

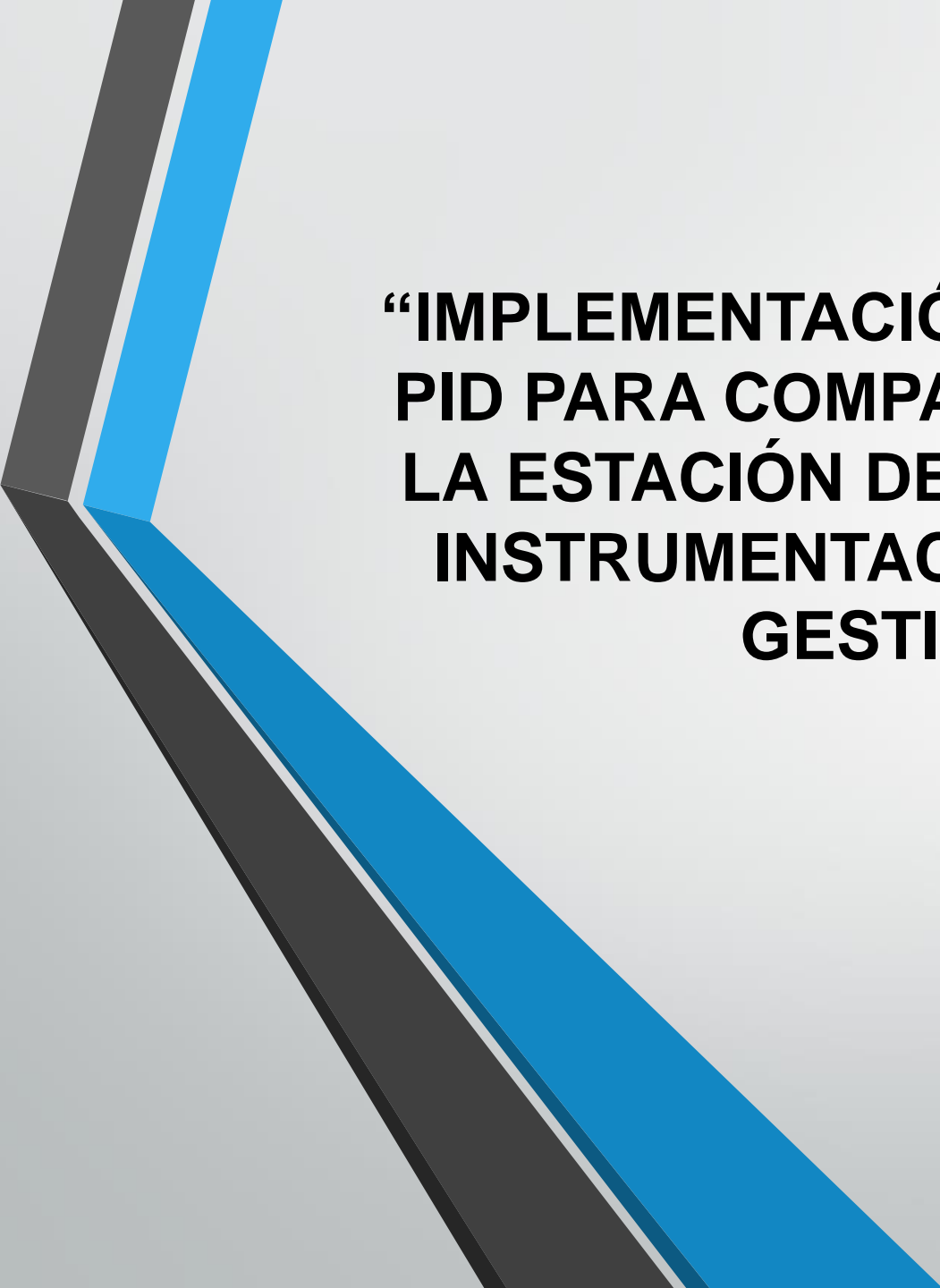


ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

Latacunga, Marzo 2015



**“IMPLEMENTACIÓN DE LOS CONTROLES P, PI, PD Y
PID PARA COMPARAR SUS CARACTERÍSTICAS EN
LA ESTACIÓN DE CAUDAL DEL LABORATORIO DE
INSTRUMENTACIÓN VIRTUAL DE LA UNIDAD DE
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS”**

AUTOR: CRUZ QUIMBIULCO DARIO JAVIER

¿Qué es control?

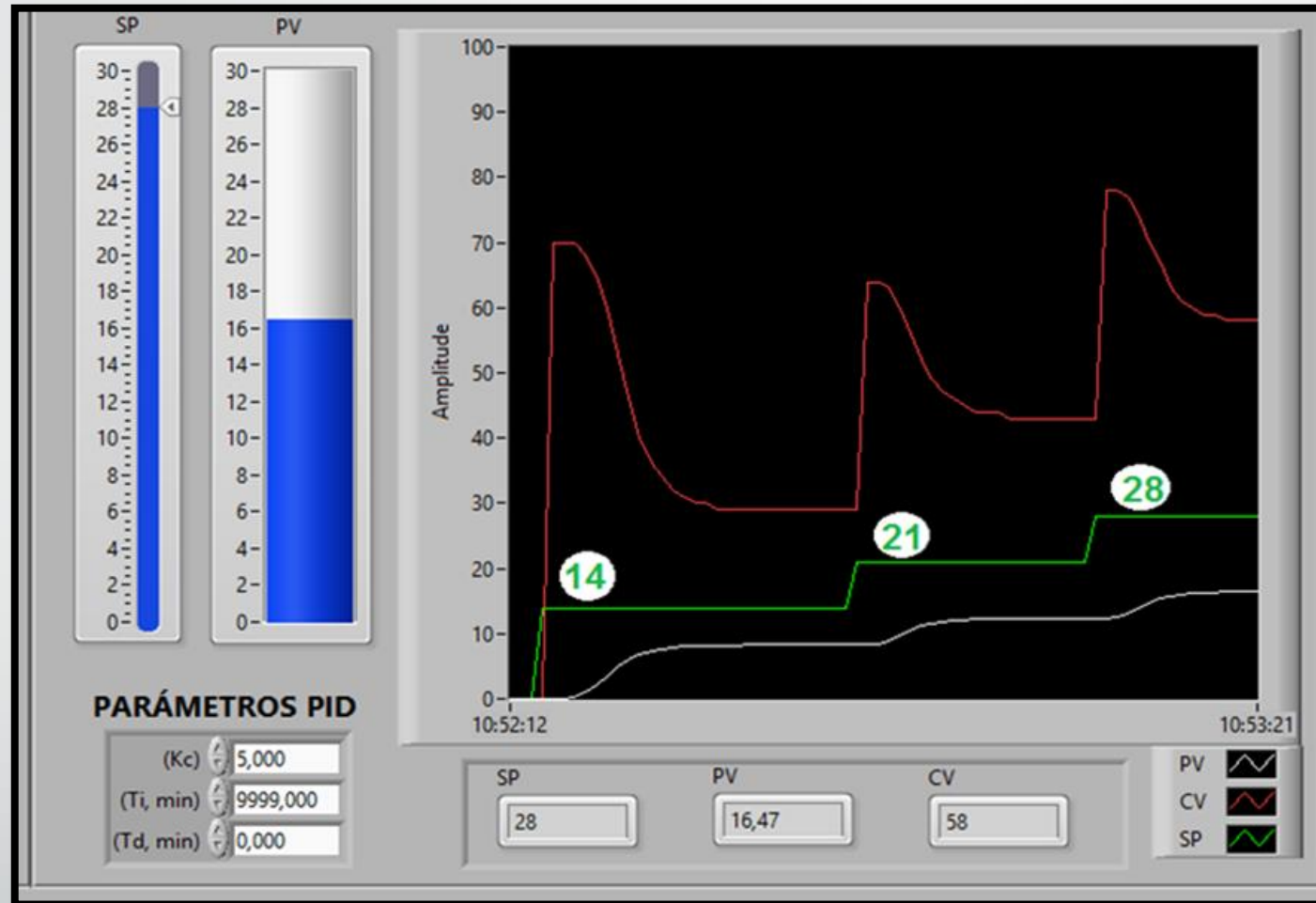
Controlar un proceso consiste en mantener constantes ciertas variables físicas, prefijadas de antemano. Las variables controladas pueden ser, por ejemplo: Presión, Temperatura, Nivel, Caudal, Humedad, etc.

MODOS DE CONTROL.

- Control proporcional (P)
- Control proporcional integral (PI)
- Control proporcional derivativo (PD)
- Control proporcional integral derivativo (PID)

❖ CONTROL PROPORCIONAL (P)

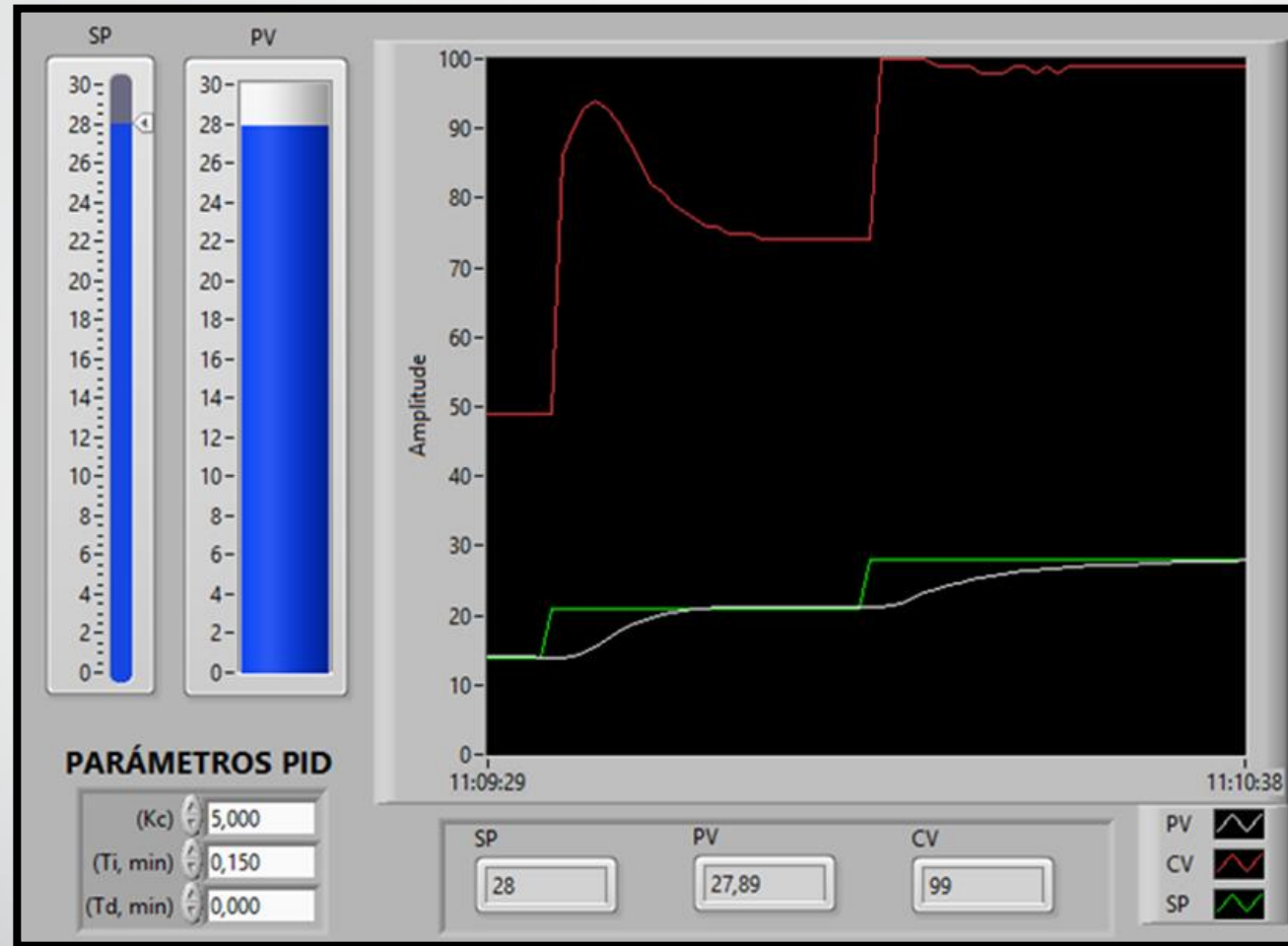
KC = KP	SP (%)	SP (GPM)	PV	Características
1.5	50	14	5.9	Inestable
1.5	75	21	8.6	Inestable
1.5	100	28	11	Oscilatorio
3.5	50	14	9.3	Inestable
3.5	75	21	14.3	Inestable
3.5	100	28	14.3	Oscilatorio
4.5	50	14	11.5	Inestable
4.5	75	21	12.3	Inestable
4.5	100	28	12.5	Inestable
5.0	50	14	8.3	Estable con error
5.0	75	21	11.7	Estable bajo error
5.0	100	28	11.9	Estable bajo error
7.5	50	14	9.1	No controla
7.5	75	21	9.1	No controla
7.5	100	28	9.1	No controla



Representación gráfica del mejor control proporcional (P) con un valor de $K_c=5.000$

❖ CONTROL PROPORCIONAL INTEGRAL (PI)

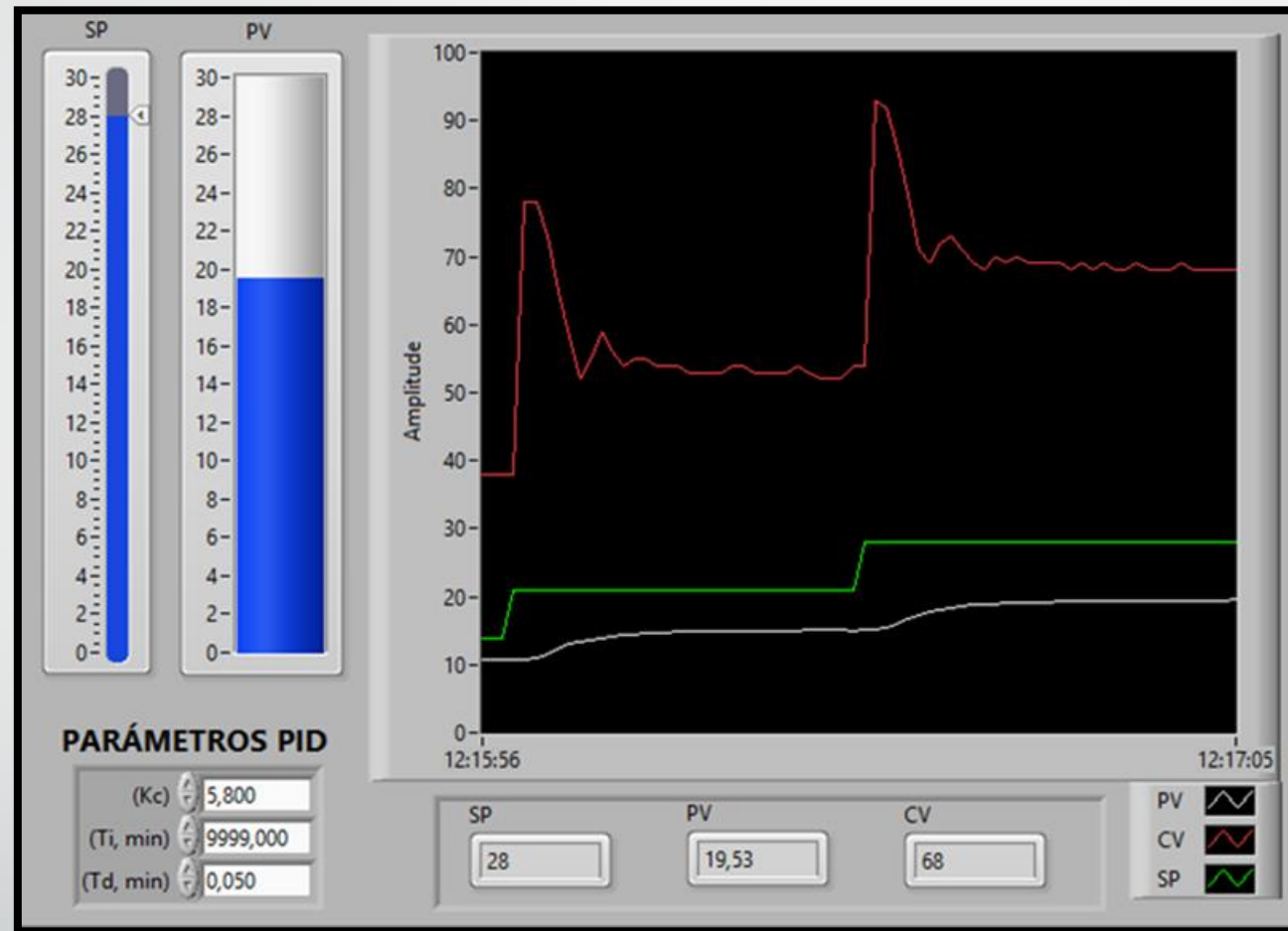
KC = KP	Ti	SP (%)	SP (GPM)	PV	Características
5.0	3.00	50	14	12.1	Inestable
5.0	3.00	75	21	16.7	Inestable
5.0	3.00	100	28	21.7	Inestable
5.0	1.00	50	14	12.8	Estabilizado lento
5.0	1.00	75	21	18.1	Estabilizado lento
5.0	1.00	100	28	24.5	Estabilizado lento
5.0	0.500	50	14	13.5	Estabilizado lento
5.0	0.500	75	21	19.2	Estabilizado lento
5.0	0.500	100	28	24.8	Estabilizado lento
5.0	0.250	50	14	14.2	Mínima oscilación
5.0	0.250	75	21	20.9	Estabilizado
5.0	0.250	100	28	27.7	Estabilizado lento
5.0	0.150	50	14	14.7	Mínima oscilación
5.0	0.150	75	21	21.1	Estabilizado
5.0	0.150	100	28	28	Estabilizado



Representación gráfica del mejor control proporcional integral con un valor $K_c=5.000$ y $T_i=0.150$

❖ CONTROL PROPORCIONAL DERIVATIVO (PD)

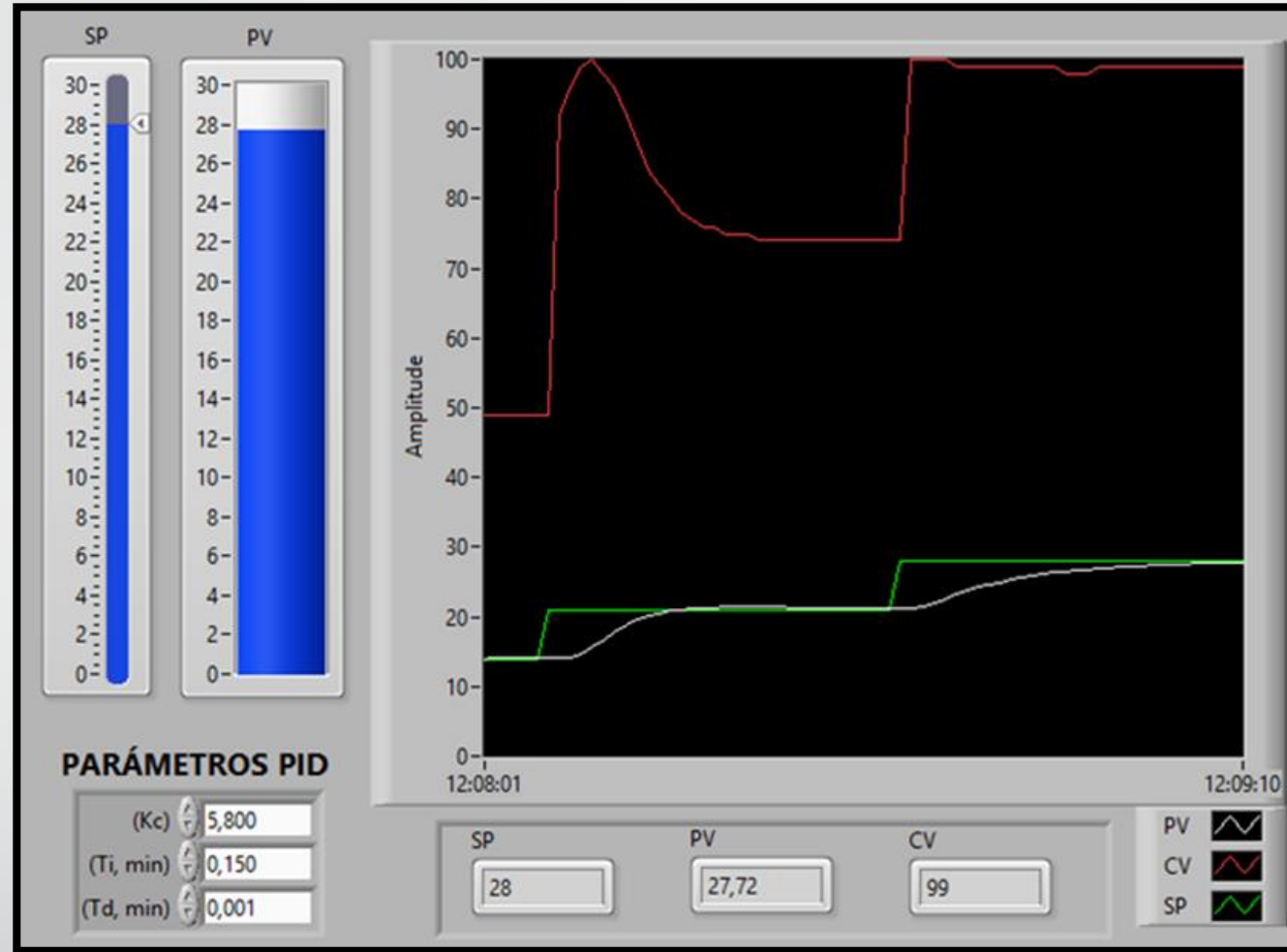
KC = KP	Td	SP (%)	SP (GPM)	PV	Características
5.0	1.00	50	14		Inestable mucho error
5.0	1.00	75	21		Inestable mucho error
5.0	1.00	100	28		Inestable mucho error
5.0	0.50	50	14		Inestable mucho error
5.0	0.50	75	21		Inestable con error
5.0	0.50	100	28		Inestable con error
5.0	0.100	50	14	11.8	Oscilatorio
5.0	0.100	75	21	16	Oscilatorio
5.0	0.100	100	28	20	Oscilatorio
5.0	0.050	50	14	11.8	Mínima oscilación
5.0	0.050	75	21	16.1	Inestable al inicio
5.0	0.050	100	28	20	Inestable al inicio
5.0	0.025	50	14	11.8	Inestable mucho error
5.0	0.025	75	21	16	Inestable al inicio
5.0	0.025	100	28	20	Inestable mucho error



Representación gráfica del mejor control proporcional derivativo con un valor $K_c=5.000$ y $T_d=0.050$

❖ Control proporcional integral derivativo (PID)

KC	Ti	Td	SP (%)	SP (GPM)	PV	Características
5.0	0.150	1.00	50	14		No controla Cv muy oscilatorio
5.0	0.150	1.00	75	21		No controla Cv muy oscilatorio
5.0	0.150	1.00	100	28		No controla Cv muy oscilatorio
5.0	0.150	0.50	50	14		No controla Cv muy oscilatorio
5.0	0.150	0.50	75	21		No controla Cv muy oscilatorio
5.0	0.150	0.50	100	28		No controla Cv muy oscilatorio
5.0	0.150	0.100	50	14	13	Mayor sobreimpulso estabilización lenta
5.0	0.150	0.100	75	21	19.5	Mayor sobreimpulso estabilización lenta
5.0	0.150	0.100	100	28	27	Mayor sobreimpulso estabilización lenta
5.0	0.150	0.010	50	14	14.1	Sobreimpulso estabilización lenta
5.0	0.150	0.010	75	21	20.9	Sobreimpulso estabilización lenta
5.0	0.150	0.010	100	28	27.8	Sobreimpulso estabilización lenta
5.800	0.150	0.001	50	14	14.01	Estable mínima oscilación
5.800	0.150	0.001	75	21	21	Estable sin error
5.800	0.150	0.001	100	28	28	Estable sin error



Representación gráfica del mejor control proporcional integral derivativo con un valor $K_c=5.800$, $T_i=0.150$ y $T_d=0.001$