

# INFORME RETO LABSAG ABRIL 2012

**Equipo ITAM**  
**Ingeniería Industrial**

Diana Díaz Real

Gonzalo del Moral Villavicencio

Héctor Adolfo Corro Zárate

Claudia Esperanza Castro Martínez

Asesor:

Adrián Ramírez Nafarrate



# OBJETIVOS



— [ Buscar la máxima eficiencia posible durante las 11 decisiones.

— [ Mantener poca o nula rotación de trabajadores.

— [ Establecer un punto de equilibrio entre la inversión de control de calidad y mantenimiento de máquinas.

# Estrategia



Identificar las variables que nos afectan en la producción.

Mantener un control de costos directos e indirectos.

No incurrir a multas por incumplimiento de demanda.

Realizar un pronóstico del comportamiento de la industria del periodo en curso y de los siguientes.

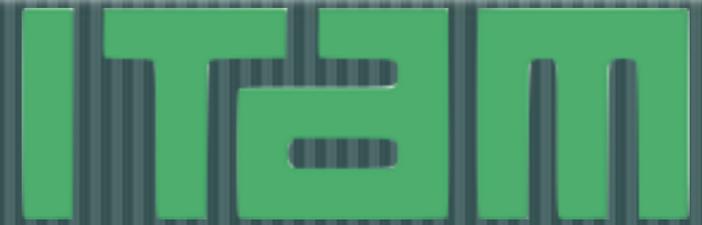
En la última decisión, realizar una eficiencia mayor a 500%.

Capacitar a los trabajadores para que sean mas efectivos al producir.

Establecer puntos de reordenes e inventarios de seguridad para satisfacer la demanda del ciclo, reducir costos de inventario y aprovechar las horas productivas (Q,R).

Aprovechar descuentos en las órdenes de materia prima.

# Características del sistema



— [  $X' = 1$  unidad de materia prima

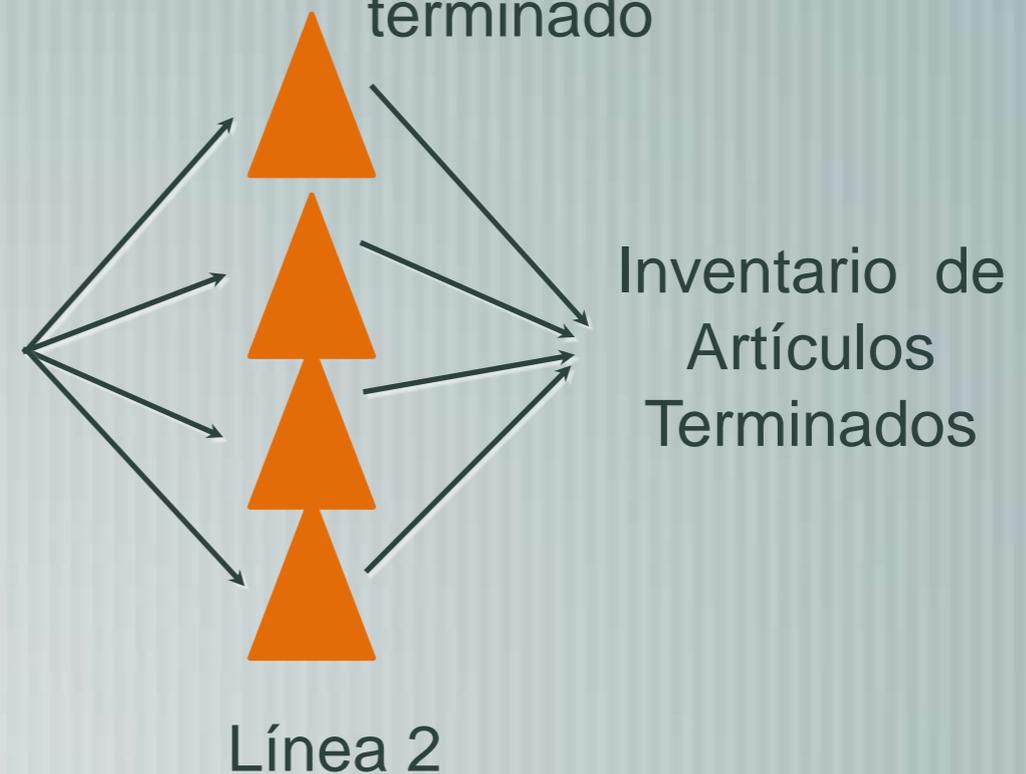
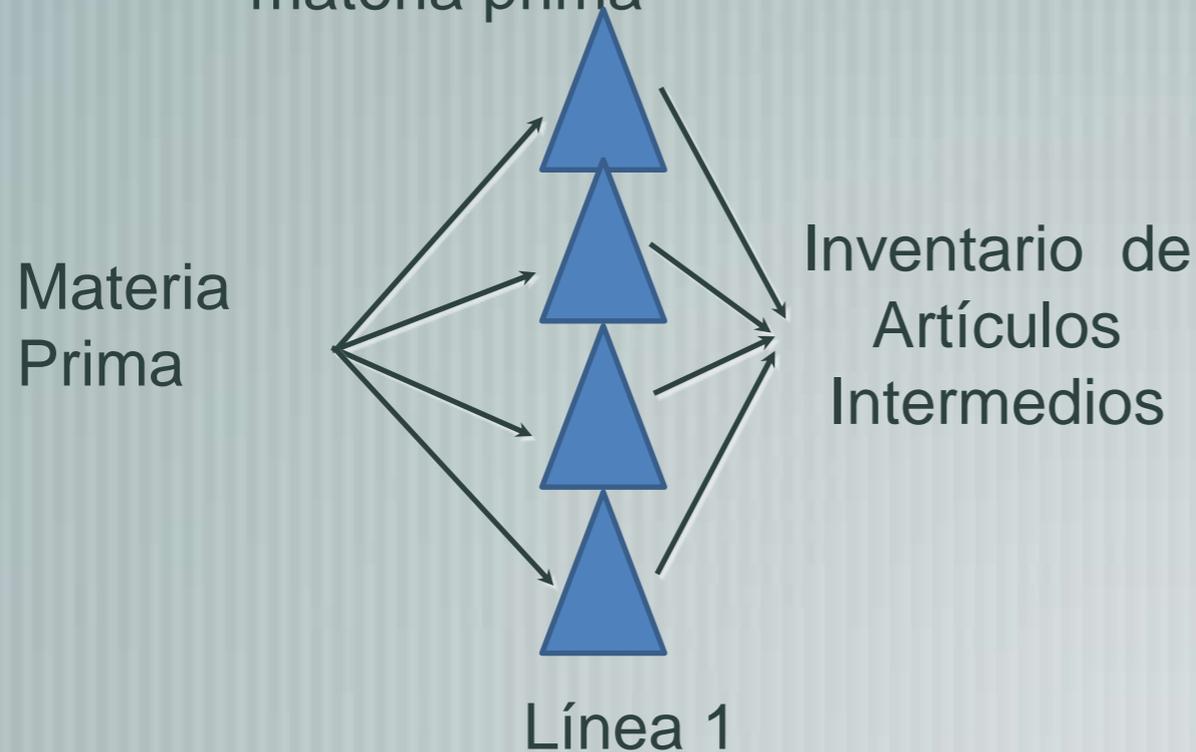
— [  $Y' = 2$  unidades de materia prima

— [  $Z' = 3$  unidades de materia prima

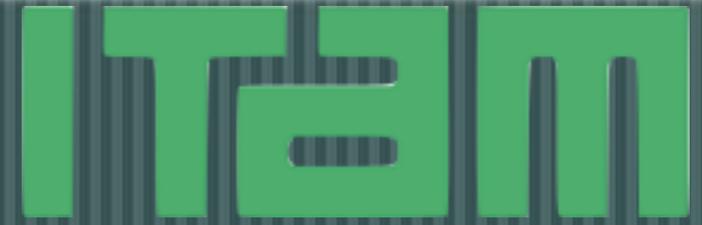
— [  $X = 1$  unidad. de artículo terminado

— [  $Y = 1$  unidad de artículo terminado

— [  $Z = 1$  unidad. de artículo terminado



# Materia Prima: Políticas de Inventarios



## Características:

Lead Time de dos días.

Dos tipos de órdenes: Normales y Urgentes.

Demanda con alta incertidumbre y fluctuante.

La política de inventarios tiene que ser adaptativa.

Vale la pena preguntarse ¿cuándo hacer pedidos? y ¿cuánto pedir?

Se planteó una política de inventarios la cual indicaba que si el nivel de inventarios estaba aproximadamente en 4,000 unidades, en el siguiente periodo debía llegar una orden.

# Nivel de Inventario



	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
Total de Materia Prima	9765	6527	3177	8000	11234	7959	4248	5465	7322	4652	2108
Nivel de reorden (aprox.)	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

**Aspectos Relevantes:** A partir del periodo 10 no importaba hacer más pedidos ya que teníamos inventario de artículos terminados suficientes para satisfacer la demanda del siguiente ciclo.

# Materia Prima: Descuentos

Se reducen costos conforme un aumento del tamaño de pedido de materia prima

¿Vale la pena aprovechar el descuento? ¿Reflejaría una disminución de mis costos de almacenaje de materia prima?

$$C(Q) = \begin{cases} 1.1Q & \text{si } 1 \leq Q \leq 857 \\ 1Q & \text{si } 857 < Q \leq 3,000 \\ 0.98Q & \text{si } 3,000 < Q \leq 6,000 \\ 0.973Q & \text{si } 6,000 < Q \leq 9,000 \\ 0.97Q & \text{si } 9,000 < Q \leq 12,000 \\ 0.966Q & \text{si } 12,000 < Q \leq 21,000 \end{cases}$$

La estrategia alineada con el equipo fue aprovechar el descuento de 0.98 por dos razones: Gran alto de incertidumbre de la demanda siendo una recomendación para hacer varios pedidos y el punto de reorden establecido anteriormente

# Mano de Obra



Los trabajadores pueden ser clasificados de la siguiente forma:

Deficiente

Regular

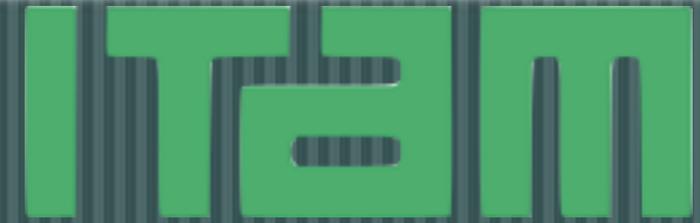
Bueno

Muy Bueno

Excelente

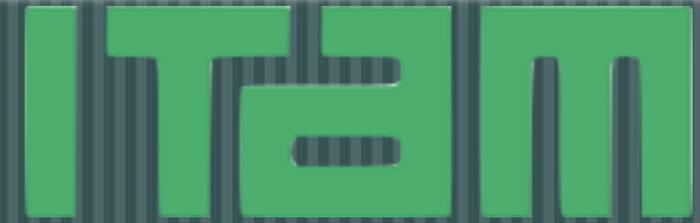
Cada uno podría estar sujeto a capacitación para aumentar su eficiencia laboral y producir mas unidades de “X”, “Y” y “Z”

# Mano de Obra



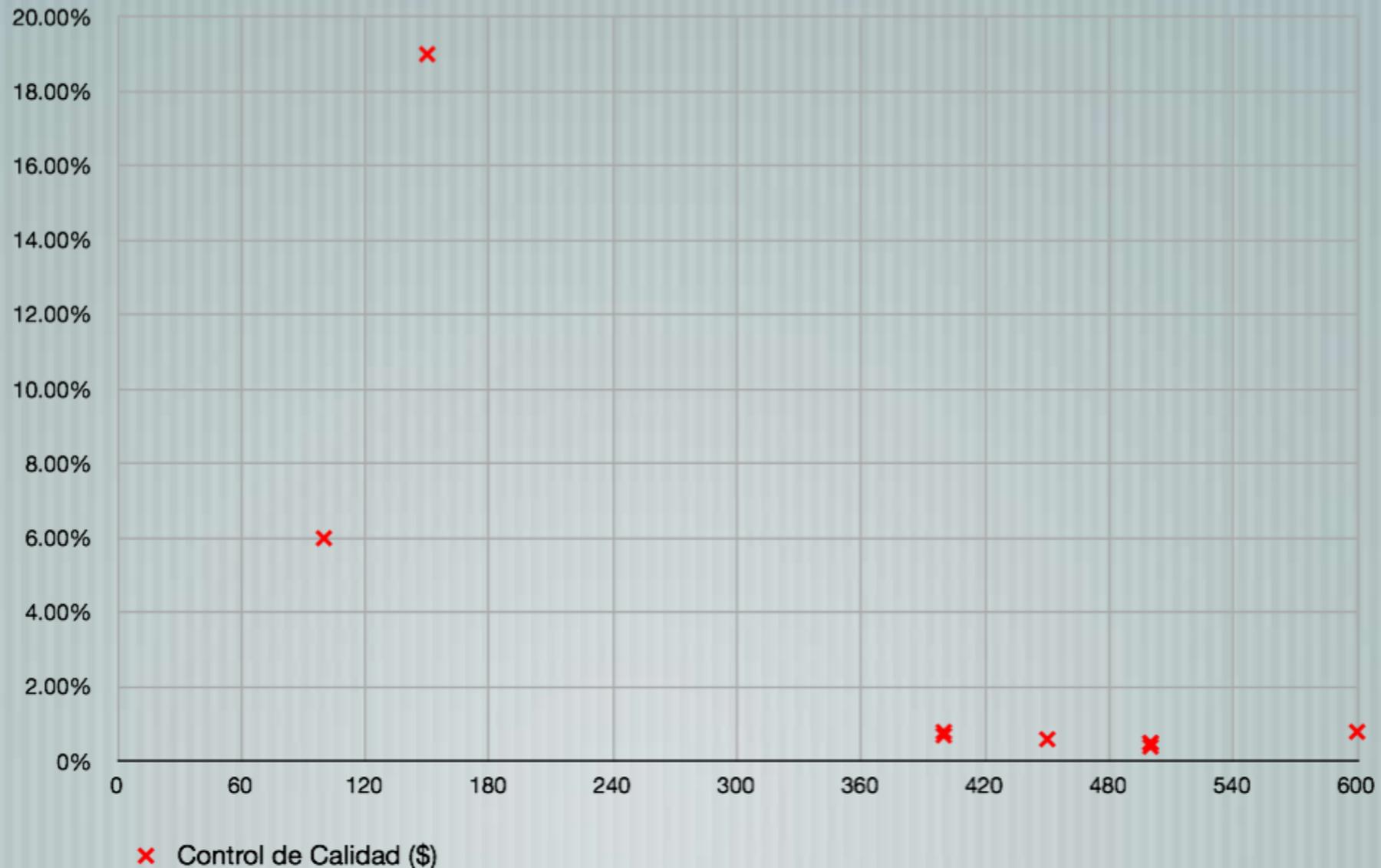
Operador	Días previamente trabajados sin entrenamiento	Días previamente trabajados con entrenamiento	Potencial estimado del operador
1	1	2	Promedio
2	8	1	Bueno
3	5	6	Excelente
4	4	1	Bueno
5	4	1	Promedio
6	5	7	Pobre
7	7	7	Regular
8	1	1	Promedio
9	1	1	Promedio
10	3	2	Promedio
11	8	0	Promedio
12	4	2	Pobre
13	3	0	Excelente
14	0	2	Regular
15	2	4	Pobre
16	3	1	Bueno
17	7	1	Regular
18	1	1	Excelente
19	2	2	Bueno
20	4	2	Promedio
21	3	1	Promedio
22	2	1	Bueno
23	5	1	Regular
24	1	1	Promedio
25	0	5	Pobre
26	3	1	Excelente
27	5	2	Promedio

# Variables determinantes.



# Relación control de calidad/defectos

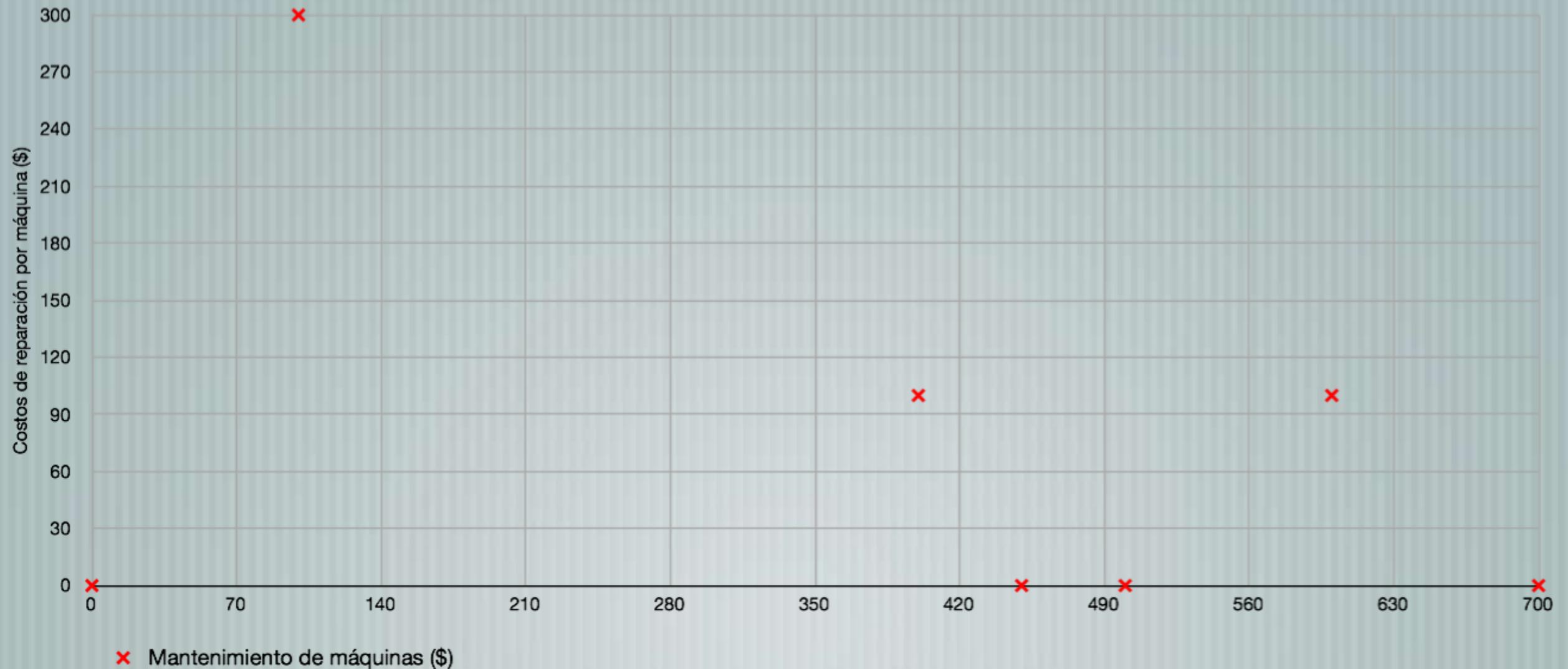
	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
Control de Calidad (\$)	150	600	500	500	500	500	400	400	500	450	450	100
Porcentaje de defectos	19%	0.80%	0.50%	0.40%	0.40%	0.40%	0.70%	0.80%	0.50%	0.60%	0.60%	6%



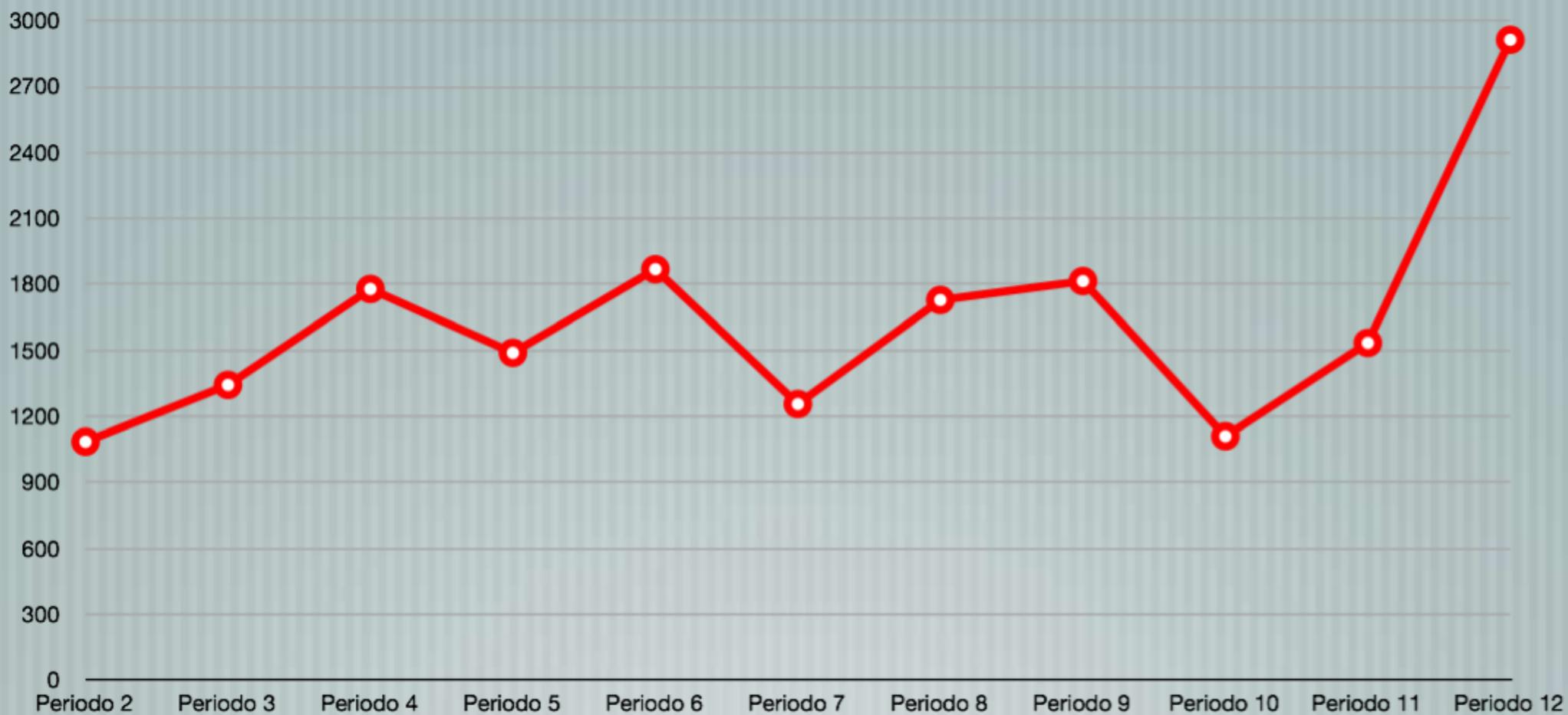
# Variables determinantes.

## Relación mantenimiento de máquinas/fallos

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
Mantenimiento de máquinas (\$)	100	600	700	700	700	700	400	500	500	450	450	0
Costos por reparación de máquinas	300	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0



# Unidades producidas



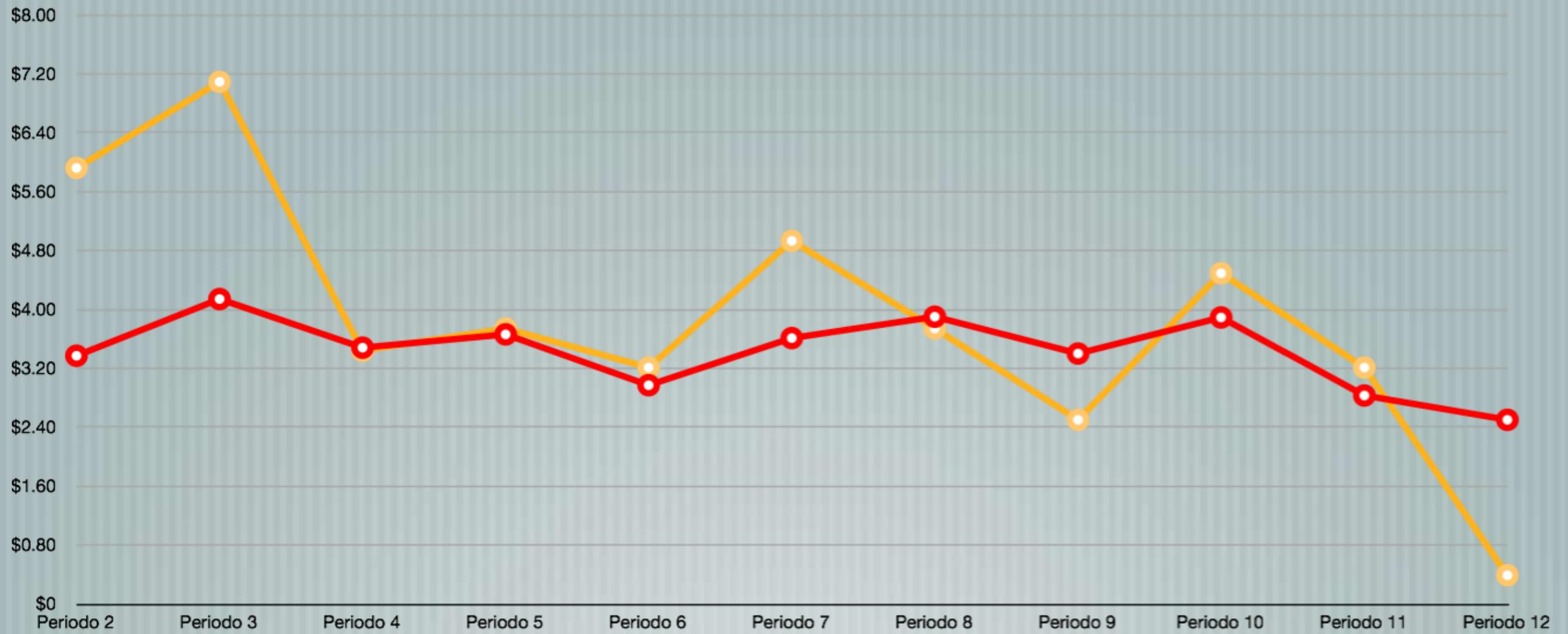
● Unidades producidas

	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
Unidades producidas	1085	1343	1779	1489	1869	1256	1729	1815	1110	1534	2914





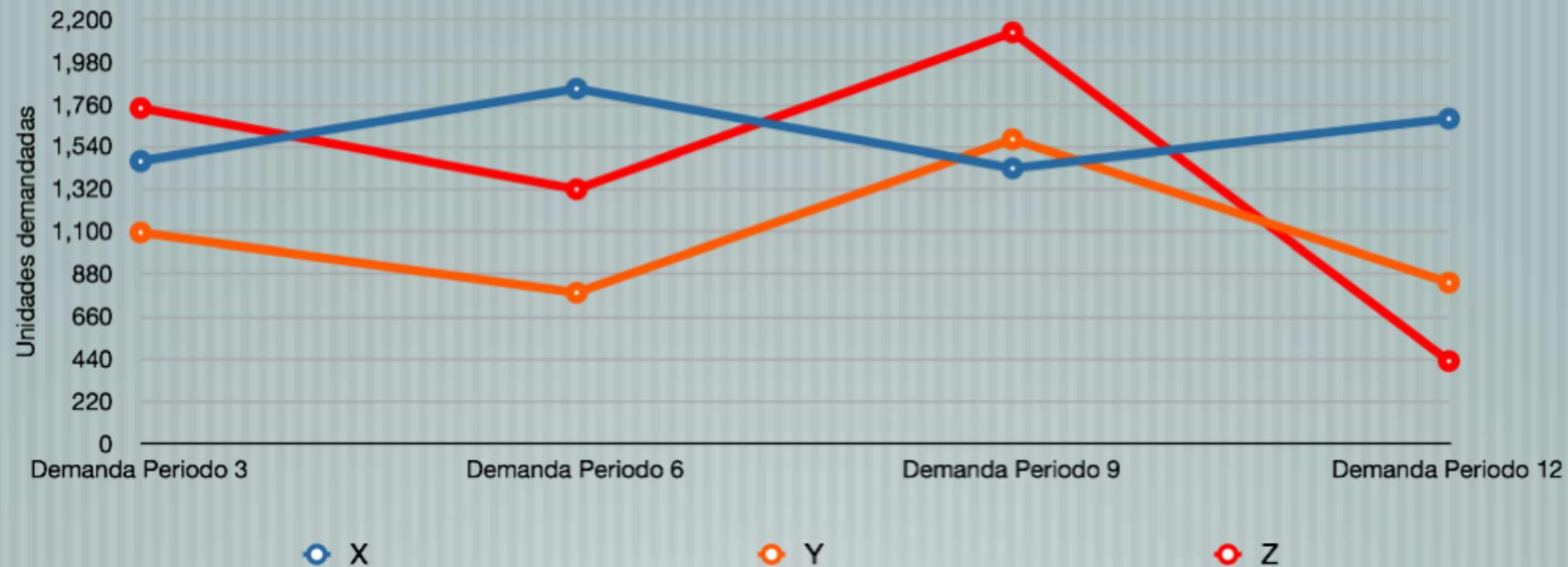
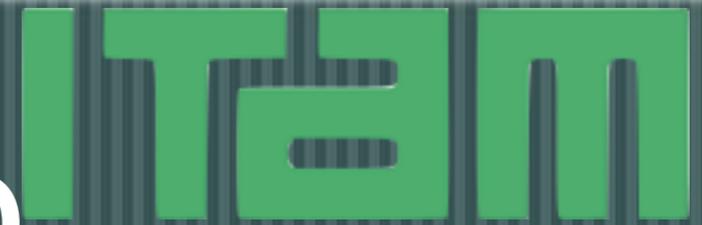
# Costos de Producción Unitarios



● Costo unitario Std.
 ● Promedio Costo Unitario

	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
Costo unitario Std.	\$3.37	\$4.14	\$3.48	\$3.66	\$2.97	\$3.61	\$3.90	\$3.40	\$3.89	\$2.83	\$2.50
Promedio Costo Unitario	\$5.92	\$7.09	\$3.44	\$3.74	\$3.21	\$4.93	\$3.74	\$2.50	\$4.49	\$3.21	\$0.39

# Demanda de cada ciclo



	Demanda Periodo 3	Demanda Periodo 6	Demanda Periodo 9	Demanda Periodo 12
X	1,465	1,841	1,429	1,685
Y	1,095	784	1,578	836
Z	1,740	1,320	2,133	429

Mayor flexibilidad en la cadena de producción  
 Abasto de materia prima  
 Mayor productividad de horas laborales  
 Mayor prioridad al Producto "Z"

Implementar una estrategia de 3 decisiones para cumplir con la demanda del ciclo en curso.

# Decisión 1,2 y 3

## Ciclo 1 de Demanda



— [ Multa por \$3,204.00 por incumplimiento de demanda.

— [ Estabilización de la producción.

— [ Eficiencia promedio del 60.49% ubicándonos a nivel general en las primeras 20 posiciones.

— [ Alta capacitación de trabajadores.

— [ Altos costos directos e indirectos.

— [ Suspensión de dos trabajadores en busca de mejores rendimientos.

— [ Baja productividad relativa con altas expectativas de un alce en producción, eficiencia y disminución de los costos en la producción.

# Decisión 4,5 y 6

## Ciclo 2 de Demanda



— [ Cumplimiento de la demanda del ciclo.

— [ Costos directos promedios por \$4,165.00.

— [ Producción máxima de 1,869 unidades.

— [ Eficiencia promedio de 97.07% ubicandonos en los 10 primeros lugares a nivel general.

— [ Capacitación en la mayoría de los trabajadores.

— [ Uso de jornadas extras.

— [ Llegadas de órdenes de Materia Prima.

# Decisión 7,8 y 9

## Ciclo de Demanda 3



— [ Primer error de cálculo de producción de unidades ocasionando una caída de la eficiencia al 73.22%.

— [ Ajuste de los parámetros de productividad de los trabajadores.

— [ Maximización de la producciones y jornadas laborales

— [ Desajuste de las cantidades esperadas producidas provocando una multa de demanda por \$87.00.

— [ Aumento de la eficiencia en la decisión 8 y 9 ubicándonos dentro de los 8 primeros lugares a nivel general.

# Decisión 10, 11 y 12

## Ciclo de demanda 4



— [ Estrategia de estabilización y alza inesperada de la eficiencia

— [ Producción máxima de “X” ya que es mas barato y rápido producirla

— [ Materia Prima suficiente para las tres decisiones resultando irrelevante realizar un pedido de ésta

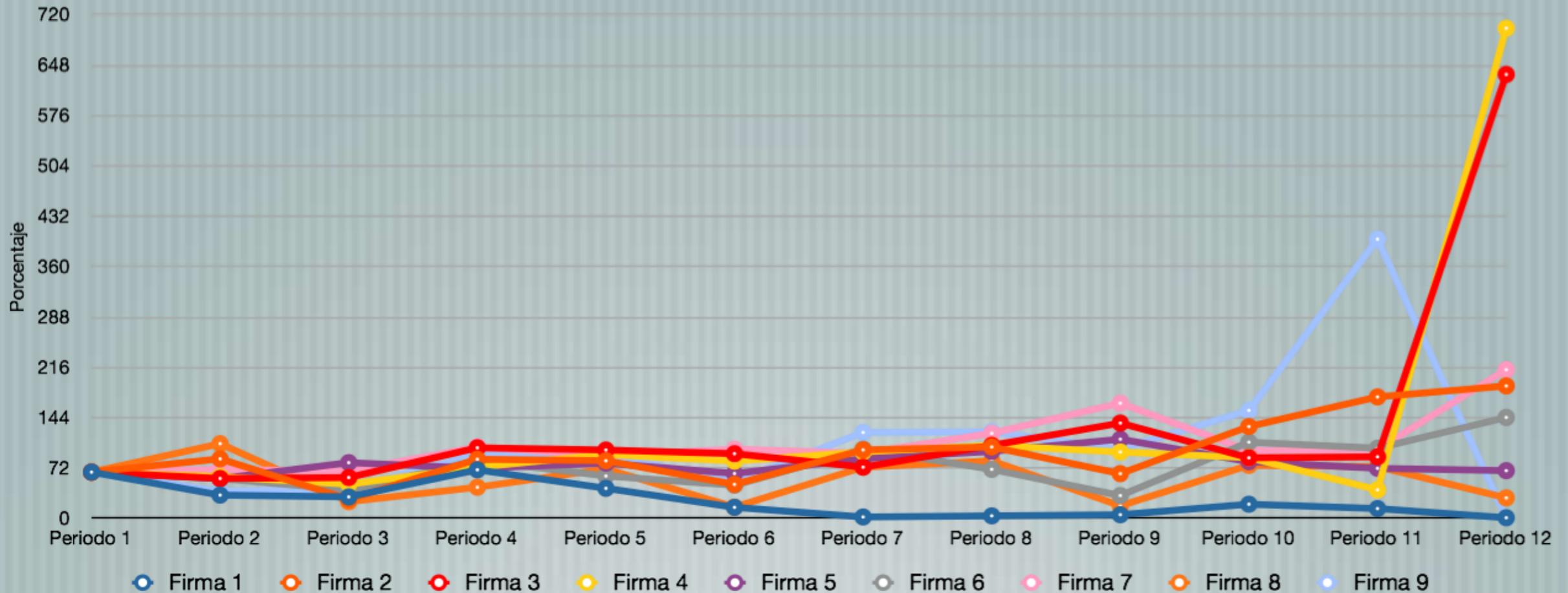
— [ En el último periodo, suspender las actividades de la Línea 1 y saturar la Línea 2 con los mejores trabajadores

— [ Eficiencia del periodo 12 del 634%

# Gráfica comparativa de eficiencias



% de Eficiencia vs estándar - SIMPRO



	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12	Promedio
Firma 1	66.11	33.19	30.6	69.4	42.92	15.69	1.87	3.48	5.11	20.13	13.91	0.77	25.27
Firma 2	66.11	85.12	27.24	84.55	82.42	48.58	97.95	102.11	63.91	131.35	173.68	189.41	96.04
Firma 3	66.11	57	58.37	100.96	97.79	92.48	73.22	104.42	136.32	86.62	88.02	634.71	133.00
Firma 4	66.11	59.67	48.69	73.02	91.43	81.81	95.03	104.4	94.88	86.83	40.72	700.4	128.58
Firma 5	66.11	56.82	79.67	71.59	78.99	64.1	85.34	95.78	113.24	81.06	71.52	68.19	77.70
Firma 6	66.11	56.95	40.42	82.81	60.58	47.3	99	70.1	32.55	108.93	100.34	144.32	75.78
Firma 7	66.11	69.74	67.62	102.2	89.48	99.04	92.96	121.68	164.71	96.65	98.72	212.63	106.80
Firma 8	66.11	106.83	23.74	44.46	70.75	16.04	73.07	82.27	17.9	75.86	73.97	29.20	56.68
Firma 9	66.11	38.47	41.7	91.37	91.33	51.83	122.94	123.99	98.84	154.4	399.30	0.9	106.77