



Pantaleon

# Recuperación de Azúcar, Eficiencia de Ingenios

XXI Congreso de Técnicos Azucareros de  
Centroamérica

San Pedro Sula, Agosto de 2017

# Contenido

- Sacarosa
- ¿Cómo contamos?
- Caña Recibida
  - Cantidad,
  - Calidad.
- Pérdidas en Productos
  - Bagazo,
  - Cachaza,
  - Miel Final,
  - Indeterminados.-

# Sacarosa

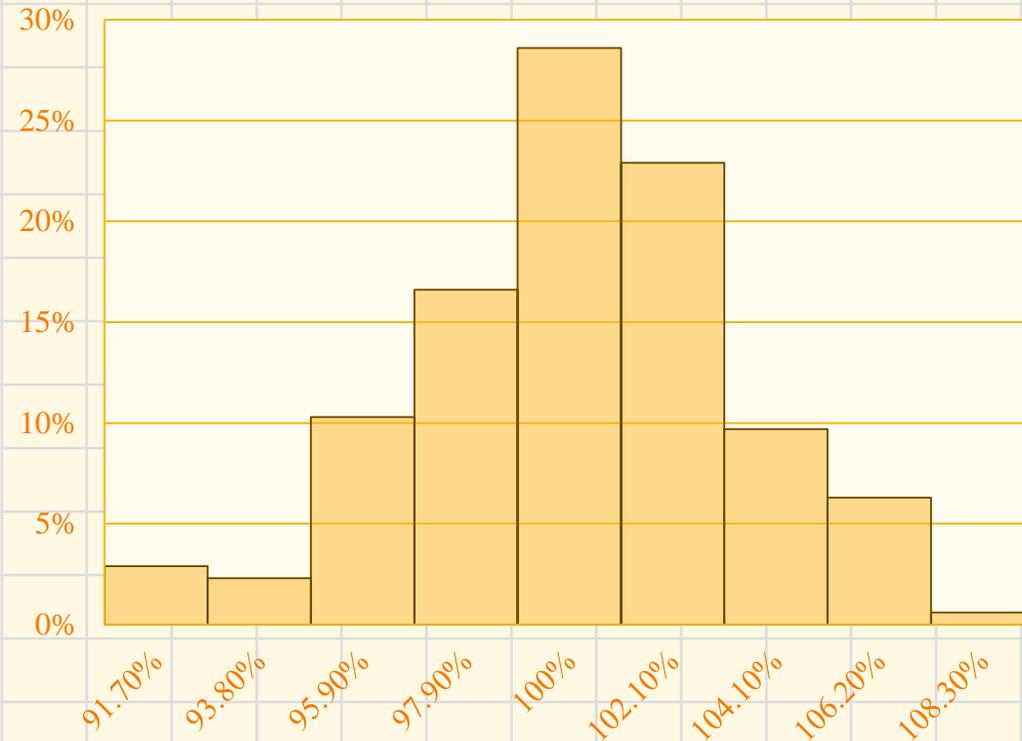
- Carbohidrato disacárido con fórmula  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .
- Funde a  $186^{\circ}C$ .
- Cristal monoclínico.
- No es químicamente reductor (no reduce el reactivo de Tollens ni Fehling).
- Hidroliza con invertasa o ácidos para producir glucosa y fructosa (función del pH, la temperatura y el tiempo).
- No volátil en solución.
- Se descompone con el calor en un polímero de composición no específica (caramelo).-



# ¿Cómo Contamos?

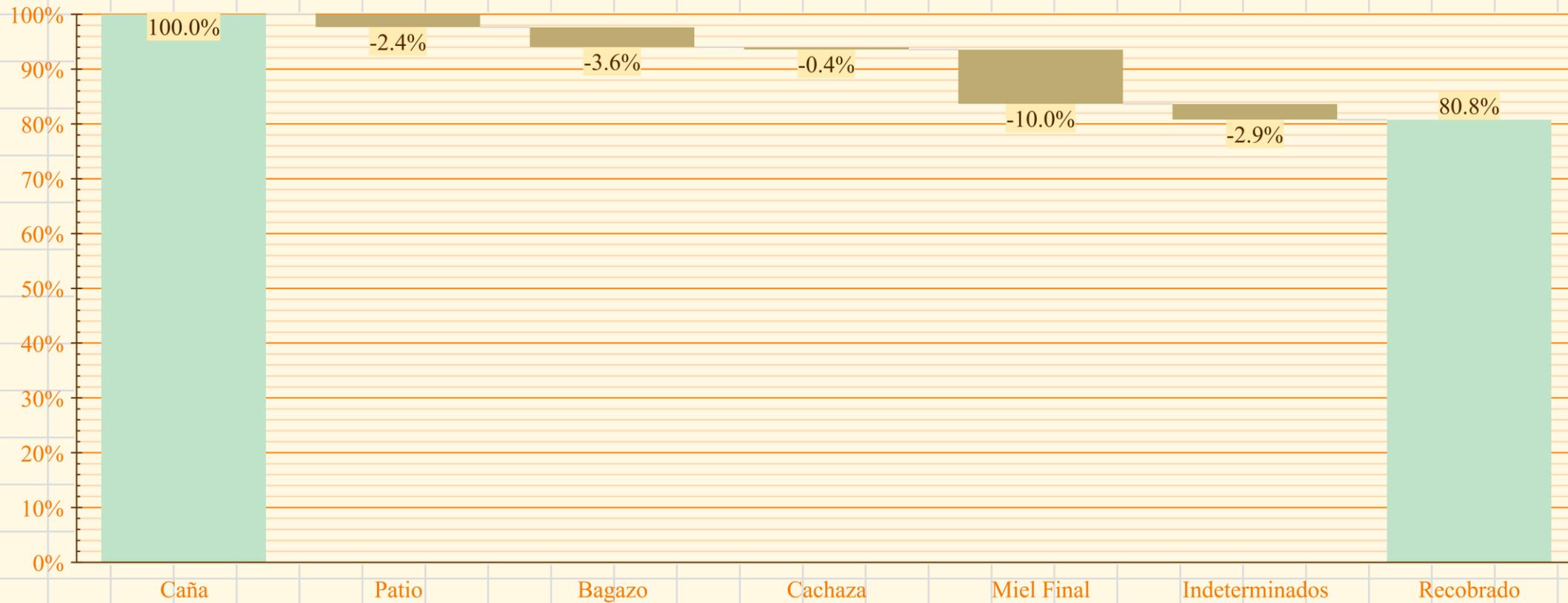
- Medición de calidad y cantidad de caña recibida.
- Evaluación del contenido de Pol en cada una de las salidas de los procesos (tradicionales o no).
- Cálculo de la diferencia para saber lo que “no está” y estimar lo que no medimos.
- Para detectar una oscilación, necesitamos medir, por lo menos, con el doble de frecuencia que la del evento que queremos percibir.
- Algo que parece evidente, pero que no siempre es verdadero: “menores pérdidas igual a mejor proceso, mejor eficiencia, mejor...etc.”-

Índice de Calidad Caña Recibida\*



\* Rendimiento diario / Rendimiento medio de zafra

# ¿Cómo Contamos?



# Caña Recibida, Cantidad

- Es una medición directa del peso de la carga de los camiones, que se asume que llegará al proceso.
- El error teórico, normalmente es menor de 0.05% del rango máximo.
- Aunque se considera algo “fácil”, las múltiples fuentes de error, hacen que sean necesarias verificaciones periódicas.
- Con la evolución del transporte, pueden haberse hecho concesiones a la exactitud de la medición, lo que refuerza la necesidad de verificación.
- Es un punto que puede ser muy sensible al fraude.-



# Caña Recibida, Calidad

- Cultivo:
  - Condiciones de clima,
  - Variedad,
  - Manejo agrícola,
  - Presencia de plagas y malezas.
- Cosecha:
  - Tiempo desde el inicio del proceso a la molienda,
  - Temperatura ambiente,
  - Cantidad de “heridas” en la caña
    - Calidad del corte,
    - Ajuste y mantenimiento del molino (cuchillas).
  - Presencia de materiales adicionales al tallo Maduro (algunos no separables).
- Conviene una evaluación completa de los impactos.-



# Caña Recibida, Calidad

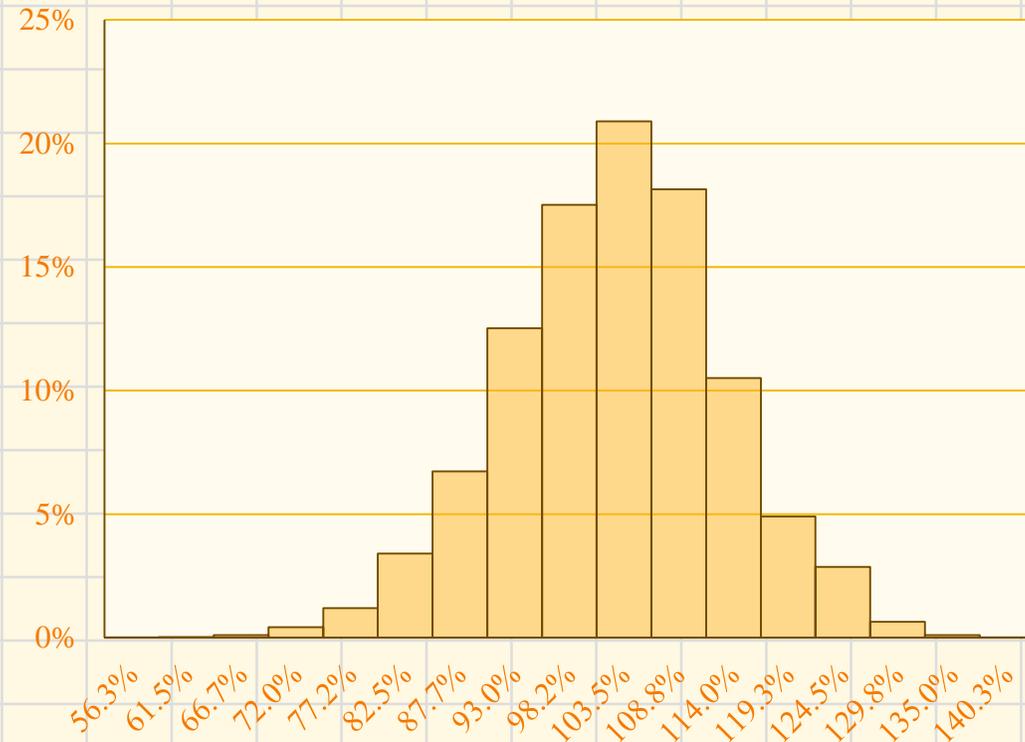
- La medición de la calidad de caña recibida, sigue siendo un punto donde las afinaciones y detalles son muy importantes.
- Es un proceso estadístico, sujeto al error de una muestra en relación al universo. La representatividad es función de la cantidad de muestras y esto a su vez, de lo que se quiera saber y con qué incertidumbre.
- Los factores medidos son normalmente los básicos de fibra, sólidos solubles y pureza, pudiendo agregarse otros, en función de las necesidades.
- El proceso integra varios pasos y cada uno es crítico en la calidad de los resultados.
- El mantenimiento mecánico y la revisión constante de los procedimientos de muestreo y análisis son críticos para la exactitud del proceso.-



# Caña Recibida, Calidad

- Broca
  - Posición.
  - Filo, velocidad de giro / avance, ¿exprime jugo?
- Desfibradora
  - ¿Índice de preparación entre 88% y 92%?
  - Sin pérdida de humedad al ambiente.
- Mezcladora
  - ¿Sin pérdidas físicas? ¿Sin residuos que permanezcan en el equipo?
- Prensa / digestor
  - Presión adecuada sobre el bagazo.
  - Ausencia de contaminación con bacterias.
  - Cuchillas afiladas.
  - Efecto de la basura.
- Equipo de análisis
  - Mantenimiento y calibración.
- Procedimientos
  - Repetibles y validados entre operadores.-

Índice de Calidad Caña Recibida\*

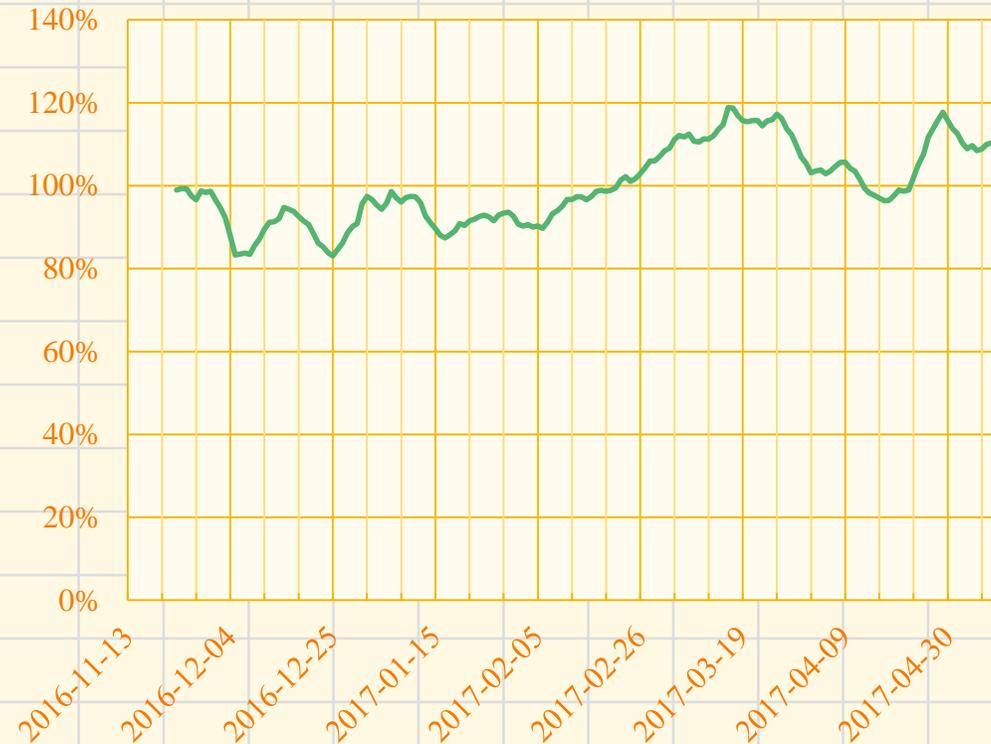


\* Rendimiento muestra / Rendimiento medio de zafra

# Pérdida en Bagazo

- Caña:
  - Limpieza,
  - Contenido de fibra / impurezas,
  - Contenido de Pol.
- Preparación de caña:
  - Mantenimiento de los equipos,
  - Índice de preparación.
- Molinos:
  - Mantenimiento de los Equipos,
  - Sanitización,
  - Cantidad de expresiones (puenteo),
  - Resbalamiento en las mazas,
  - Puenteo de molinos,
  - Flotación,
  - Velocidad,
  - Drenaje,
  - Maceración / Imbibición.-

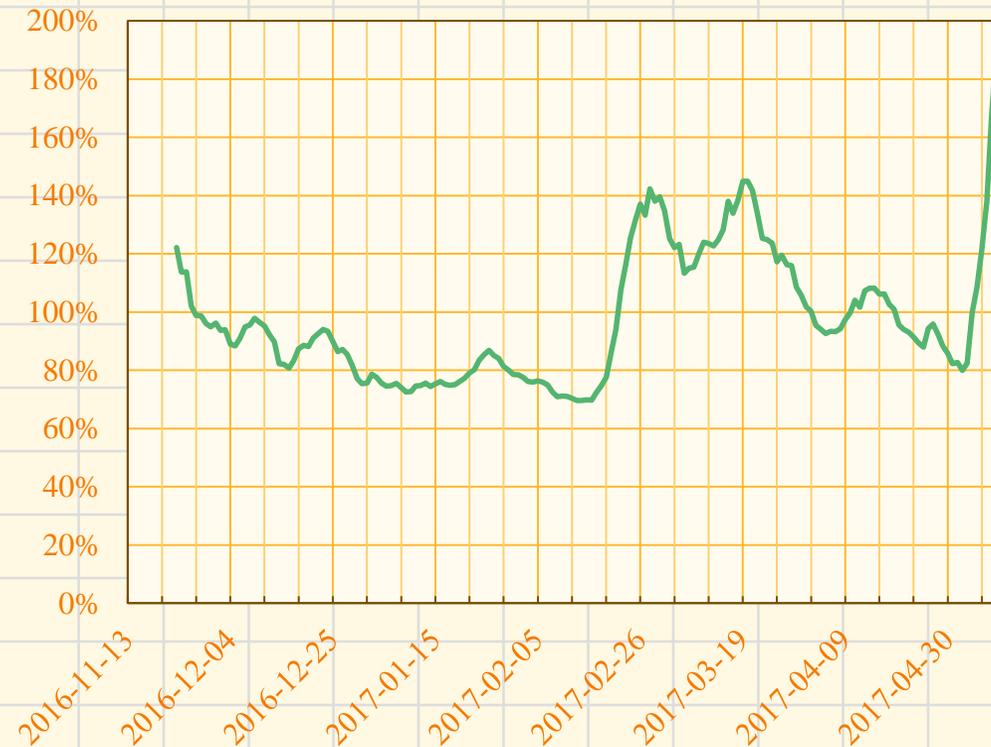
Pérdida Diaria / Pérdida Media de Zafra



# Pérdida en Cachaza

- Clarificación:
  - Proporción de sólidos en el lodo.
  - Nivel de lodo en el clarificador.
  - Estabilidad de la operación (flujo, pH, temperatura, nivel del tanque flash).
- Preparación del lodo:
  - Cantidad de lodo,
  - pH adecuado,
  - Preparación de floculante,
  - Mezcla y proporción de floculante,
  - Temperatura.
- Operación de filtros:
  - Velocidad,
  - Proporción de agua / lodo,
  - Mantenimiento de telas (libres),
  - Ajuste mecánico y del sistema de vacío.-

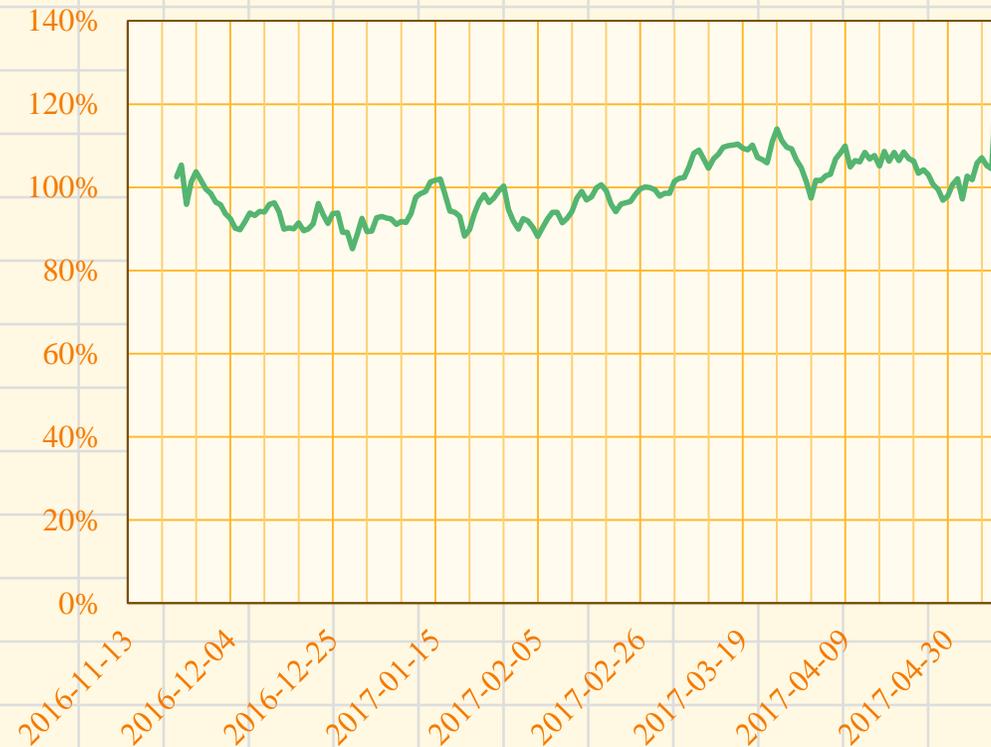
Pérdida Diaria / Pérdida Media de Zafra



# Pérdida en Melaza

- Operación en tachos
  - Calidad de cristalización y desarrollo de las templeas (cristalografía),
  - Tiempo de desarrollo (cantidad de miel),
  - Estabilidad en alimentación de miel y sobresaturación de la miel madre.
  - Temperatura del cocimiento.
- Cristalizadores
  - Control en la rampa de enfriamiento de la masa cocida,
  - Estabilidad en el flujo.
- Centrífugas
  - Control de agua / vapor alimentados,
  - Control de viscosidad de la masa alimentada (temperatura o acondicionamiento con melaza),
  - Estabilidad de operación.-

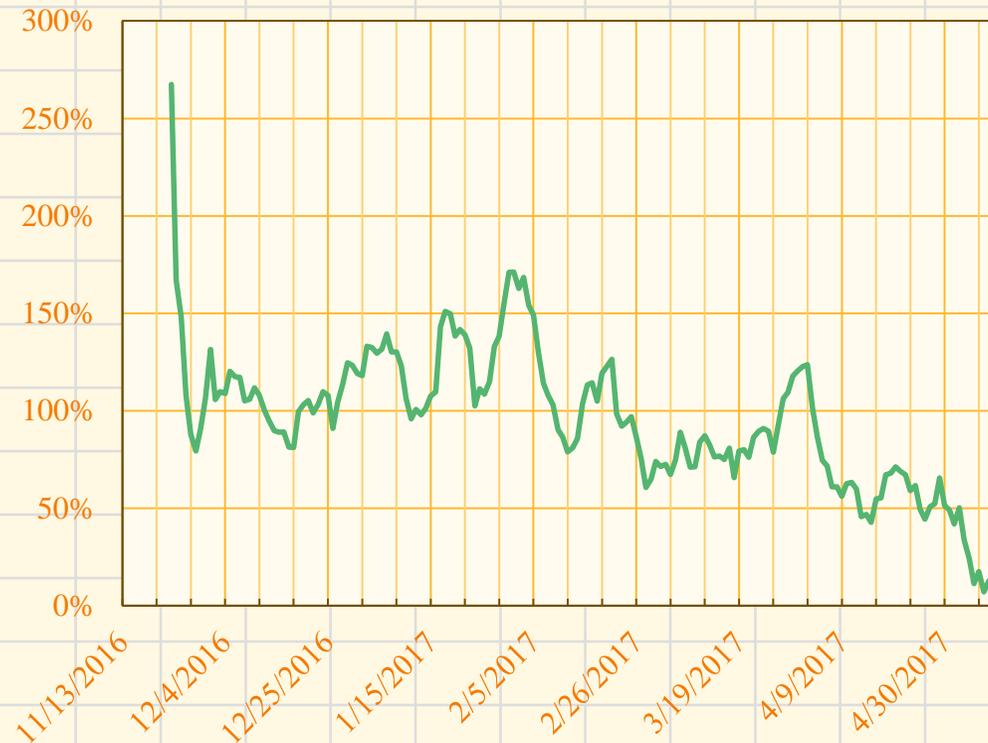
Pérdida Diaria / Pérdida Media de Zafra



# Pérdida Indeterminada

- Pérdidas físicas:
  - Fugas en sellos de bombas y tuberías,
  - Control y monitoreo de nivel en tanques (también de espuma),
  - Intercambiadores de calor con fugas (aún internas),
  - Arrastres en evaporadores (no solo los últimos) y tachos (continuamente o solo al cristalizar),
  - Monitoreo de efluentes (continuamente ideal).
- Pérdidas químicas y microbiológicas:
  - Control de pH y temperatura de productos,
  - Tiempos de residencia,
  - Presencia de superficies sucias,
  - Puntos muertos en las instalaciones,
  - “Pensar como bacteria”.
- Otros:
  - Contaminación con productos de limpieza (soda o ácido).
  - Equipo de grado alimenticio.-

Pérdida Diaria / Pérdida Media de Zafra



# Tres Puntos Importantes

- ✓ La materia no se crea ni se destruye, corolario: si algo está en la entrada y no en los productos, se ha perdido en algún punto; cuidado con las explicaciones “mágicas”.
- ✓ La atención a los detalles puede hacer una gran diferencia; cuidado, especialmente, cuando parece que no importan o “siempre se ha hecho así”.
- ✓ Siempre podemos mejorar, y no siempre es demasiado costoso.-



¿Preguntas?

Gracias...