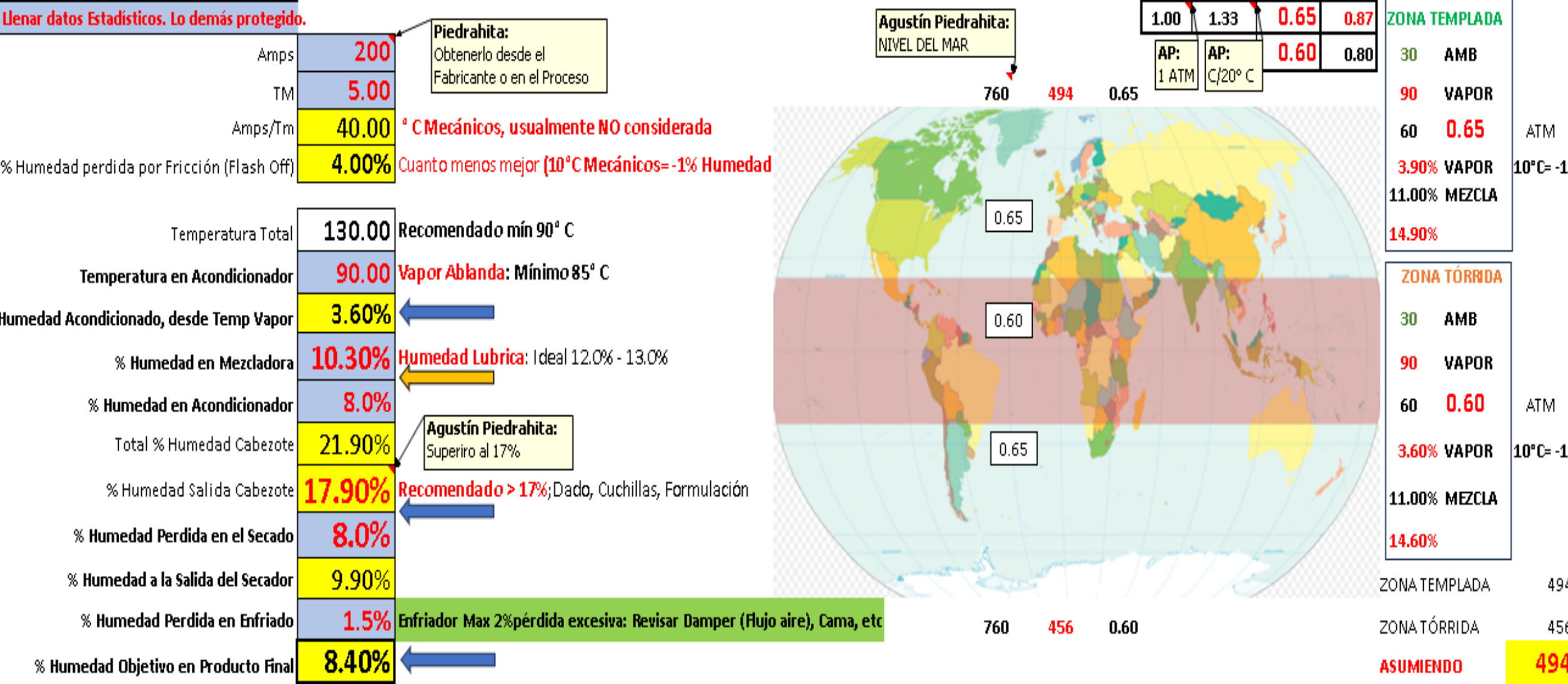
30	AMB
90	VAPOR
60	0.60
3.60%	VAPOR
11.00%	MEZCLA
14.60%	

ZONA TEMPLADA 494

ZONA TÓRRIDA 456

ASUMIENDO 494

CONTROL DE PROCESO 1 (ZONA TÓRRIDA)





Our self-discharging vessel provides a number of advantages



VARIACIÓN ANALÍTICA – Association of Official Analytical Chemists (AOAC)



VARIACION ANALITICA (AOAC)			
Referencia AOAC		AV (+/-)	12%
Humedad	Variación	Máx	Mín
10	1.20	11.20	8.80
11	1.32	12.32	9.68
12	1.44	13.44	10.56
12.5	1.50	14.00	11.00
Referencia AOAC Proteína		$(20/X+2)*X/100$	Fórmula
20	+	2	X
X			100
Proteína	Variación	Máx	Mín
20	0.60	20.60	19.40
25	0.70	25.70	24.30
28	0.76	28.76	27.24
30	0.80	30.80	29.20
32	0.84	32.84	31.16
36	0.92	36.92	35.08
40	1.00	41.00	39.00
47	1.14	48.14	45.86
Referencia AOAC		AV (+/-)	10%
Grasa	Variación	Máx	Mín
6	0.6	6.6	5.4
7	0.7	7.7	6.3
8	0.8	8.8	7.2
9	0.9	9.9	8.1
12	1.2	13.2	10.8

http://www.feedmachinery.com/articles/feed_ingredients/feed_evaluation3

CONTROLAR HUMEDADES

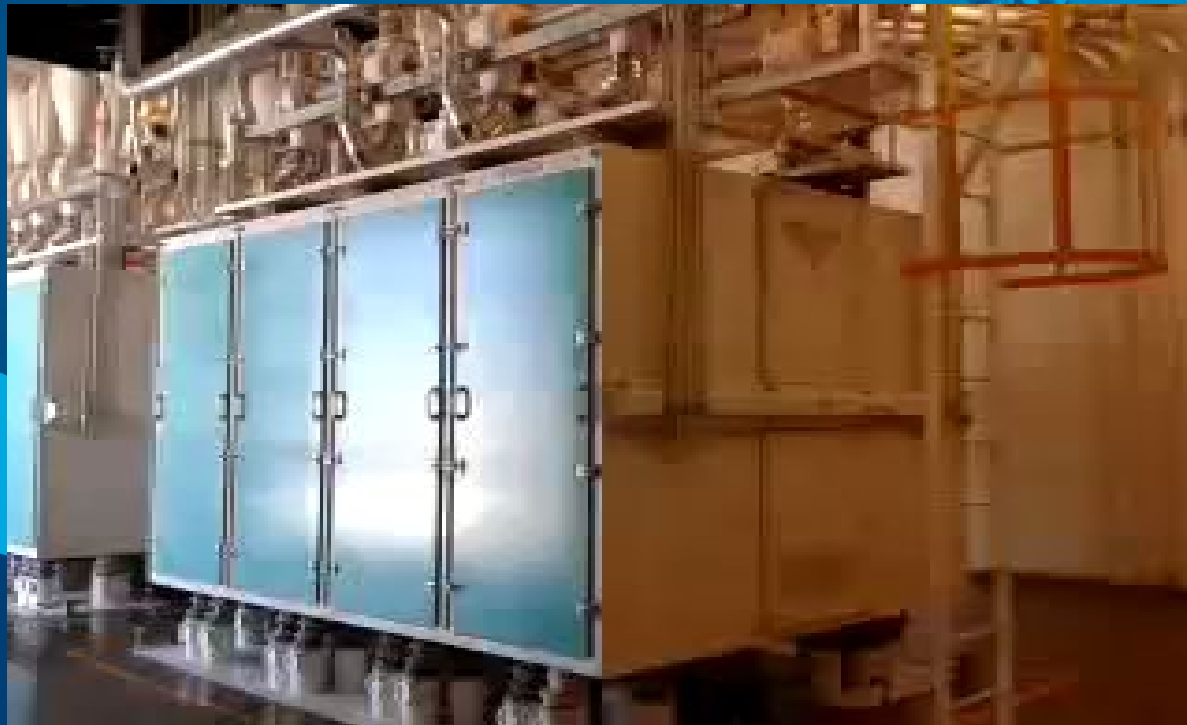
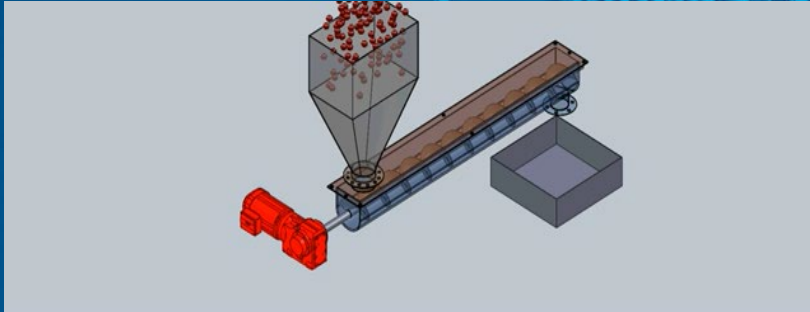


Nombre de Producto	Agua Dosificada (%)	Corrección Habilitada	SP Humedad en Mezcladora	Humedad (%)	Diferencia
				12.25	0.75
				13.42	-0.42
				12.54	0.46
				12.27	0.73
				12.63	0.37
				12.7	0.3
				13.13	-0.13
				13.32	-0.32
				12.29	0.71
				13.43	-0.43
				13.57	-0.57
				13.77	-0.77
				13.53	-0.53
				13.44	-0.44
				12.84	0.16
				13.41	-0.41
				12.52	0.48
				13.51	-0.51
				12.85	0.15
				13.14	-0.14

Nombre de Producto	Agua Dosificada (Corrección) (%)	Corrección Habilitada	SP Humedad en	Humedad (%)	Diferencia
				10.85	2.15
				10.64	2.36
				11.27	1.73
				11	2
				11.17	1.83
				10.99	2.01
				11.17	1.83
				14.15	-1.15
				14.02	-1.02
				13.63	-0.63
				13.97	-0.97
				13.45	-0.45
				11.12	1.88
				11.27	1.73
				11.41	1.59
				11.58	1.42
				11.65	1.35
				11.63	1.37
				11.07	1.93
				11.7	1.3

FEED TECHNO VISION 2025









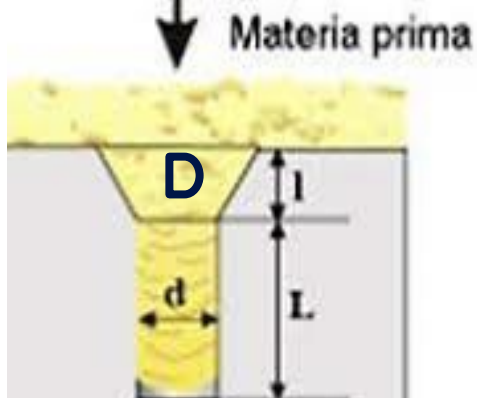
Partículas
aconceja=

5%-10% del
diámetro del
dado.

Ejemplo:

Dado 4mm = 4mm x 5% = 0.2mm = 200u.

Dado 4mm = 4mm x 10% = 0.4mm = 400u.



El tema de la
Granulometría debe ser
tomado en consideración,
como un Foro Abierto de
Beneficio Mutuo, entre la
Planta de Procesos y de los
Resultados Nutricionales
en Campo

Especificaciones	Simbología	Dimensiones
Diámetro de entrada (Cono)	D	3.0 mm
Diámetro del pelet	d	2.0 mm
Relación de compresión	(D / d)	1.5
Largo Efectivo o Carrera	L	1.0 mm/Ton/h
Relación de rendimiento	(L / d)	2.0 mm/Ton/h mínimo

Effect of added fat % in mash on pellet quality

Effect of % fat addition in mash on pellet durability (Holmen/Pfost %)

So rule of thumb: 2% fat in mixer = max to maintain pellet quality of 80% PDI

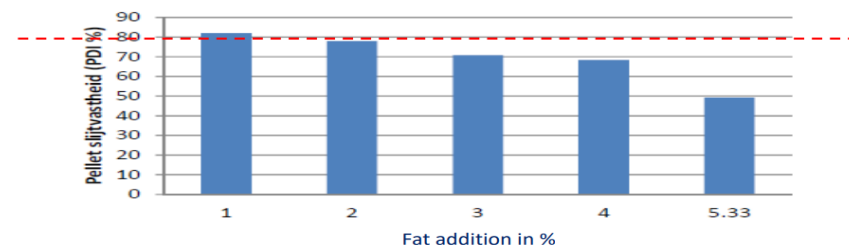
Rest of the fats after praying after pelleting

Promedio Mezcla Intrínseca

➤4mm = 4.0 – 5.0%

➤3mm = 5.0 – 6.0%

➤2mm = 6.0 – 7.0%

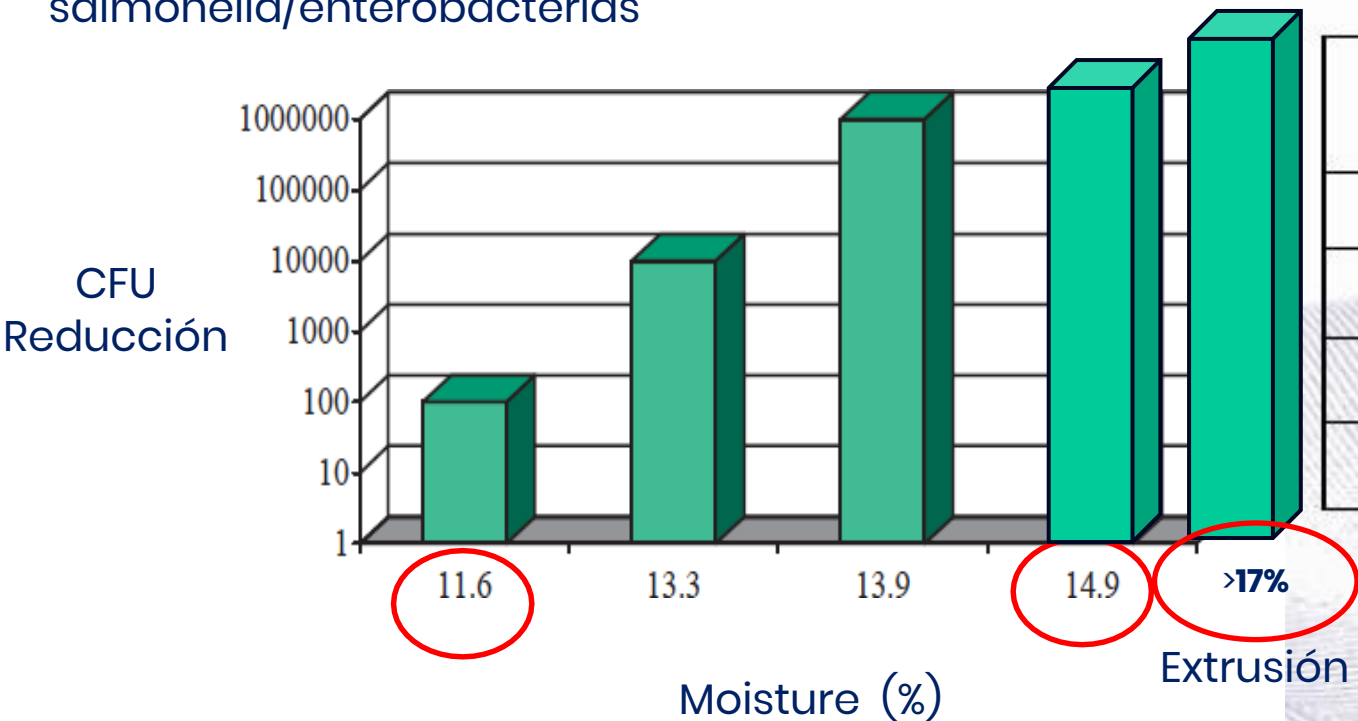


HORA TOMA DATOS	
Alimentador (Hz / TM/h)	/
Agua Preacond. (lt/min)	
Vapor Preacond. (Lbs/min)	/
Temp. Preacond. (°C)	
Amperaje Extruder (% / Amp)	/
Agua Extruder (lt/min)	
Vapor Extruder (PSI)	
# Inyectores	
Temp. Extruder (°C)	
Dados: #huecos abiertos/mm	/
Tipo de Cuchillas	
# Cuchillas	
Velocidad de Cuchillas	
Diámetro Nominal (mm)	
Rango Diámetro (mm)	
Rango Largo (mm)	
Densidad Extruder gr/lt	
Humedad Salida Extruder (18-22) %	



Gelatinización y Descontaminación de Salmonella-Enterobacterias, en acondicionador sólo cuando sea el momento / se alcanzan las temperaturas óptimas: D- value, con las humedades adecuadas.

Expandir (221°F/105 C) efectos en la salmonella/enterobacterias



Temp (°C)	Time (minutes) to kill 90% ↓	
	10% moist	15% moist
63	910	138
74	79	12
80	19	3
85	6	1

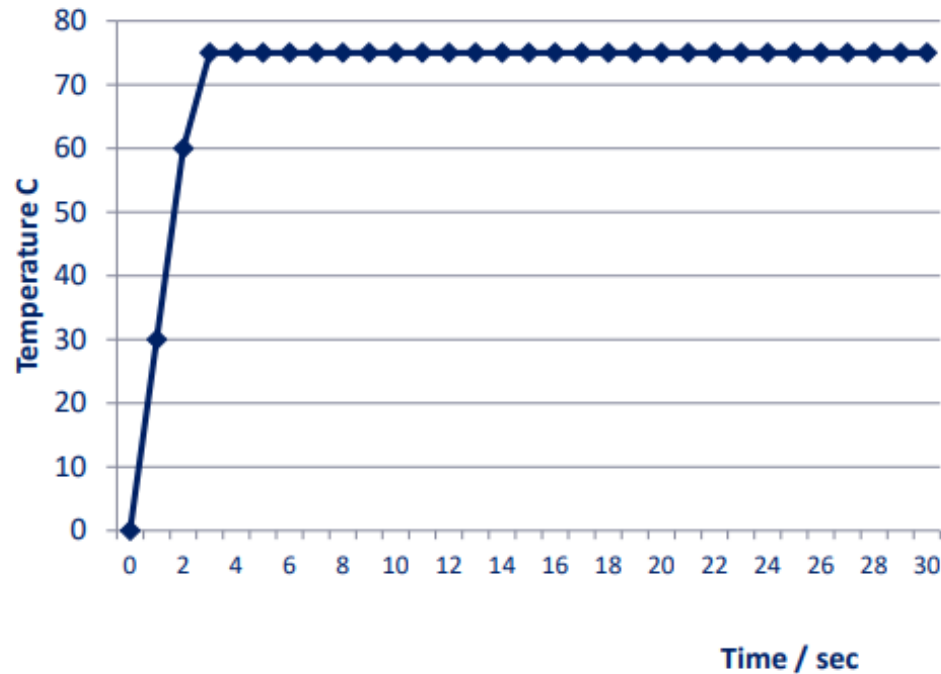
Heidenreich, 2002

D values for S. senftenberg in chick starter
Based on Liu, Snoeyinkos and Carlson (1969). Avian Diseases, 13: 611-631

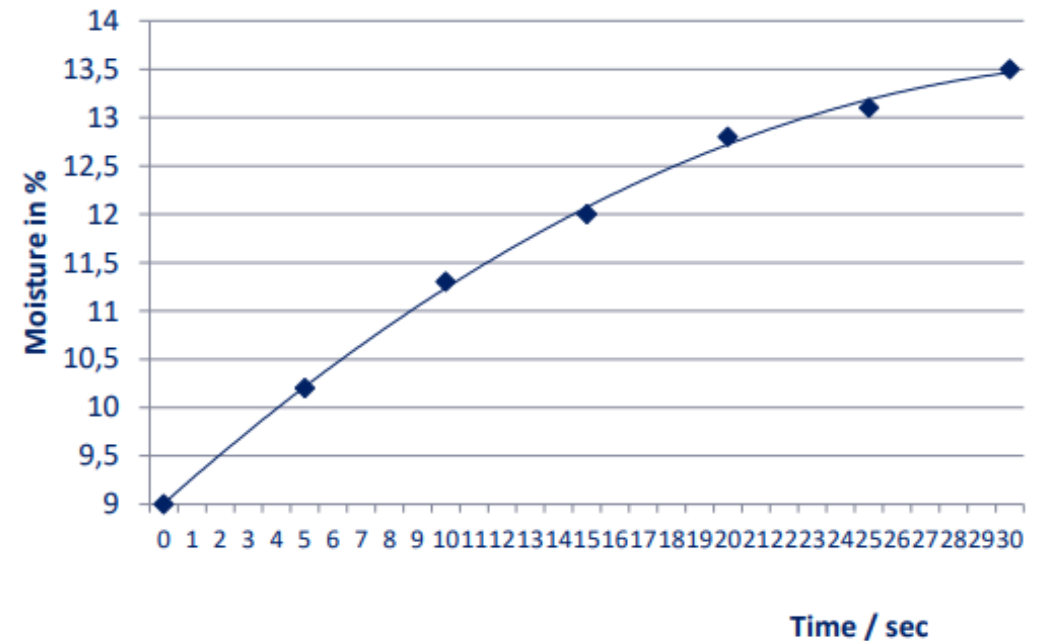
Moisture penetration in particles takes time!

Diffusion of moisture and heat in a short-term conditioner

Steam: Heat transfer is fast!



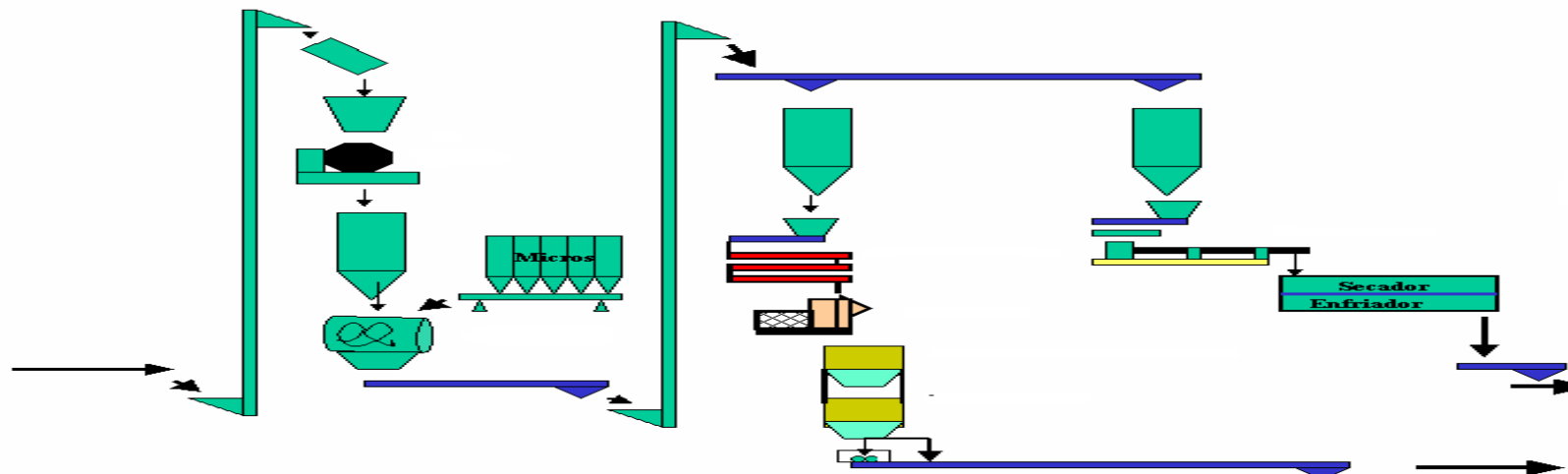
Steam: Moisture penetration in particle takes time



Proceso	Temperatura (°C)	Presión máxima (BAR)	Humedad (%)	Grasa máxima (%)	Cocción ⁽¹⁾ (%)
Prensa de Peletizado	60-90	10-20	14-18	12	20-50
Expander/Peletización	90-130	35-40	14-18	12	20-55
Extrusión seca (Soya)	110-140	40-65	12-18	12 ⁽²⁾	60-90
Extrusión húmeda					
Hélice simple	80-140	15-30	15-35	22	80-100
Hélice doble	60-160	15-40	15-45	27	80-100

(1) Gelatinización del almidón medida enzimáticamente.

(2) La extrusión seca procesa eficazmente la soja integral (18-20% de grasa).



- Las principales etapas de la extrusión son:

La alimentación

La compresión.

La mezcla.

El transporte.

La dosificación.

El objetivo principal del operador de la extrusora es lograr la calidad de pellets y la densidad aparente deseadas con el rendimiento requerido.

- Las alimentaciones de alta absorción de grasa y las alimentaciones flotantes requieren una alta presión antes de la matriz y un alto nivel de cocción para forzar la expansión.
- Los alimentos de hundimiento bajo en grasa requieren una presión más baja antes del troquel. Un proceso de extrusión más suave minimiza la vaporización del agua y dan como resultado una menor expansión.
- La densidad aparente es uno de los parámetros más críticos para un operador de extrusora



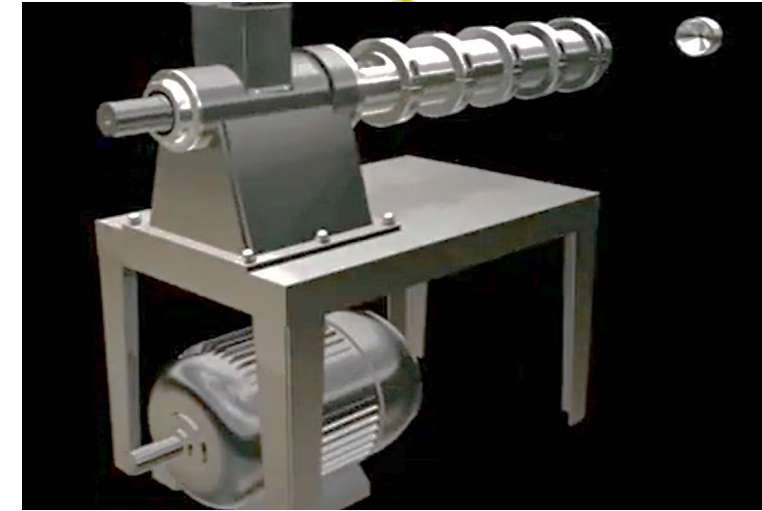
Proceso Soya y enfriado



- El Extrusor de tornillo, fue usado primero como un cocinador continuo, alrededor de los años 40; actualmente el extrusor, es el primer equipo vendido y usado comercialmente, para un cocinamiento continuo de dietas acuícolas, para mascotas y para cocinamiento de Frijol Soya.

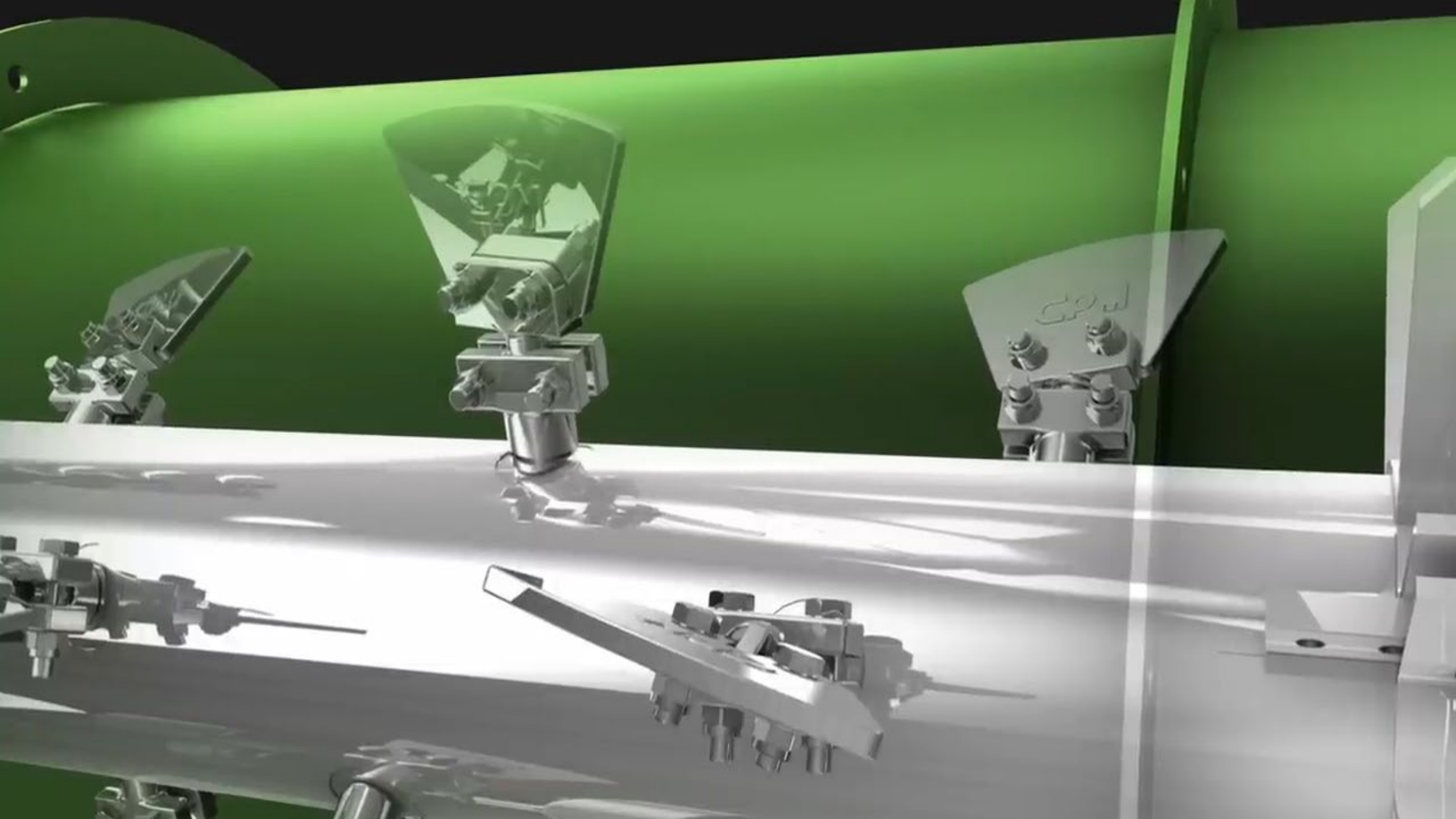
PARA EXTRUSIÓN DE MASCOTAS.

La cocción por extrusión ha sido definida como: El proceso por el cual, mediante la humidificación, expansión de almidones y/o proteínas; son plastificadas por la combinación de humedad, presión, calor y fricción mecánica; esto, a elevadas temperaturas, da como resultado la gelatinización de los almidones y una expansión exotérmica de la Croqueta.



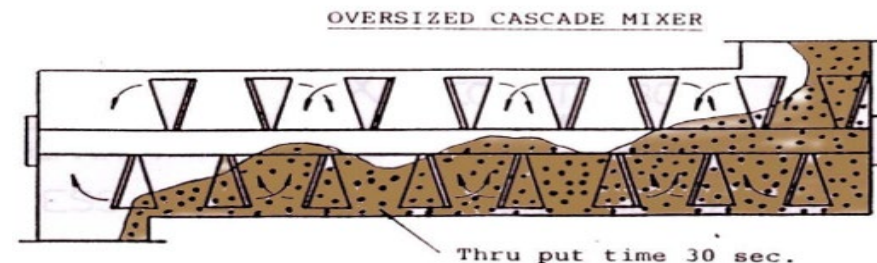
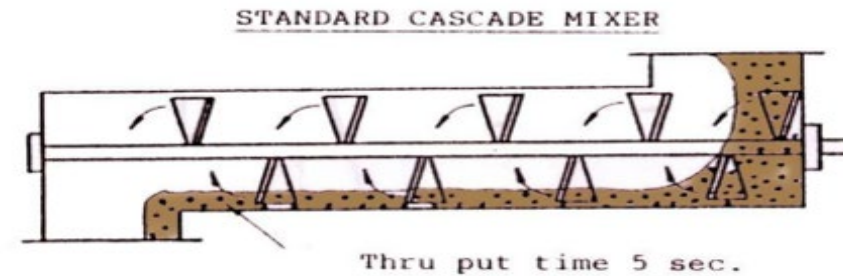
Proceso Soya





Acondicionamiento (pre-acondicionado)

- Difícilmente la gelatinización requerida para un buen Peletizado se logra solo en acondicionamiento, a menos que se disponga de equipos de larga duración en retención. Una forma de contrarrestar eso es aportando la humedad adecuada a la Mezcla antes de Peletizar (14-17%) y esta humedad no se logra con solo acondicionamiento y vapor saturado (30-60 PSI); entonces debemos recurrir a adición de humedad, con la utilización de humedad tratada mezcladora, para Optimizar Humedad de Proceso, Humedad Final, Estabilidad en el Proceso de Peletizado o Extrusión, Disminución de los Consumos de Energía y Mantenición de la Calidad del Alimento Procesado.





Configuración paletas DDC-54		
	Prueba 13 presenta bastante buen perfil, lleno hasta el eje o un poco sobre él	
N° paleta	Eje menor	Eje mayor
1	Limpiador(+)	Limpiador(+)
2	+20	+20
3	+20	+20
4	+20	+20
5	+20	+20
6	+20	+20
7	+20	+20
8	+0	+0
9	-15	-15
10	+0	+0
11	-15	-15
12	+0	+0
13	-15	-15
14	+0	+0
15	-15	-15
16	+0	+0
17	-15	-15
18	+0	+0
19	-15	-15
20	+0	+0
21	-15	-15
22	+0	+0
23	-15	-15
24	+0	+0
25	-15	-15
26	+0	+0
27	-15	-15
28	+0	+0
29	-15	-15
30	+0	+0
31	-15	-15
32	+0	+0
33	-15	-15
34	+0	+0
35	-15	-15
36	+0	+0
37	-15	-15
38	+0	+0
39	-15	-15
40	+0	+0
41	-15	-15
42	+0	+0
43	-15	-15
44	+0	+0
45	-15	-15
46	+0	+0
47	-15	-15
48	+0	+0
49	-15	-15
50	+0	+0
51	-15	-15
52	+0	+0
53	-15	-15
54	+0	+0
55	-45	-45
56	-45	-45
57	-45	-45
58	-45	-45
59	-45	-45
60	Limpiador(-)	Limpiador(-)

Acondicionador





Prueba 13





El acondicionador debe asegurar una **Adecuada y Alta retención**. Para eso se recomienda realizar ensayos prácticos cambiando la orientación de las paletas. En este caso para un Wenger DDC 54, la mejor configuración se encontró en la prueba 13, con la configuración de paletas de la tabla de la izquierda.



La inyección de agua al acondicionador debiera ser aplicada mediante una **pulverización fina** sobre el producto. Si esto no se logra adecuadamente el producto al ingresar al extrusor no tendrá una humedad uniforme y por lo tanto la densidad a la salida de los moldes será dispareja.



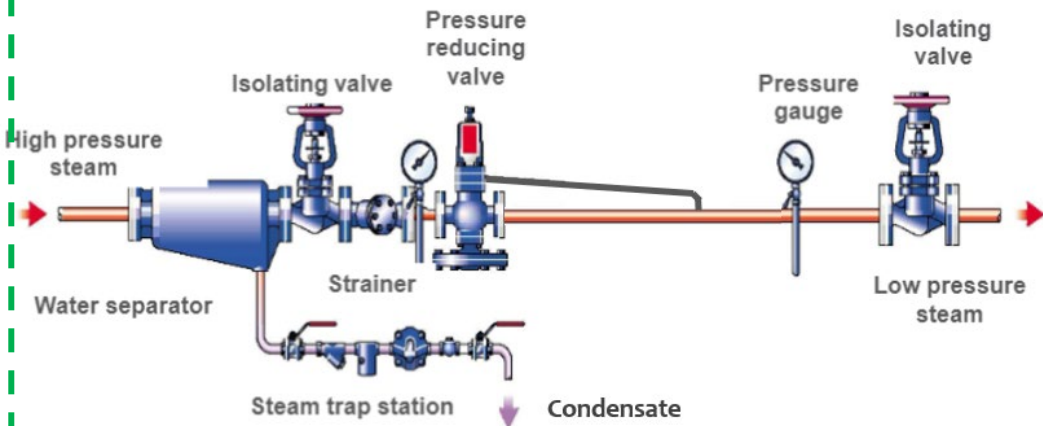




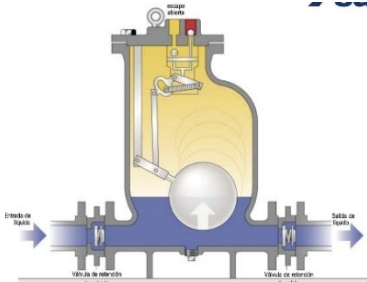

La inyección de agua en este caso es de **Gota muy Gruesa**, lo que no permite una homogenización uniforme de la humedad en el acondicionador, y en consecuencia la densidad del producto a la salida del extrusor tampoco será uniforme

Vapor al pre-acondionador

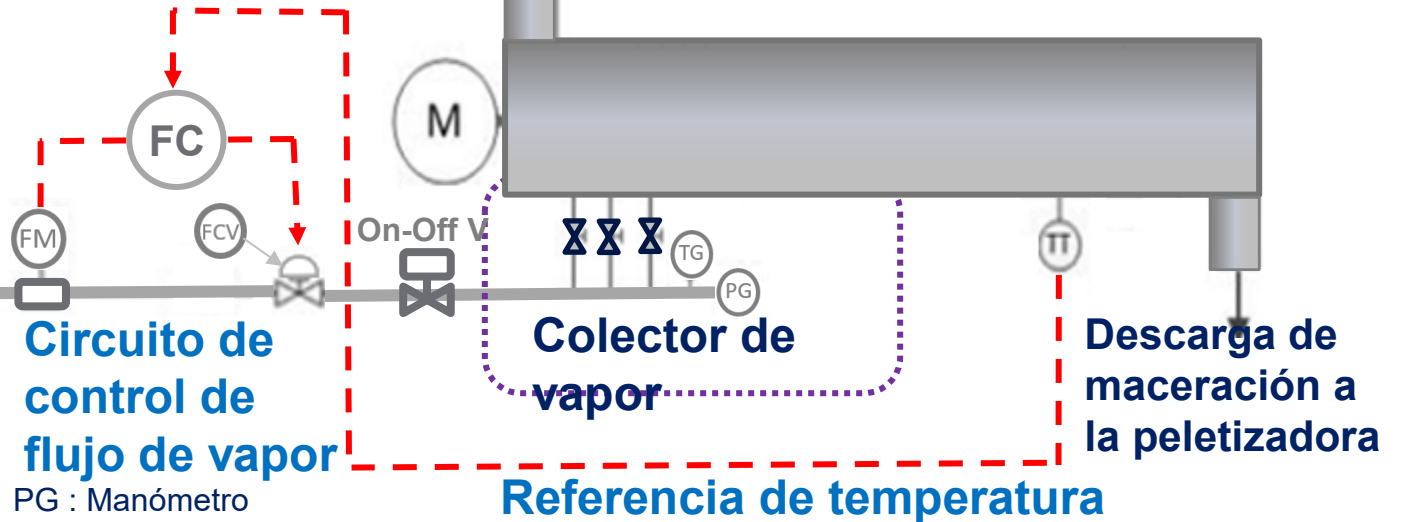
Steam Injection line to the conditioner



La presión del vapor aumentó
de 15 a 60 psi



Entrada de maceración
del alimentador



PG : Manómetro

TG : Medidor de temperatura

TT : Transmisor de temperatura (PT100)

FM: Medidor de flujo

FC : Controlador de flujo

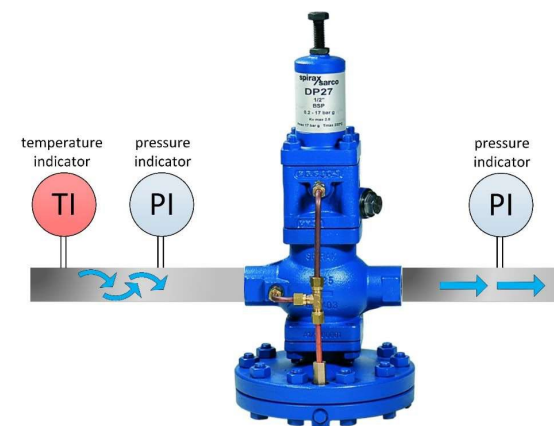
FCV: Válvula de control de flujo

On-Off V : Válvula de encendido y apagado para detener la inyección de vapor al acondicionador durante el cambio de producto

Circuito de control para vapor al acondicionador

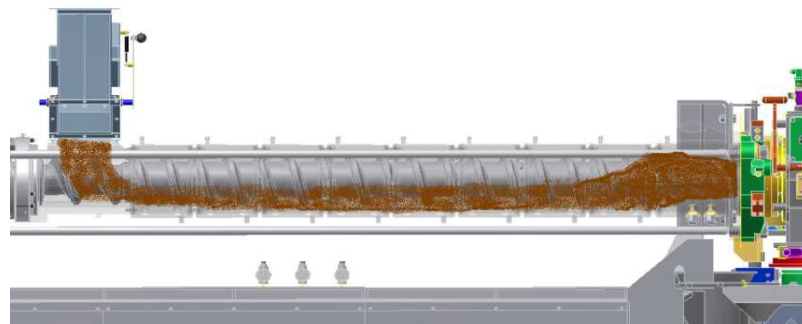


Válvula moduladora de vapor



Válvula Reguladora de vapor

Expander



Extrusora Doble Eje

REISER



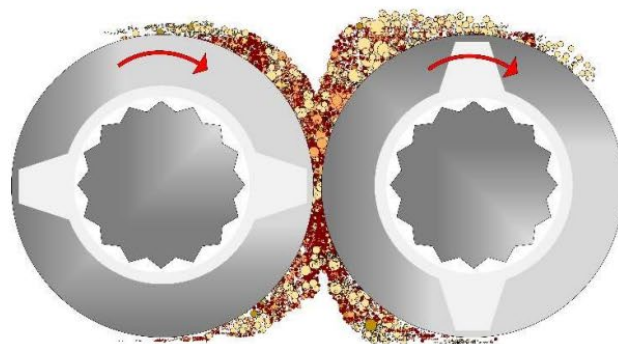
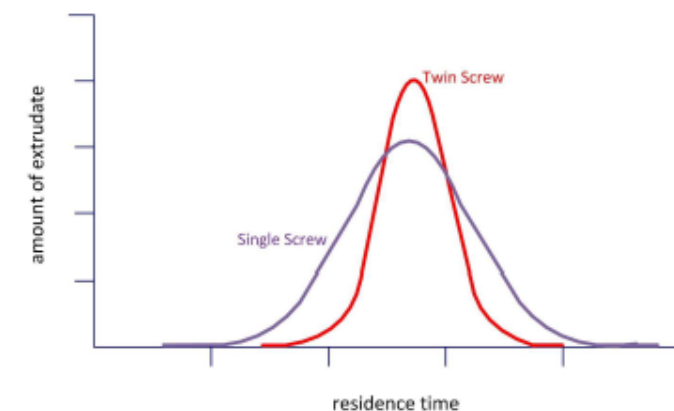
Transporte de un solo tornillo

El transporte de un solo tornillo es una "bomba de flujo de arrastre". El material se arrastra entre el manguito del cañón y las paletas del tornillo. El material dentro de la extrusora puede cambiar fácilmente de velocidad e incluso puede moverse hacia atrás.

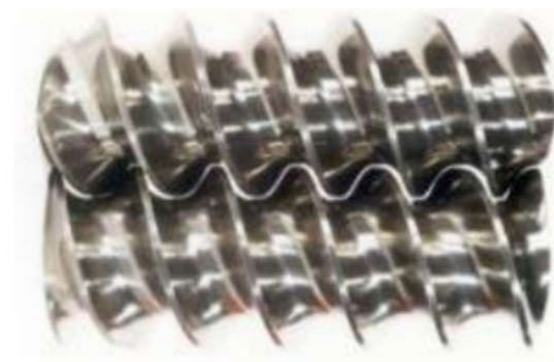
Transporte de doble tornillo

El transporte de doble tornillo es similar a una "bomba de desplazamiento positivo" con bajos niveles de fricción. El transporte se produce con un deslizamiento insignificante. Sin inversos y de mezcla, la extrusora de doble tornillo sería extremadamente cuidadosa con las materias primas.

- Tornillo simple = flujo de arrastre (deslizamiento).
- Doble tornillo = transporte positivo (sin deslizamiento)



Tornillos gemelos, que muestran la dirección de rotación

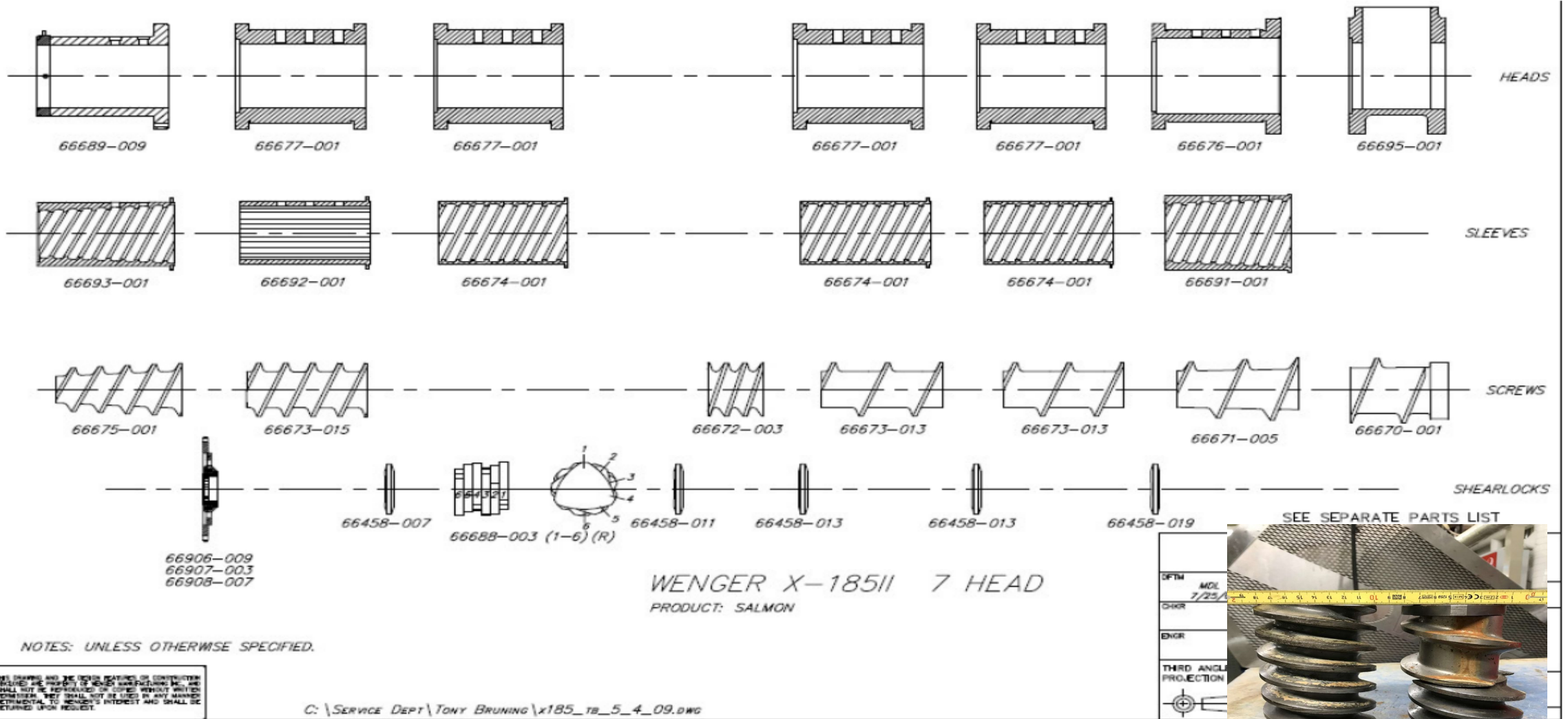


Tornillos gemelos, que muestran las paletas de engrane

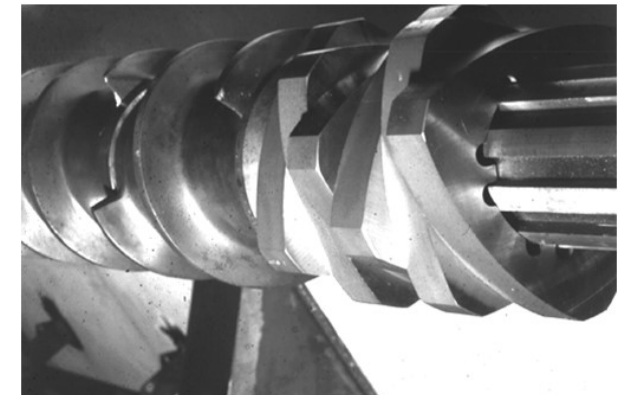
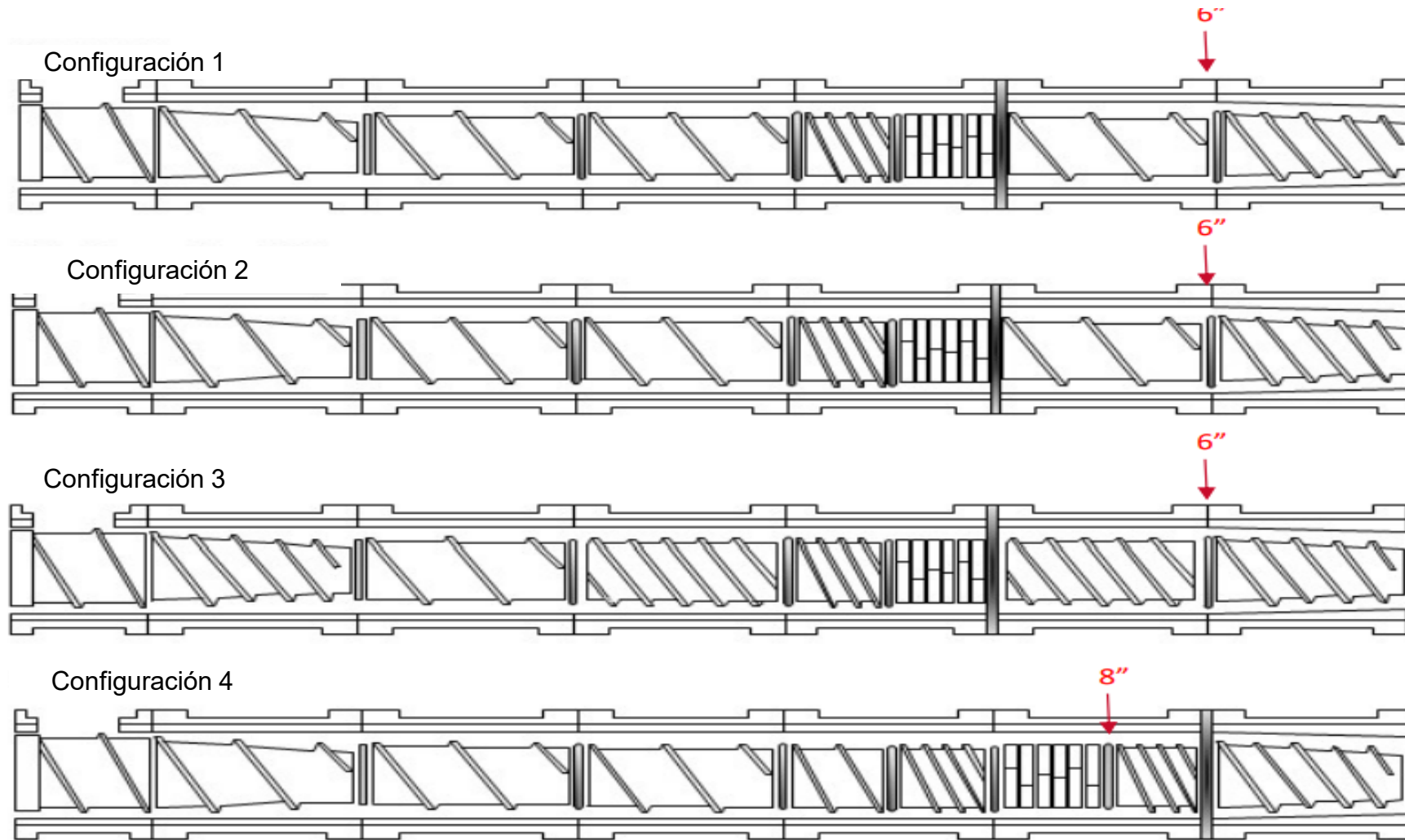
Extrusora



Extruder configuration drawing:



Configuraciones

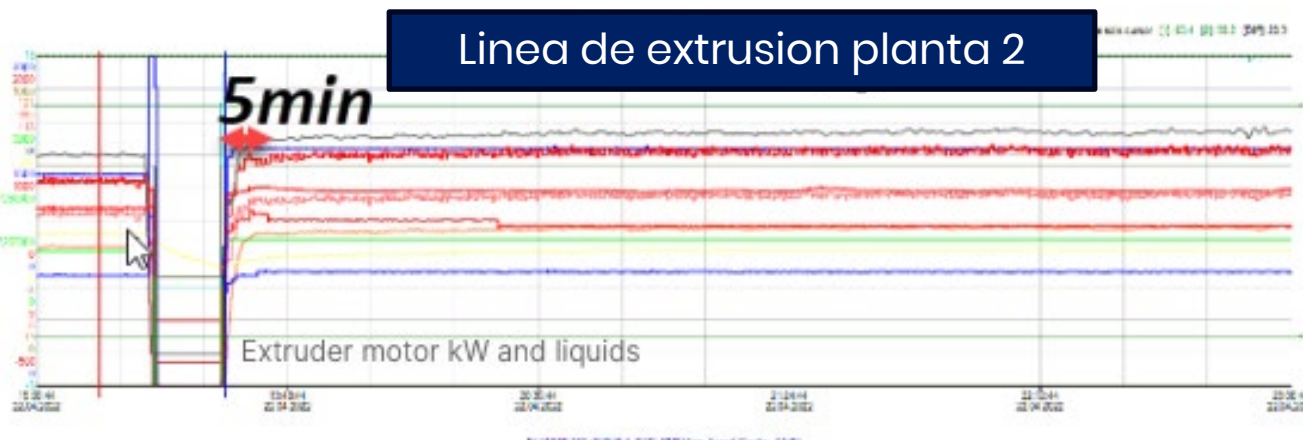


Automatizar las partidas y detenciones del extrusor



La línea de extrusión de planta 1 demora aprox. 30 minutos en estabilizar el flujo de producto al acondicionador y por lo tanto al extrusor.

La línea de extrusión de planta 2 demora aprox. 5 minutos en estabilizar el flujo de producto al acondicionador y por lo tanto al extrusor.



La línea de extrusión de la planta 2 permite ahorrar tiempo y reduce la pérdida de producto (reproceso húmedo)

Medium Density Controller



Front Density Controller



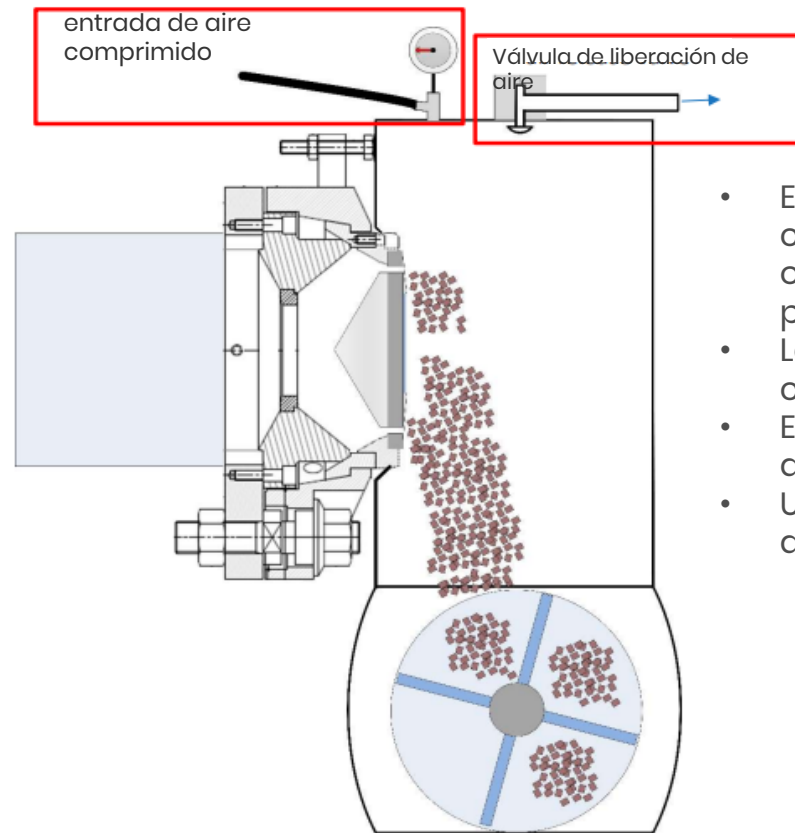
EX 618/621

EX 1021

EX 1250

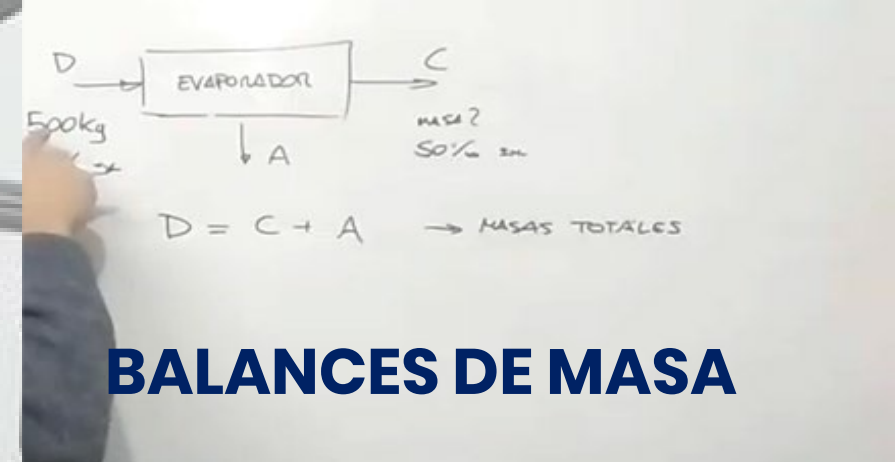
 **trouw nutrition**
a Nutreco company

 **Selko**
Advanced additives, high performance

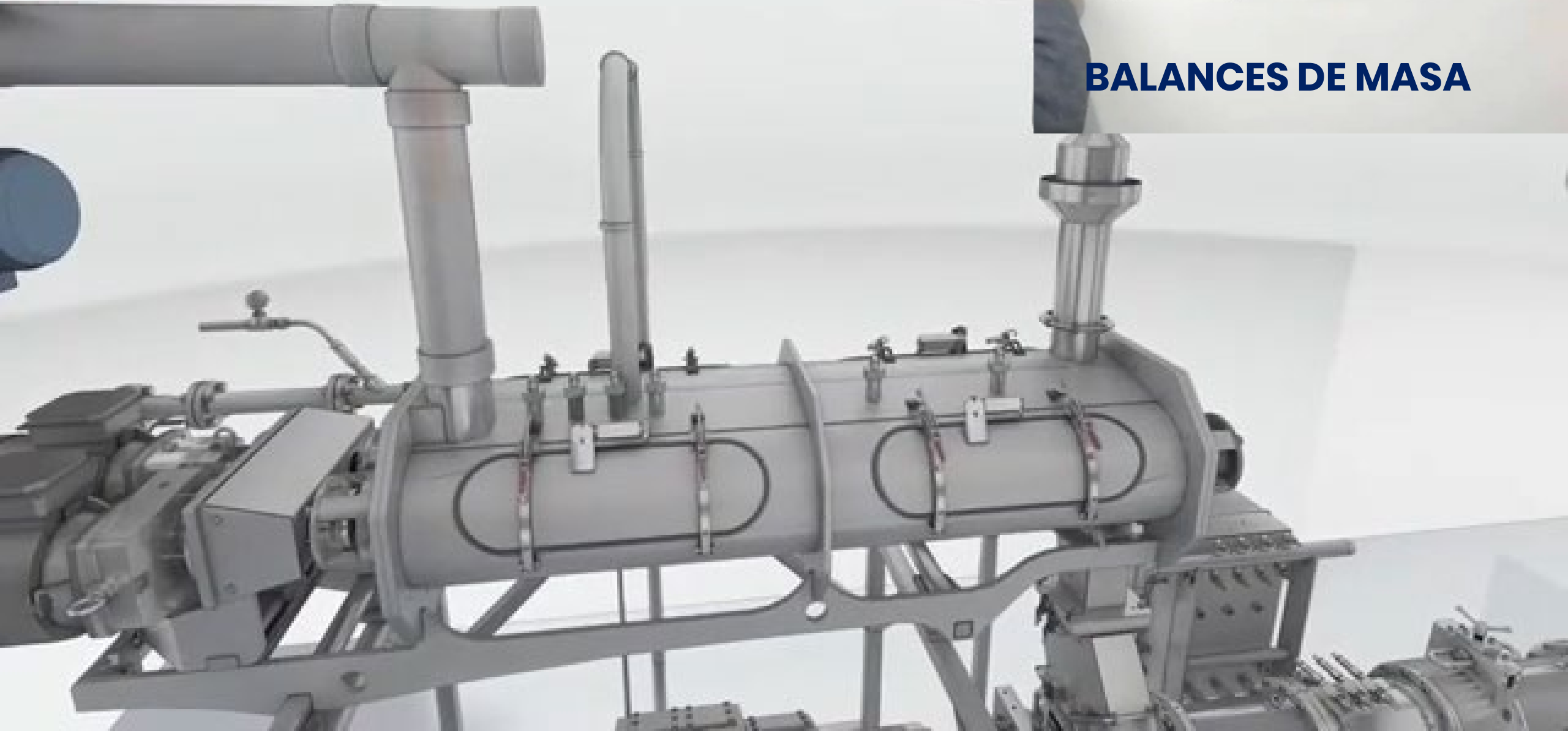


- El aire comprimido se utiliza para aumentar la presión de aire en la cubierta de la cuchilla. Algunas instalaciones de FDC también tienen una opción para crear vacío en la campana para disminuir la densidad del producto.
- La conexión de aire comprimido siempre está en la parte superior de la campana como se muestra, con un manómetro de aire cerca.
- En la parte superior del capó, como se muestra en la imagen, hay un automático, Válvula de encendido/apagado.
- Una válvula de liberación de aire manual estará en la campana, en caso de que sea manual control.

Al controlar la presión en la campana, controlamos la evaporación de la humedad y, por lo tanto, la densidad aparente.



BALANCES DE MASA



NUGGETS



La densidad aparente es uno de los parámetros más críticos para un operador de extrusora.

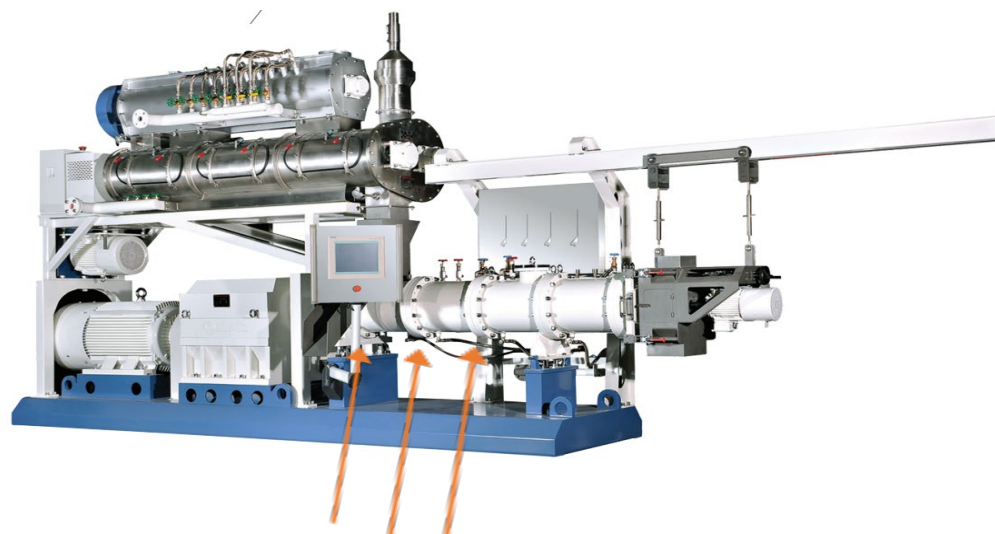
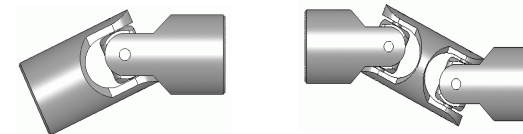
La densidad aparente se refiere al peso de los gránulos con respecto al volumen y se expresa como el número de gramos de alimento que caben dentro de un vaso de 1 litro.

- **Baja densidad aparente** (alimentación por hundimiento de grasa alta y alimentación flotante) La baja densidad aparente requiere alta presión antes de la matriz y un alto nivel de cocción para forzar la expansión
- **Alta densidad aparente** (alimentos de hundimiento con bajo contenido de grasa, incluidos los alimentos para camarones) La alta densidad aparente requiere una presión más baja antes de la matriz, un calor más bajo y un proceso de extrusión más suave para minimizar la vaporización del agua. Esto se traduce en una menor expansión.



En la extrusión utilizamos líquidos, calor y fuerza mecánica, para influir en la densidad aparente y la calidad del producto fuera de la matriz. Controlar la expansión del producto fuera de la matriz es una parte clave del funcionamiento de la extrusora. El objetivo principal del operador de la extrusora es lograr la calidad de pellets y la densidad aparente deseadas con el rendimiento requerido.

- **Uniformes Cortes de los Pellets**, se optimizan con junta de Cardán, es ideal para mejores evitar exceso de Ciscos (Partículas hechas Trizas) y generación de Polvo en Pellets Extruidos, en especial los Pellets Pequeños, porque debe girar con mayor velocidad el Sistema de Corte (Cuchillas).
- **Un Sistema de Enfriamiento de Chaquetas**, ocupa un papel importante, en caso de variables de Procesos por exceso de grasa Intrínseca, fibras o ceniza; para poder aportar al proceso productivo con Calidad.



JACKET WATER IN EXTRUDER



Material y ajuste de la cuchilla

El tipo de cuchilla más común es la cuchilla Stanley. Estos se desgastan rápidamente y deben reemplazarse con frecuencia para garantizar un buen filo de corte. Tienen orificios de localización para permitir un posicionamiento rápido y preciso de la hoja. Las cuchillas Stanley deben colocarse a una fracción de milímetro de la cara del troquel. Debería ser posible girar la cuchilla en la placa del troquel cuando se ajusta correctamente.

Las cuchillas de acero para resortes también se utilizan en Skretting. Funcionan bien con gránulos pequeños. Estas cuchillas se pueden colocar suavemente contra el troquel. La cuchilla es flexible pero dura, por lo que puede dañar fácilmente el troquel si no se ajusta correctamente.



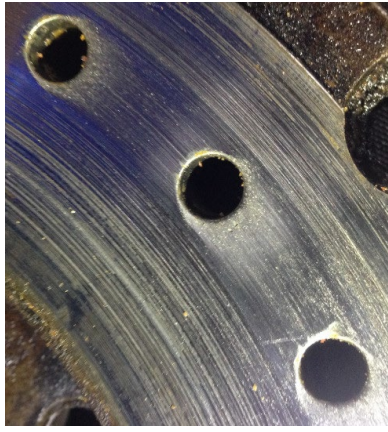
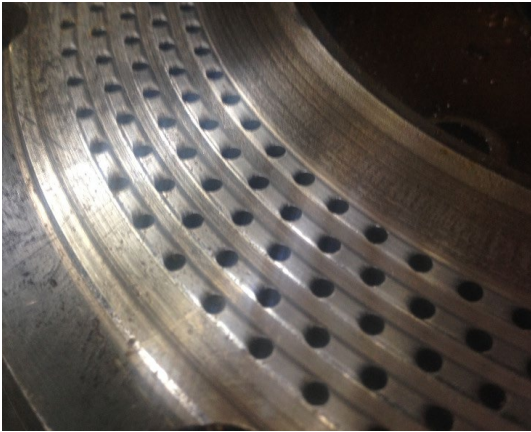
Cuchilla Stanley: Hoja endurecida y tratada térmicamente.

Todos los tipos de cuchillas se pueden ajustar para que toquen la placa del troquel, pero no deben tocarse con tanta fuerza que puedan rayar el troquel o interferir con la rotación de la cuchilla.

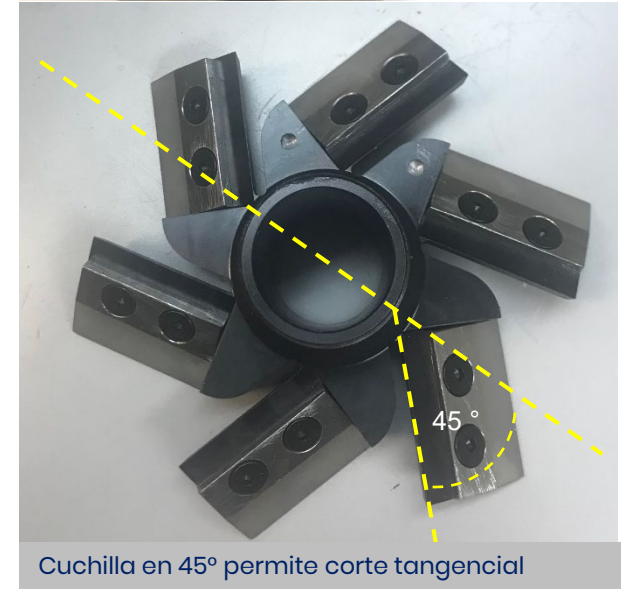


Acero para muelles: Alta resistencia, flexibilidad y dureza. Diferentes niveles de carbono.

Matriz y porta cuchillas

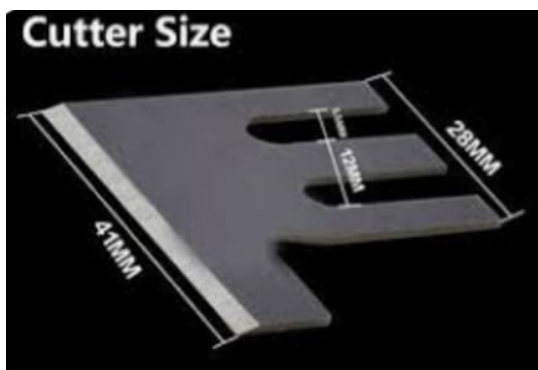
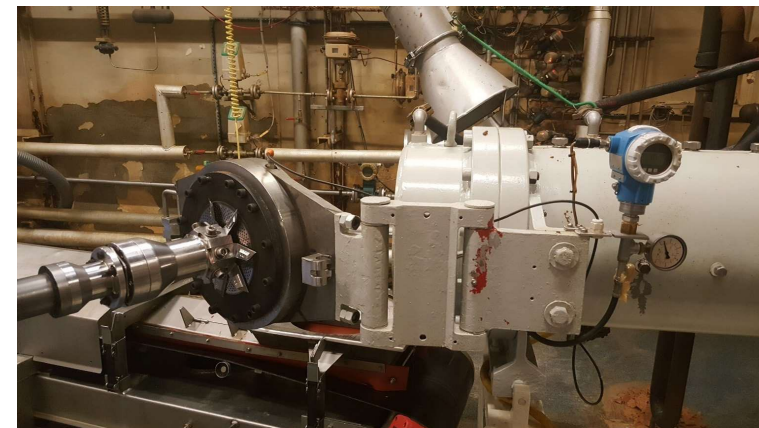
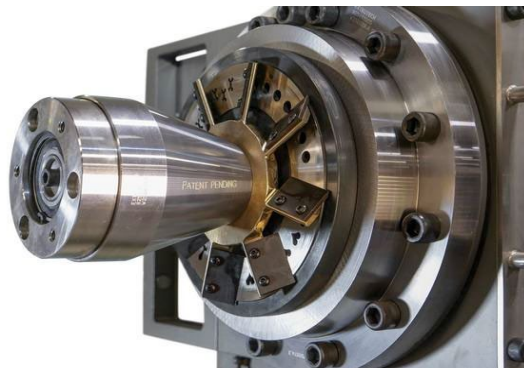
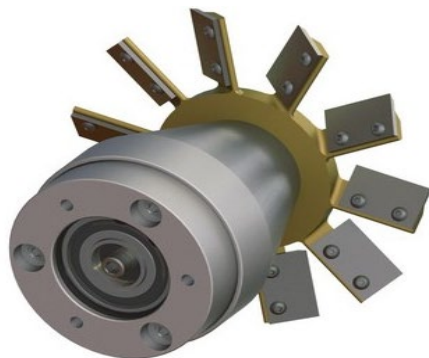


Cuchillos rígidos con ángulo de ataque de 90 grados genera mayor nivel de polvo



Cuchillos flexibles con ángulo de ataque de 45 grados reduce la generación de polvo

- Uniformes Cortes de los Pellets, se optimizan también con cuchillas de cortes adecuadas en su espesor

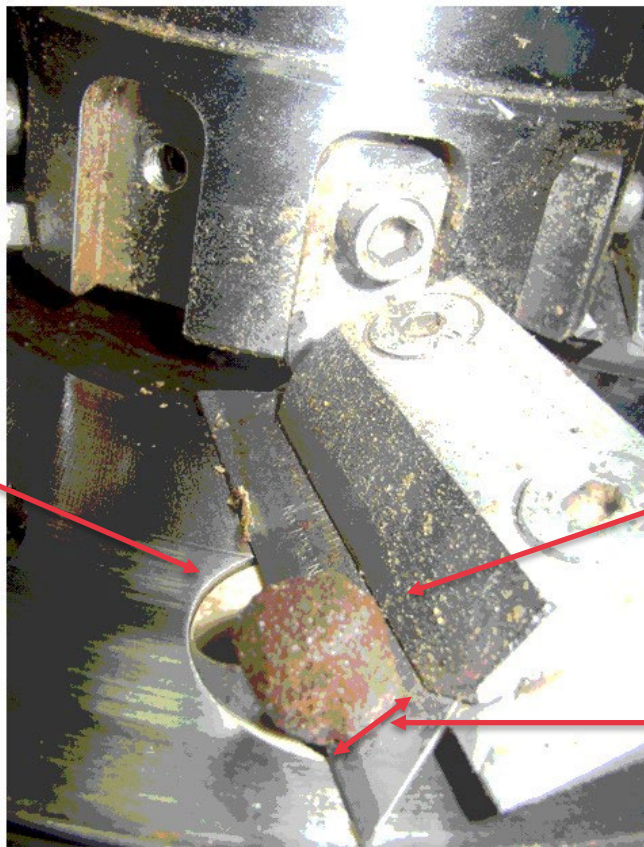


Espesor recomendado:
Mínimo 0.8mm

Los problemas con el corte de pellets pueden generar polvo o causar daños en los pellets

Puntos importantes para el buen Corte de calidad:

Cualquier espacio grande debajo del cuchillo conducirá a un corte deficiente y generación de polvo. Un gran espacio entre el cuchillo y el troquel ocurre con cualquier tipo de matriz si el cuchillo no está ajustado correctamente.



La cubierta de la cuchilla debe apuntar hacia donde la cubierta se encuentra con la hoja. La cubierta hará contacto con muchos gránulos, por lo que deben diseñarse para evitar daños por perdigones.

Debe haber suficiente cuchilla expuesta para permitir que el pellet sea completamente cortado sin que el pellet toque la Porta Cuchilla. Por lo tanto, la cantidad de cuchilla expuesta debe no ser menor que el diámetro del gránulo.

Limpieza de troqueles

Para la limpieza de troqueles:

- Es necesario dedicar un área bien iluminada para remojar y limpiar las placas de troquel.
- Para que los troqueles sean más fáciles de limpiar, se debe usar aceite de extrusora mientras se detiene la extrusora y luego se debe empapar el troquel en agua inmediatamente.
- A continuación, se puede utilizar la limpieza con agua a alta presión para eliminar cualquier obstrucción restante del orificio.
- Para una mayor limpieza manual, se recomienda tener una mesa con una luz debajo del troquel para ver qué agujeros están bloqueados.



Troqueles calientes en remojo en agua



Luz debajo del troquel. Se requiere limpieza manual después del lavado a presión.



Área bien iluminada para limpiar troqueles.

Recomendaciones para controlar el desgaste:

Cada planta debe establecer una rutina de mantenimiento para la extrusora.

Recomendaciones para controlar el desgaste:

- Cada 3-6 meses: retire hasta la mitad de los barriles y verifique si están desgastados, reemplace las piezas según sea necesario.
- Cada 12-18 meses: retire todos los barriles y reemplace las piezas según sea necesario.
- Se debe mantener en stock un juego completo de elementos de tornillo y al menos dos barriles nuevos con manguitos nuevos.
- Se deben mantener registros para documentar los números de pieza dentro de la extrusora y la fecha en que se instaló cada pieza.



Cerradura estacionaria con desgaste excesivo entre las aberturas

PREVENTIVO

GUÍA



Tornillo cónico con desgaste excesivo.

Die Terminology

Below is a picture of one die perforation. A basic understanding of the die geometry can help operators to understand process problems and quality issues at the extruder.

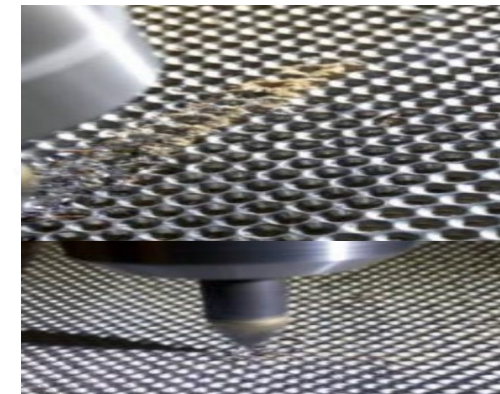
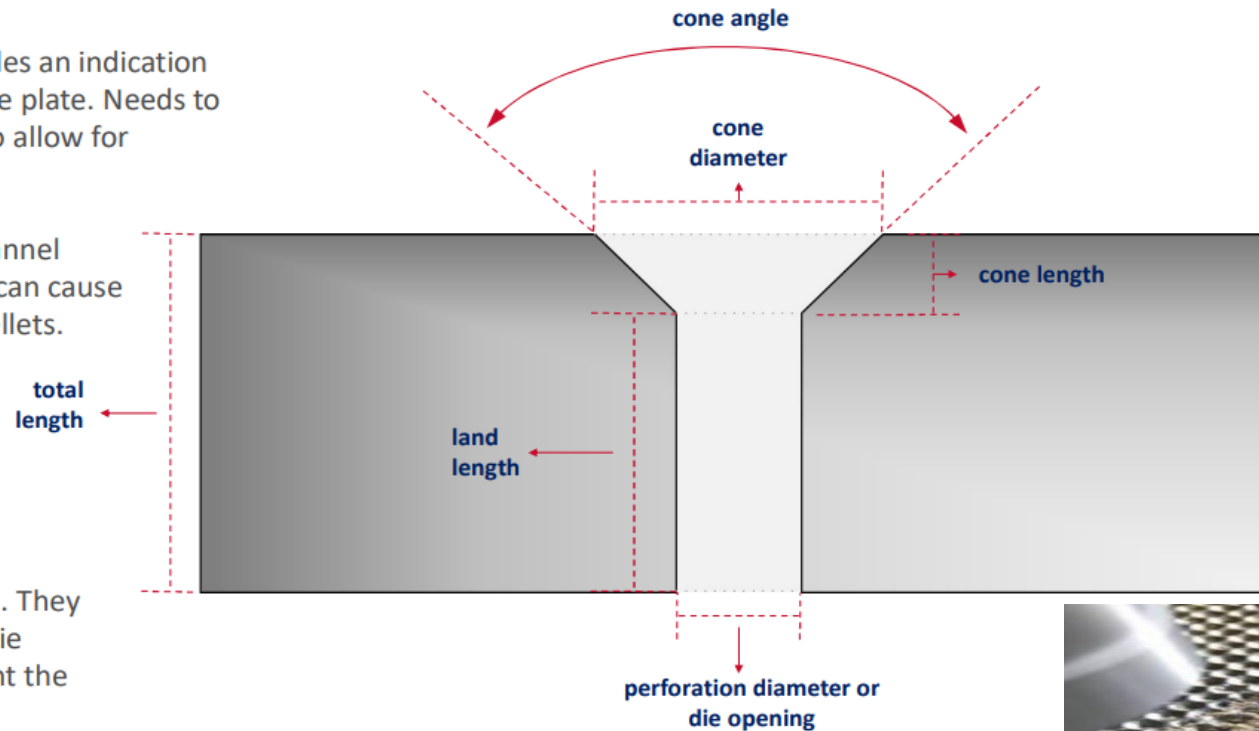
Perforation diameter or die opening: Provides an indication of the pellet size that can be made on the die plate. Needs to be smaller than the target pellet diameter to allow for expansion.

Land length: This is the length of the die channel excluding the die cone. Longer land lengths can cause higher feed density and smaller diameter pellets.

Total length: Is close to or equal to the plate thickness, depending on the die plate design.

Cone length, diameter and angle:

These are the measurements of the die inlet. They vary widely depending on the product and die design. The cone is usually needed to prevent the land length from becoming too long. This is discussed more in the following screens.



- El área abierta (OA) se refiere a la cantidad de espacio abierto para extruir el producto.
- El área abierta del troquel determina la presión y el grado de llenado detrás del troquel.
- A su vez, esto afectará las fuerzas de corte y el calor al que está expuesto el extruido y
- por lo tanto, tiene un fuerte impacto en la expansión y la calidad de los pellets.

Área abierta recomendada por tonelada

- **Piensos flotantes y ricos en grasas:** AA / tonelada es bajo, típicamente 110 – 220 mm² / tonelada/h.
- **Alimento bajo en grasa:** AA / tonelada es media – típicamente 250 – 350 mm²/ton/h.
- **Micro pellets y alimento para camarones:** AA / tonelada es más alto – típicamente 1300 – 2,500 mm² / tonelada/h

Área de un orificio

Si el diámetro del orificio = 6.0 mm

$$\text{Área del orificio} = (6.0 / 2)^2 \times 3.14 = 28.3 \text{ mm}^2$$

Área abierta total

Si hay 100 huecos

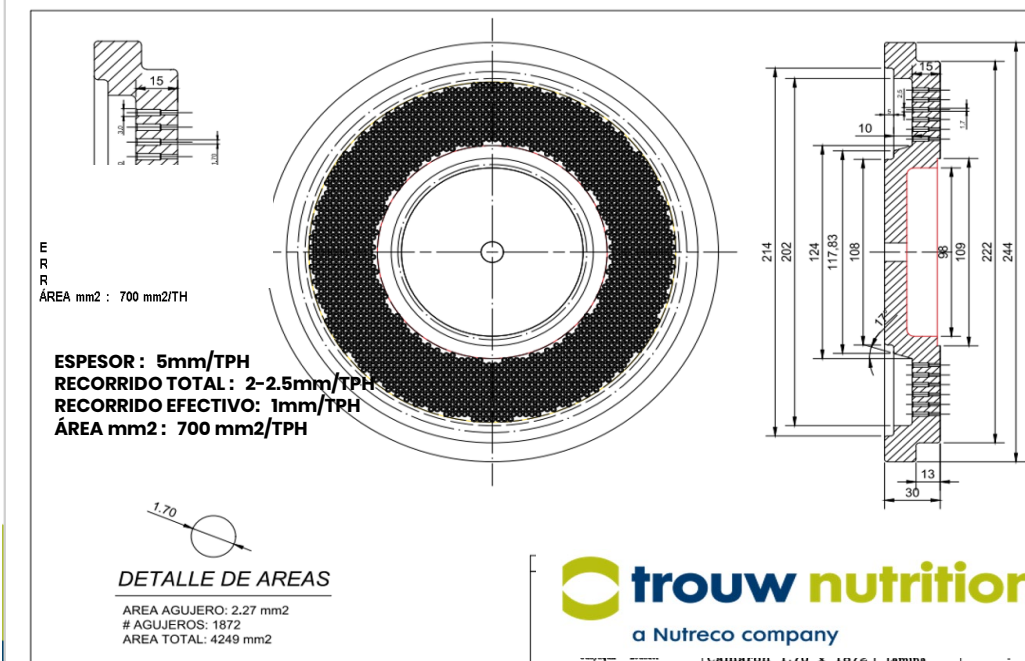
$$\text{Área abierta total} = 28.3 \times 100 = 2,830 \text{ mm}^2$$

Área abierta por tonelada

Si funciona a 6 t/h de harina seca

$$= 2,830 / 6$$

$$= 471 \text{ mm}^2/\text{ton/h}$$



CALCULO MENSUAL DE RENDIMIENTOS DE PELETIZADORA

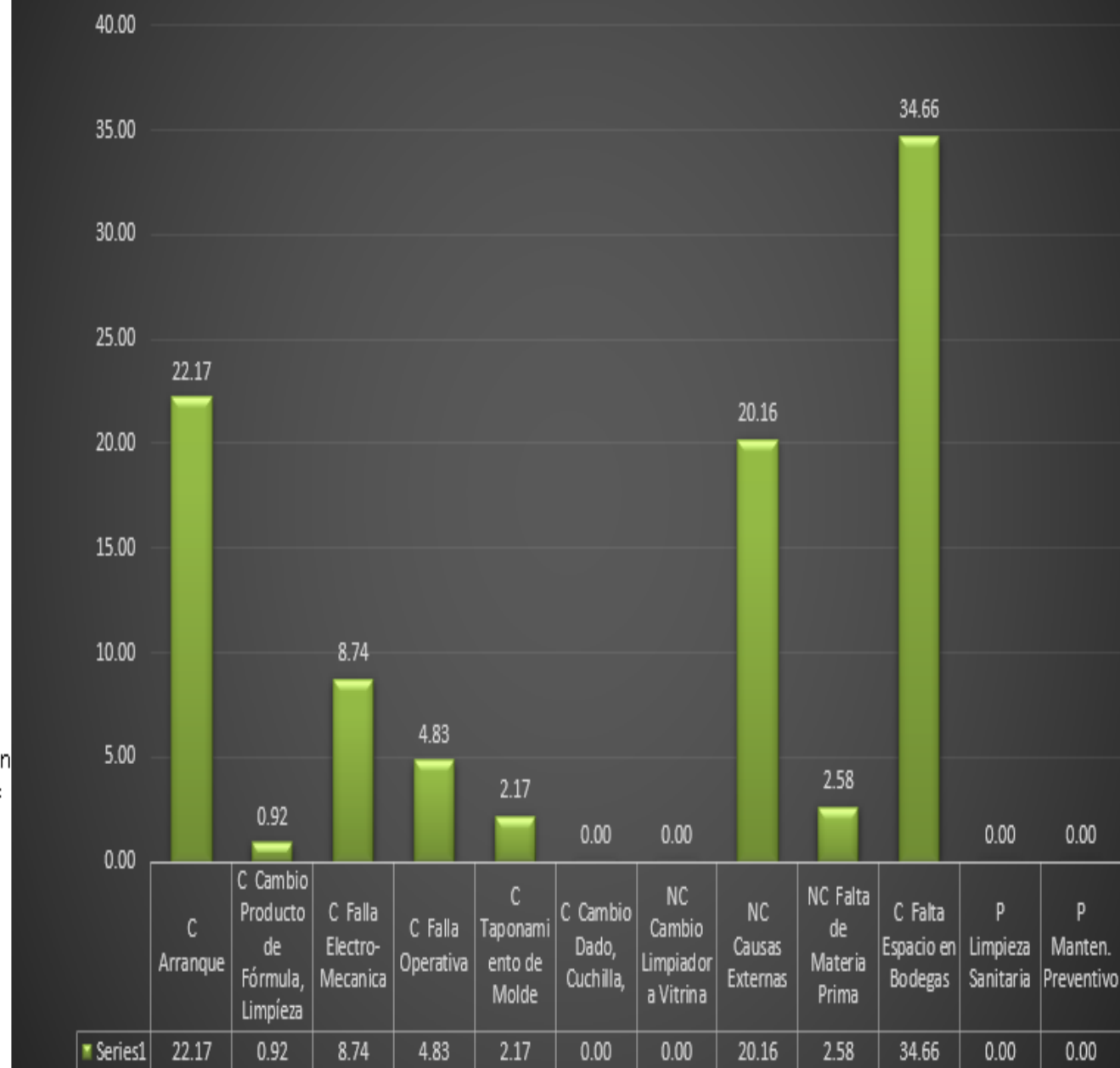
Del 01 al 31 de Enero de

Pelletizadora		
UTILIZACION		
ACTIVIDAD	Horas	%
Horas Netas Trabajadas	143.78	60%
Horas Netas de Paralización	96.22	40%
1 C Arranque	22.17	9%
2 C Cambio Producto de Fórmula, Limpieza	0.92	0%
3 C Falla Electro-Mecanica	8.74	4%
4 C Falla Operativa	4.83	2%
5 C Taponamiento de Molde	2.17	1%
6 C Cambio Dado, Cuchilla,	0.00	0%
7 NC Cambio Limpiadora Vitrina	0.00	0%
NC Causas Externas	20.16	8%
9 NC Falta de Materia Prima	2.58	1%
10 C Falta Espacio en Bodegas	34.66	14%
11 P Limpieza Sanitaria	0.00	0%
12 P Manten. Preventivo	0.00	0%
TOTAL	240.00	100%
PRODUCTIVIDAD		
TM PRODUCIDAS PELETIZADAS	383	
TM/ h netas	2.67	
TM/ h Totales	1.60	

externas,
Energia,
Inundacion,
lluvias, etc.

Baja Producción
Bodegas llenas

Semana del 01 al 29 de Febrero 2015



1. Salvaguardar el valor nutricional en el alimento terminado:

Vida de anaquel

2. Optimizar el nivel de humedad

3. Aumentar la capacidad de producción

El tiempo de secado es un factor limitante

4. Ahorros en consumo de energía

Reducir el tiempo de permanencia en el secador, y/o disminuye la temperatura de secado.

Reducir el amperaje (A) al momento en el extrusor



**FEED
TECHNO
VISION
2025**

Thank you

**Ing. Jorge Agustín Piedrahita Vargas
Regional Key Account Plant Service Manager
South & Central America.**

