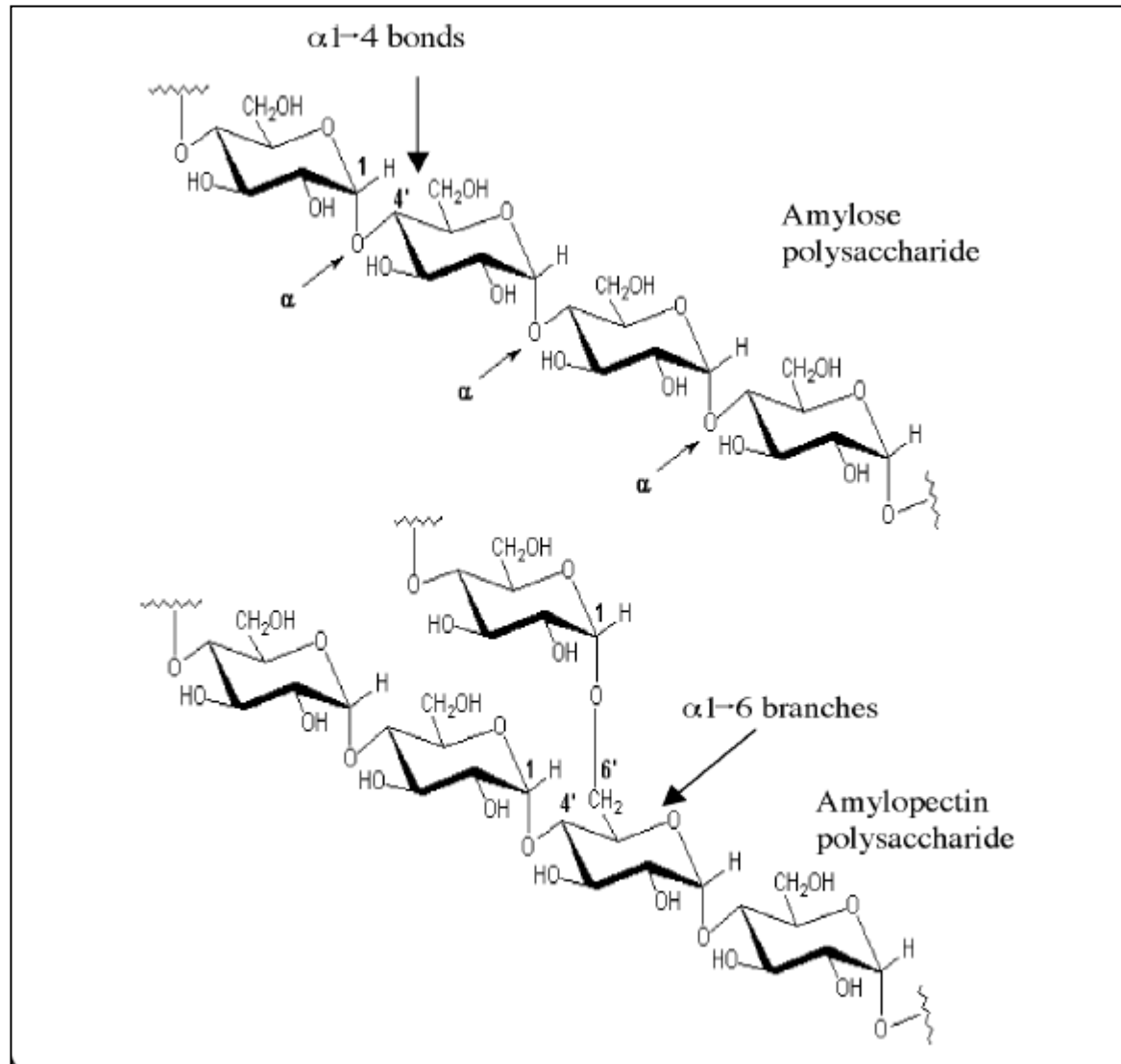


# Medición de Almidón en el azúcar de Costa Rica

Fernando Bolaños D.

# Estructura del Almidón



# El Almidón en la Caña

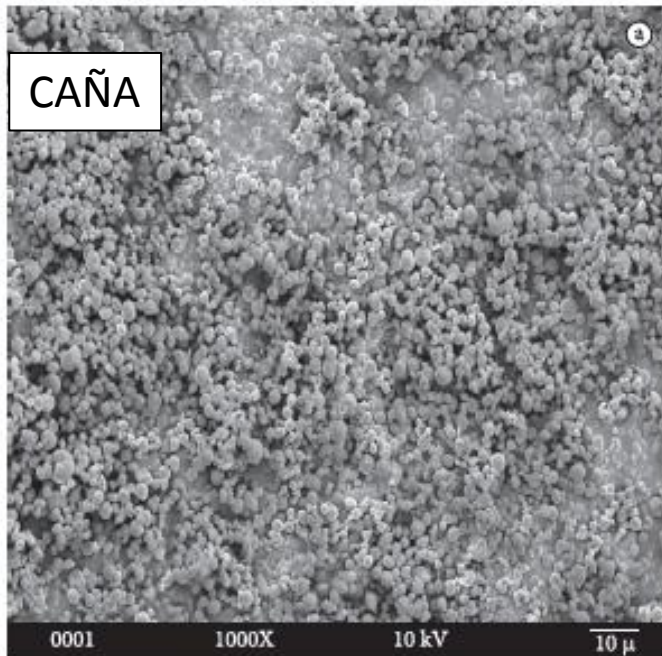
- Contenido (ppm/Brix)
  - Cogollo 1 800 a 2 600
  - Hojas 1 100 a 1 500
  - Tallo Intermedio 300 a 700
  - Tallo Inferior 300 a 900

# Almidón en *Saccharum*

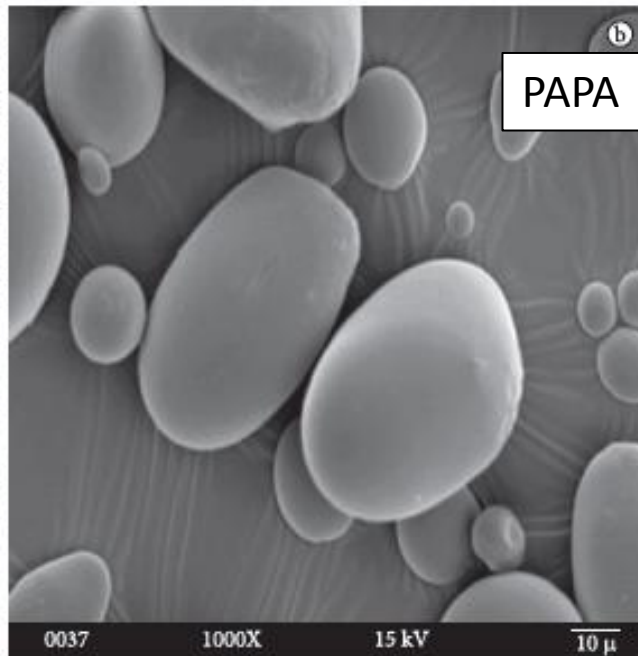
Species	Number of clones	Starch (ppm/°Brix)	Standard Deviation	% of <i>Saccharum officinarum</i>
<i>Saccharum barberi</i>	13	1914	121	131
<i>Saccharum bengalense</i>	1	2581	53	176
<i>Erianthus species</i>	1	2454	11	168
<i>Miscanthus species</i>	1	1537	332	105
<i>Saccharum officinarum</i>	9	1464	270	100
<i>Saccharum robustum</i>	11	1748	461	119
<i>Saccharum sinense</i>	8	1929	530	131
<i>Saccharum spontaneum</i>	5	2349	899	160

From Zhou et al, 2007

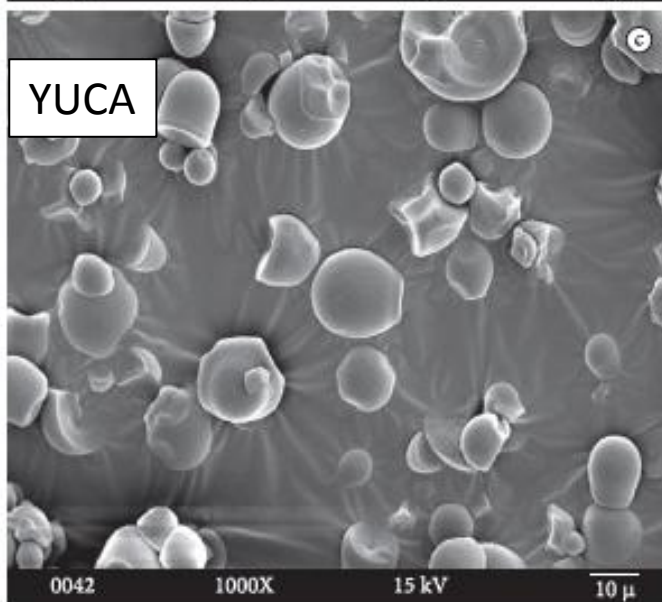
CAÑA



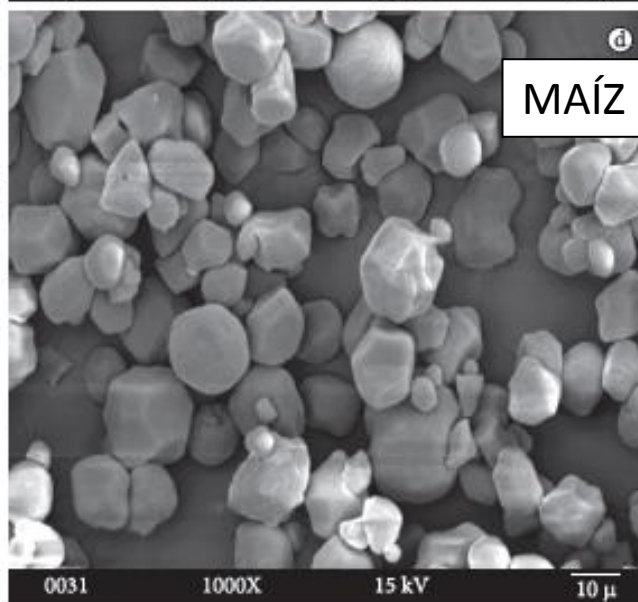
PAPA



YUCA



MAÍZ



# Impacto del Almidón en la Caña

- En Ingenios
  - Aumenta viscosidad de mieles y masas
  - Puede afectar clarificación
  - Menor eficiencia en cristalización y cristales más pequeños
  - Problemas de centrifugado
  - Mayor producción y mayor pureza de melaza

# Impacto del Almidón en la Caña

- En Refinerías
  - Menor eficiencia de afinado
  - Menor eficiencia en Clarificación por carbonatación
  - Reduce capacidad de decoloración por resinas
  - Problemas de cristalización y centrifugación

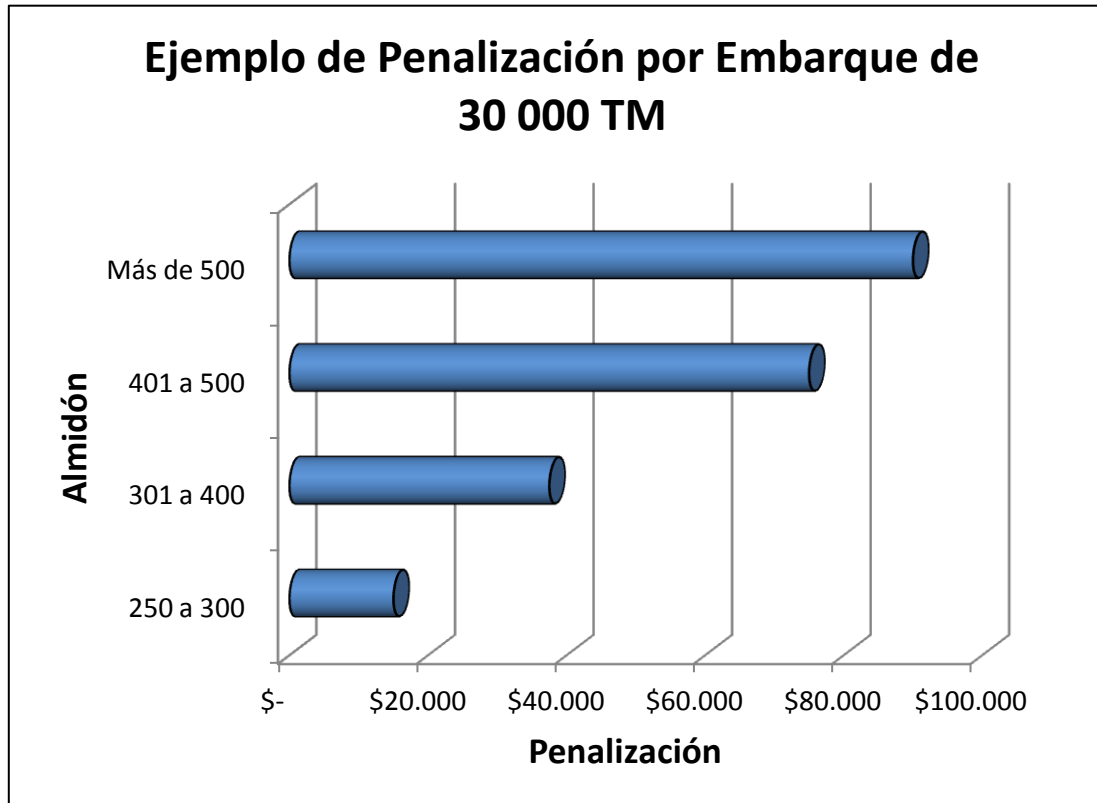
# Penalizaciones en Azúcar Crudo

- American Sugar Refining, Inc. (Domino Brands), Cuota Americana
- A partir de Octubre de 2011

Almidón (mg/kg)	Penalización
250 a 300	\$0,50 por TM
301 a 400	\$1,25 por TM
401 a 500	\$2,50 por TM
Más de 500	\$3,00 por TM

# Impacto Potencial

- LAICA **no ha recibido** penalizaciones hasta el momento



# Materiales y Métodos

- Muestras de azúcar producido en la zafra 2011-2012
  - Crudo
  - Blanco de Plantación
  - Especial 150
  - Refino 70 y 45
- Se analizaron tres períodos de la molienda por ingenio:
  - Inicial
  - Intermedio
  - Final

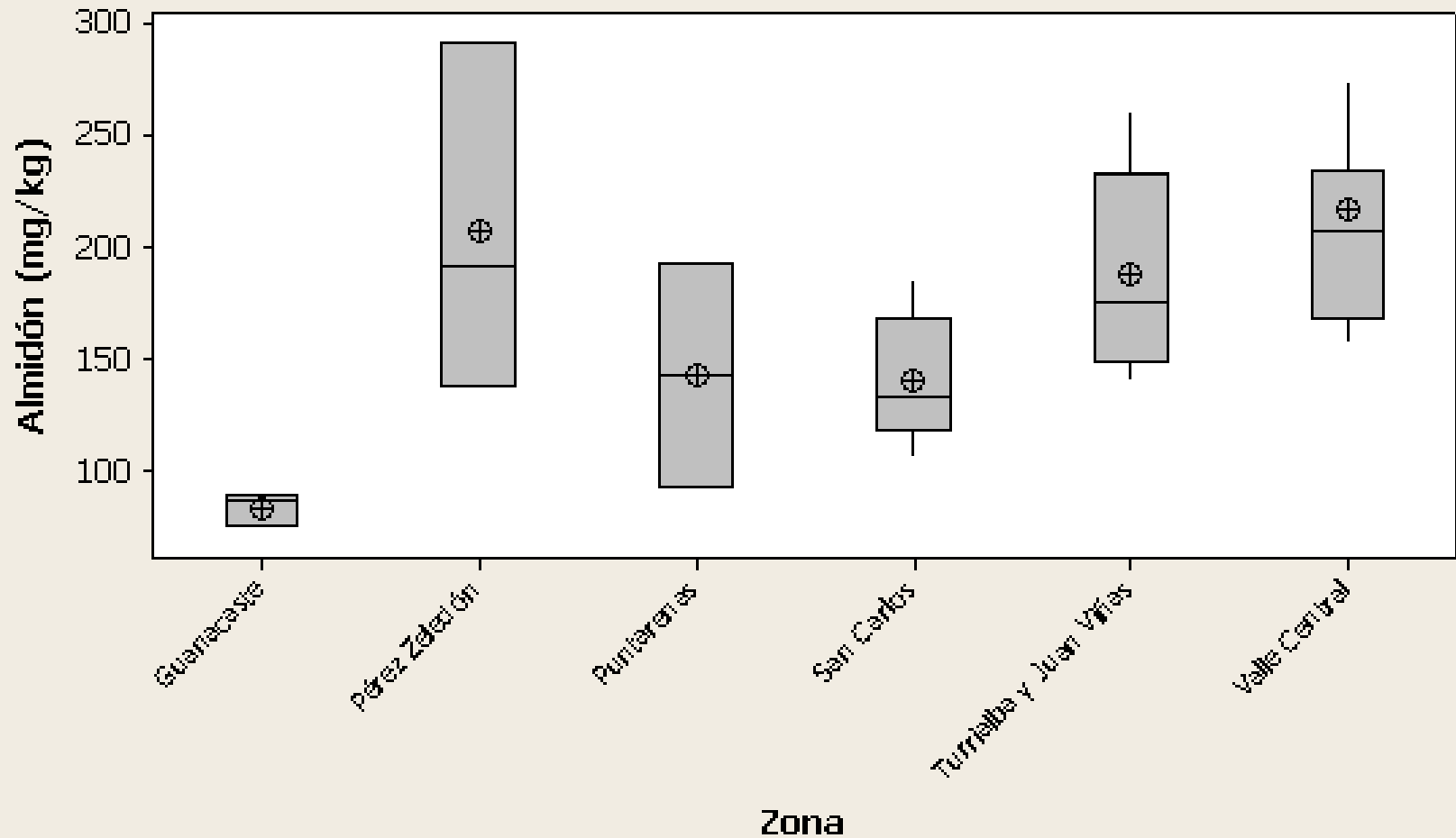
# Materiales y Métodos

- Método de Análisis
  - ICUMSA GS1-17 (2005) The determination of Starch in Raw Sugar by the SPRI Rapid Starch Method
  - Método desarrollado por el Sugar Processing Research Institute de EUA.
    - Gelatinización del almidón
    - Adición de KI y  $\text{KIO}_3$  para producir yodo
    - Yodo reacciona con almidón y forma complejo azul/púrpura
    - Medición a 600 nm. Comparación con curva de calibración preparada con almidón de papa.

# Resultados

# Resultado por Zona de Producción

## Almidón (mg/kg) en Blanco Plantación por Zona

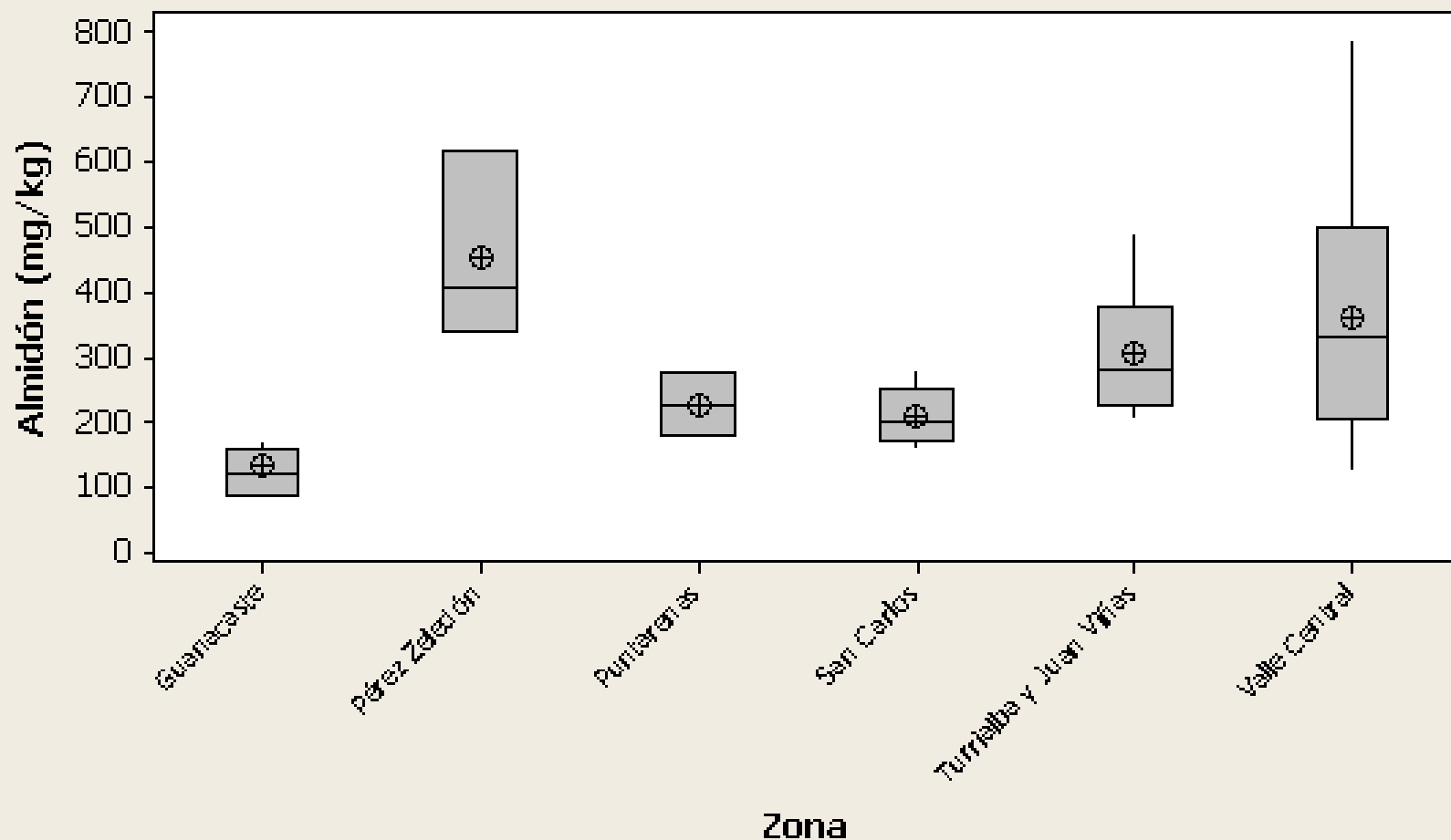


Project: Almidón 2011-2012.MPJ; Worksheet: Worksheet 1 (Tipo de Azúcar = Blanco de Plantación)

# Resultados en Blanco

Zona	Promedio (mg/kg)	CV%	Rango
Guanacaste	82	18	54 - 111
San Carlos	140	21	106 – 185
Puntarenas	143	49	93 – 193
Juan Viñas – Turrialba	188	25	140 – 261
Pérez Zeledón	207	38	138 – 292
Valle Central	217	27	157 – 260

## Almidón (mg/kg) en Crudo por Zona



Project: Almidón 2011-2012.MPJ; Worksheet: Worksheet 1(Tipo de Azúcar = Crudo)

# Resultados en Crudo

Zona	Promedio (mg/kg)	CV%	Rango
Guanacaste	133	46	82- 274
San Carlos	209	22	159– 279
Puntarenas	226	22	178– 276
Juan Viñas – Turrialba	<b>303</b>	35	204 – 489
Valle Central	<b>358</b>	56	126 – 788
Pérez Zeledón	<b>454</b>	32	338 – 617

# Discusión

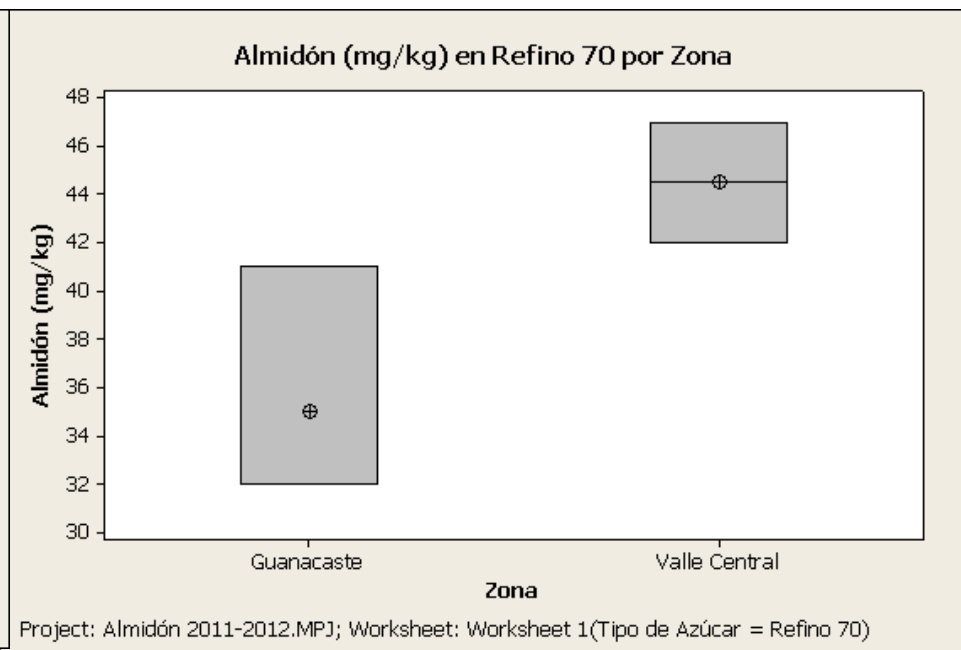
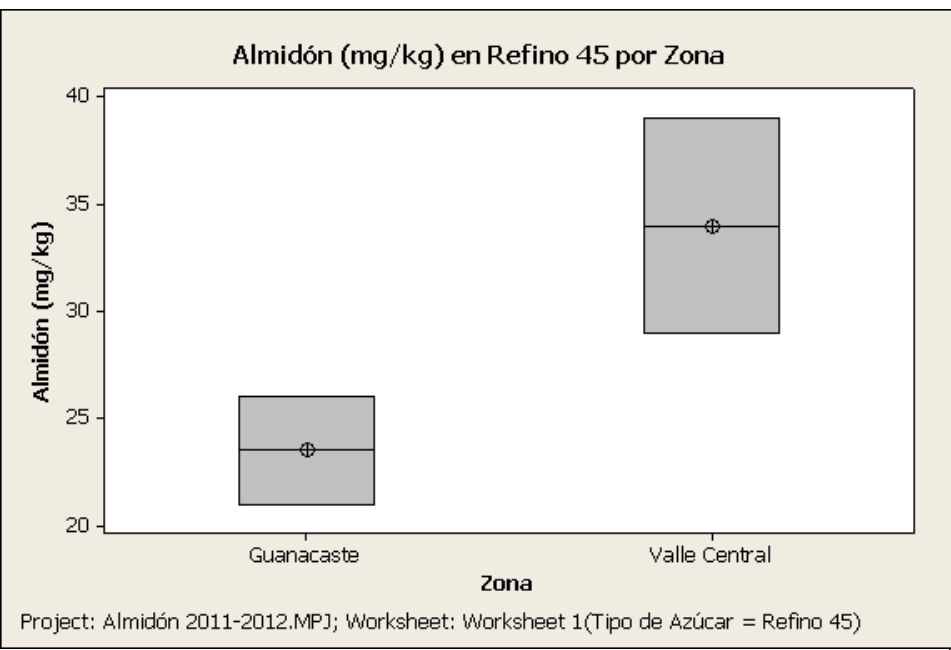
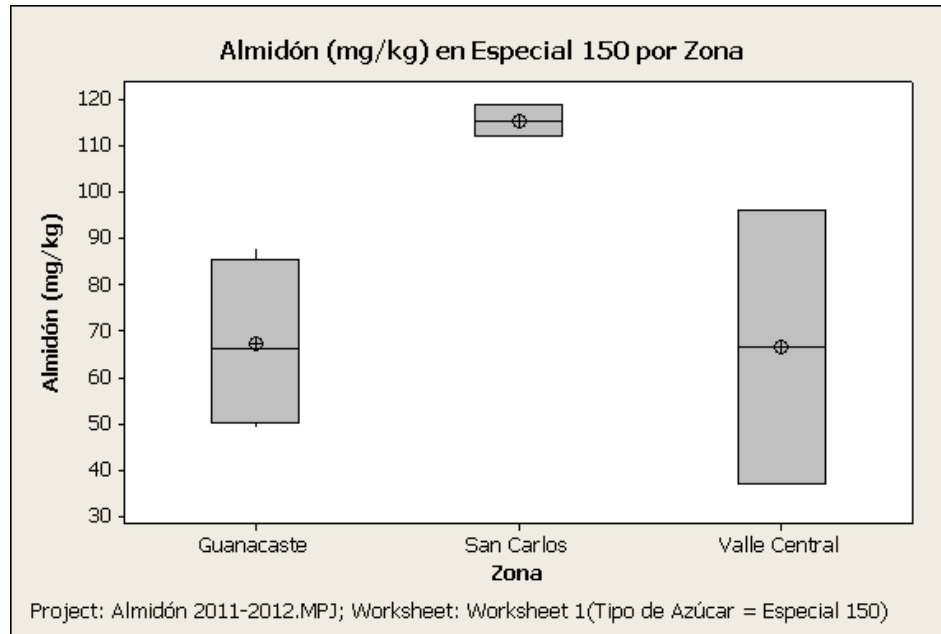
- Menor contenido de almidón: Guanacaste
- Mayor contenido de almidón: Pérez Zeledón y Valle Central
- Comparando con Floc hay correlación en algunas zonas pero en otras no

# Floc en Blanco 2011-2012

Zona	Promedio FLOC	Posición Almidón
Guanacaste	0,057	1
Puntarenas	0,103	3
Pérez Zeledón	0,136	5
San Carlos	0,317	2
Valle Central	0,322	6
Juan Viñas – Turrialba	0,432	4

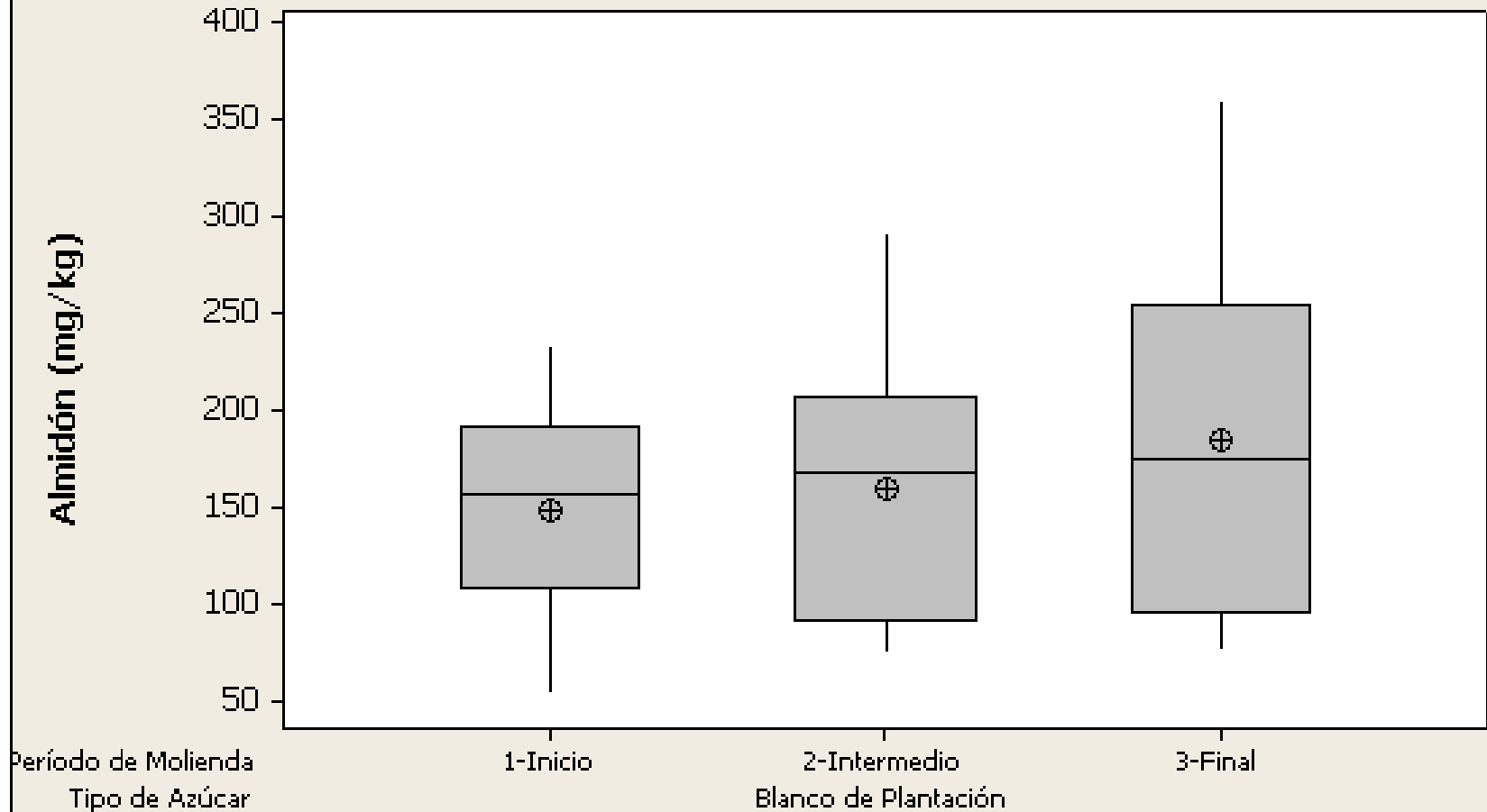
# Relación Floc-almidón

- El floc alcohólico evidencia todas las sustancias insolubles en alcohol
- Pueden ser muchos polisacáridos
  - Endógenos de la caña (almidón)
  - Exógenos (Dextranas y otros)
    - Estos son producidos por microorganismos y pueden estar asociados a manejo post-cosecha



# Resultados por Período de Molienda

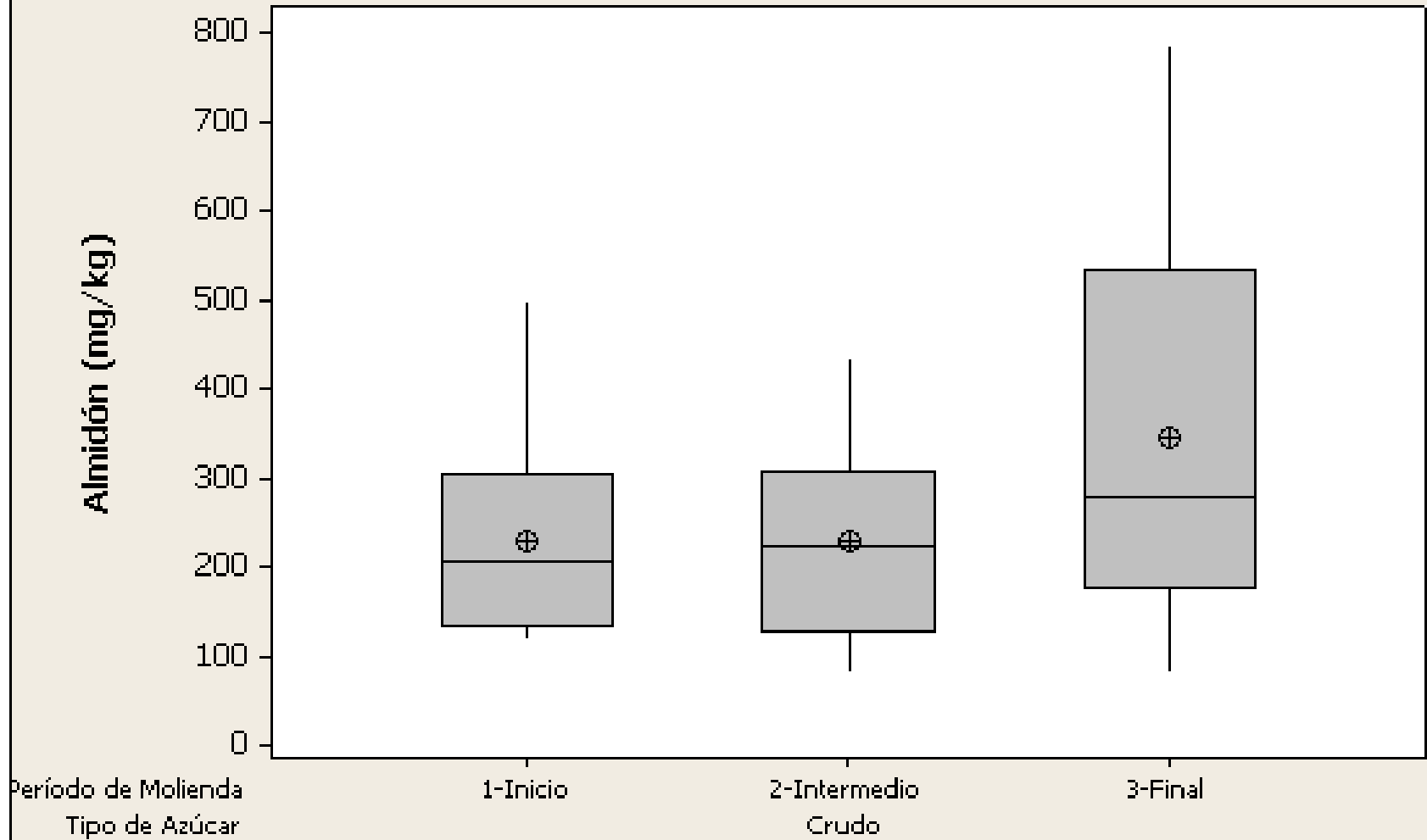
### Almidón (mg/kg) en BP por período



# Resultados en Blanco

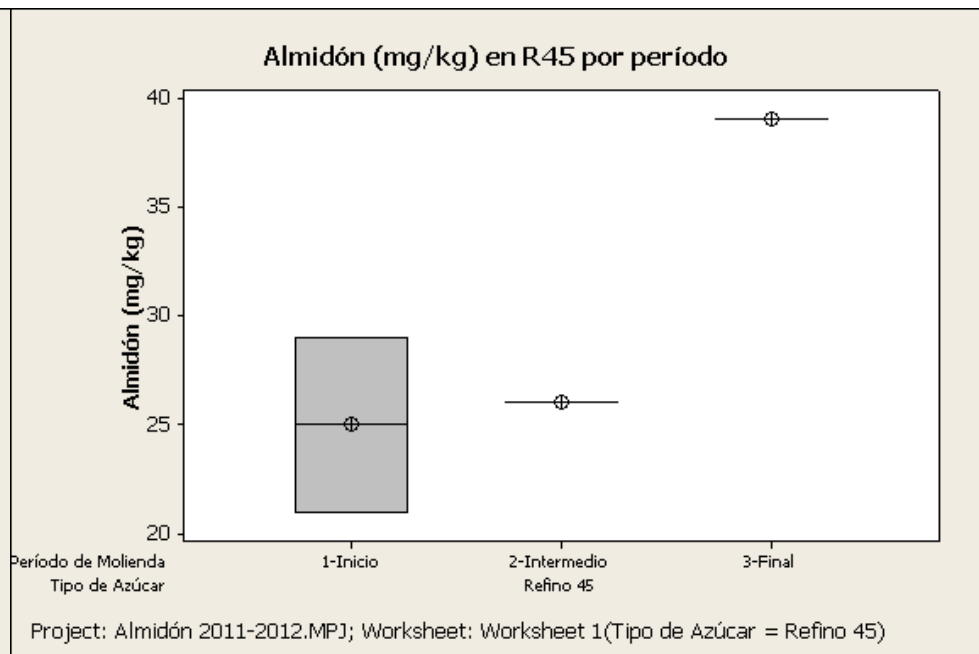
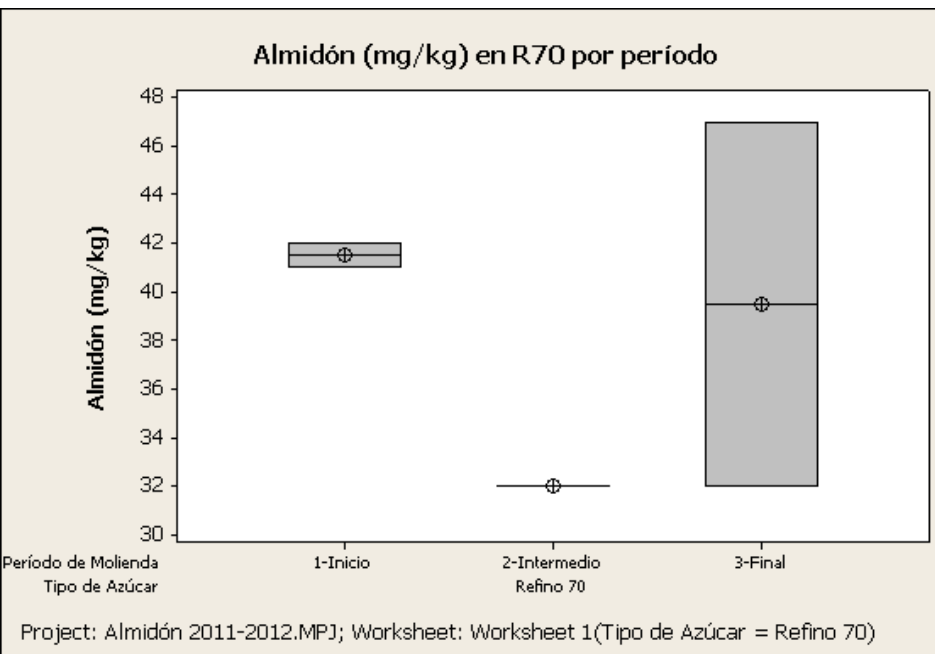
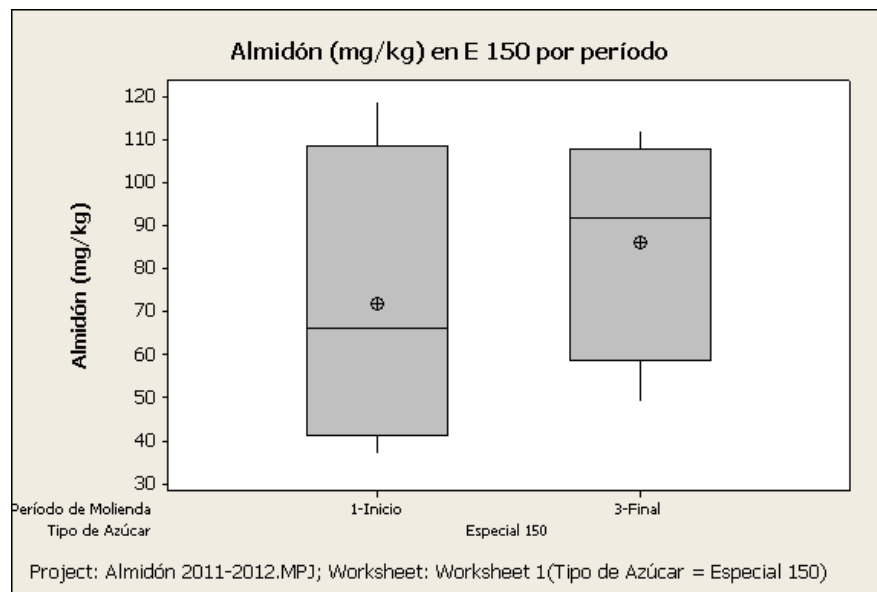
Zona	Promedio (mg/kg)	CV%	Rango
Inicial	148	33	54 – 233
Intermedio	159	41	74 – 292
Final	184	49	76 – 360

## Almidón (mg/kg) en Crudo por período



# Resultados en Crudo

Zona	Promedio (mg/kg)	CV%	Rango
Inicial	230	48	120 – 499
Intermedio	229	50	82 – 435
Final	346	61	82 – 788



# Conclusiones

- El contenido de almidón en al caña puede generar impactos económicos negativos