



# Title: Sistema de control de velocidad de sistema de expulsión de polvo aplicado en la producción de arroz

**Author:** Eduardo Mael, SÁNCHEZ-CORONADO, María De los Ángeles, HERRERA-ARELLANO, Alberto Nicolas, BAUTISTA-BAUTISTA, Jorge Moisés, GALVÁN-CHÁVEZ

**Editorial label ECORFAN:** 607-8534  
**BCIERMMI Control Number:** 2018-03  
**BCIERMMI Classification (2018):** 251018-0301

**Pages:** 28  
**RNA:** 03-2010-032610115700-14

## ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 | 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

## Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	Republic of Congo
Ecuador	Taiwan	
Peru	Paraguay	Nicaragua



# Contenido de la presentación

- Resumen
- Introducción
- Desarrollo
- Resultados
- Conclusión

# Resumen

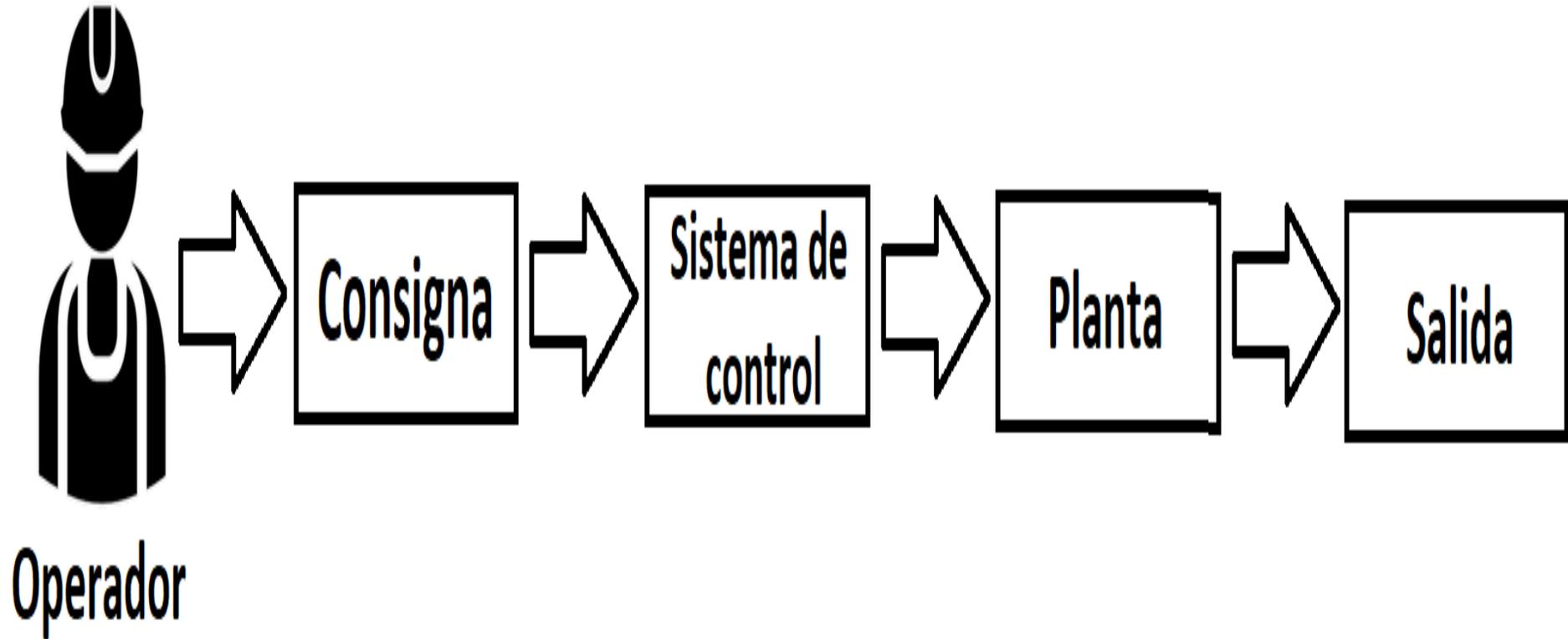


# Resumen

El presente trabajo muestra el diseño de un sistema de control en lazo cerrado por retroalimentación en regulación en un sistema de expulsión de polvo de arroz.

# Introducción

# Introducción



Los sistemas de control mantienen plantas en ejecución satisfaciendo restricciones de seguridad.

# Antecedentes

Se han presentado sucesos adversos a nivel mundial por la acumulación de polvo de arroz.



Explosión en la planta Imperial Sugar (U.S.A, 2008)

# Introducción: Antecedentes

Año	Lugar	Afectaciones humanas
1984	Pozoblanco (España)	0
1985	Bahía Blanca (España)	9
1993	Nogales (España)	1
1993	Fuentepelayo	1
1997	Blaye (Francia)	13
1998	Kansas (U.S.A.)	7

Fuente: Laboratorio Oficial J.M. Madariaga – Revista MAPFRE Seguridad #82

# Introducción: Antecedentes

Actualmente hay un gran interés en los efectos de la exposición de polvo de arroz sobre la salud



Visuales



Auditivos



Respiratorios

# Introducción: Antecedentes



Actualmente hay un gran interés en los efectos de la exposición de polvo de arroz sobre la salud.

# Introducción: Antecedentes

Respiratorias	Visuales	Piel
A. Said (2017)	K. Batsungnoen (2011)	M. Praveena (2013)
H. Mohammadien (2013)	N. Jovanovic (2016)	Hamid A. (2018)
K. Dewangan (2015)	A. Mavli (2016)	A. Rohr (2015)
A. Stobnicka (2015)	A. Tripathi (2014)	R. Schirmer (1987)

# Introducción: Problemática

En una planta la seguridad laboral debe de ser una prioridad, con ello la visibilidad del área operativa es determinante.



# Introducción: Problemática



# Introducción: Problemática



# Desarrollo

# Desarrollo

La planta es una cámara cerrada con un sistema de tuberías e incorporado el módulo de extracción.



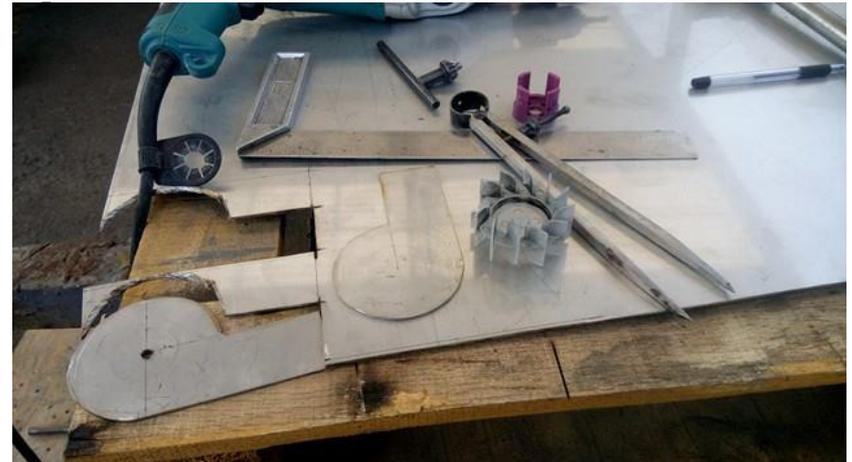
# Desarrollo



# Desarrollo

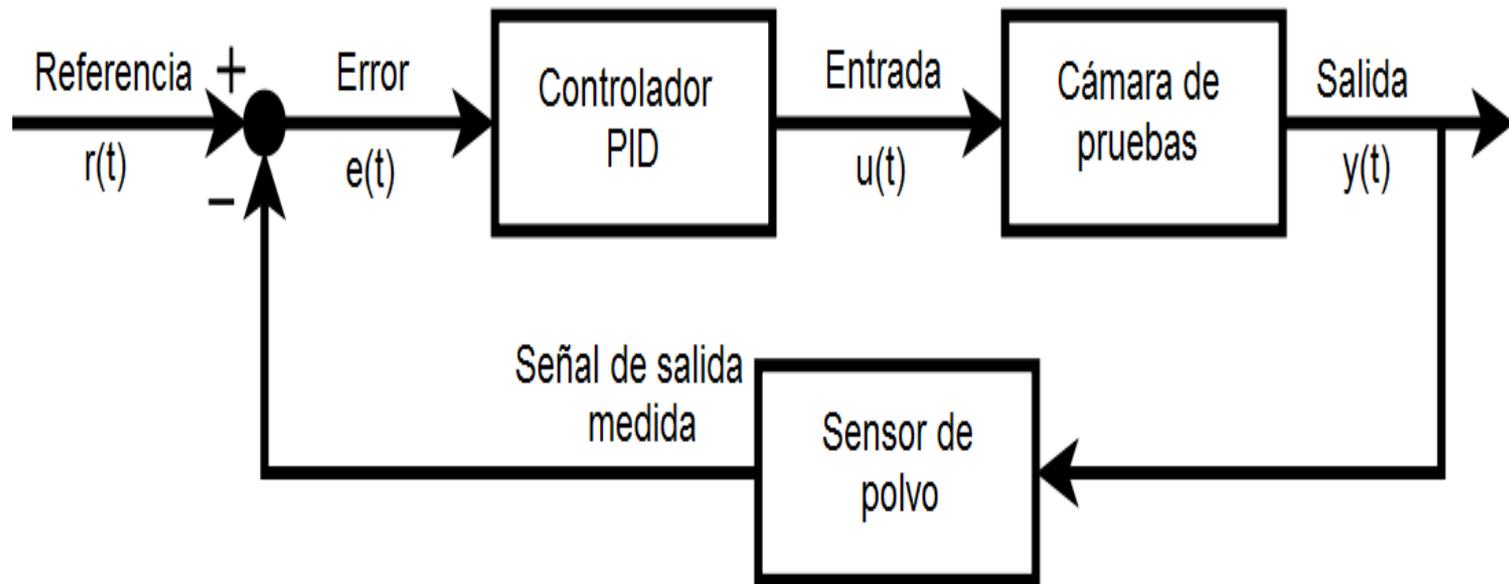


# Desarrollo



# Desarrollo

Por otra parte, el sistema de control es de lazo cerrado por realimentación en modo de regulación.



# Desarrollo

Llevada a cabo la experimentación del sistema se obtuvo el siguiente modelo matemático lineal:

$$G(s) = \frac{0.0084}{s^2 + 1.62s + 0.395}$$

# Desarrollo

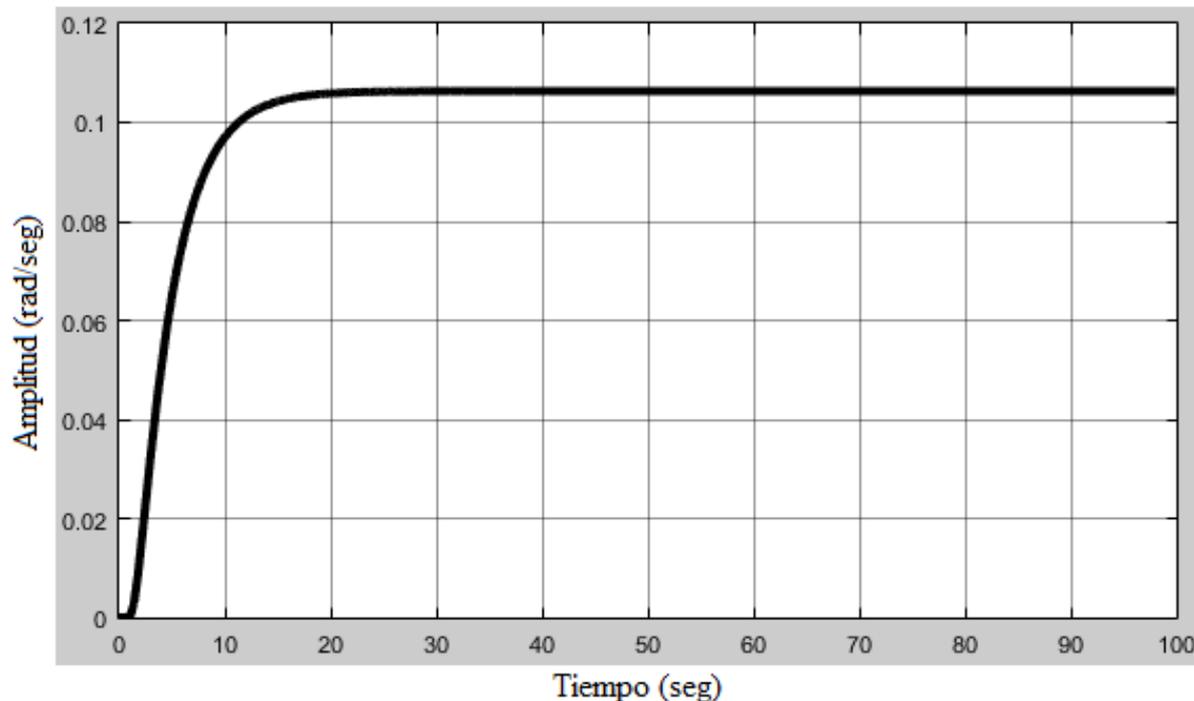
- El controlador implementado es de tipo Proporcional Integral Derivativo (PID) con:

Ganancias PID	Valor
Ganancia P ( $K_p$ )	88.1
Ganancia I ( $K_i$ )	30.4
Ganancia D ( $K_d$ )	46.6

# Resultados

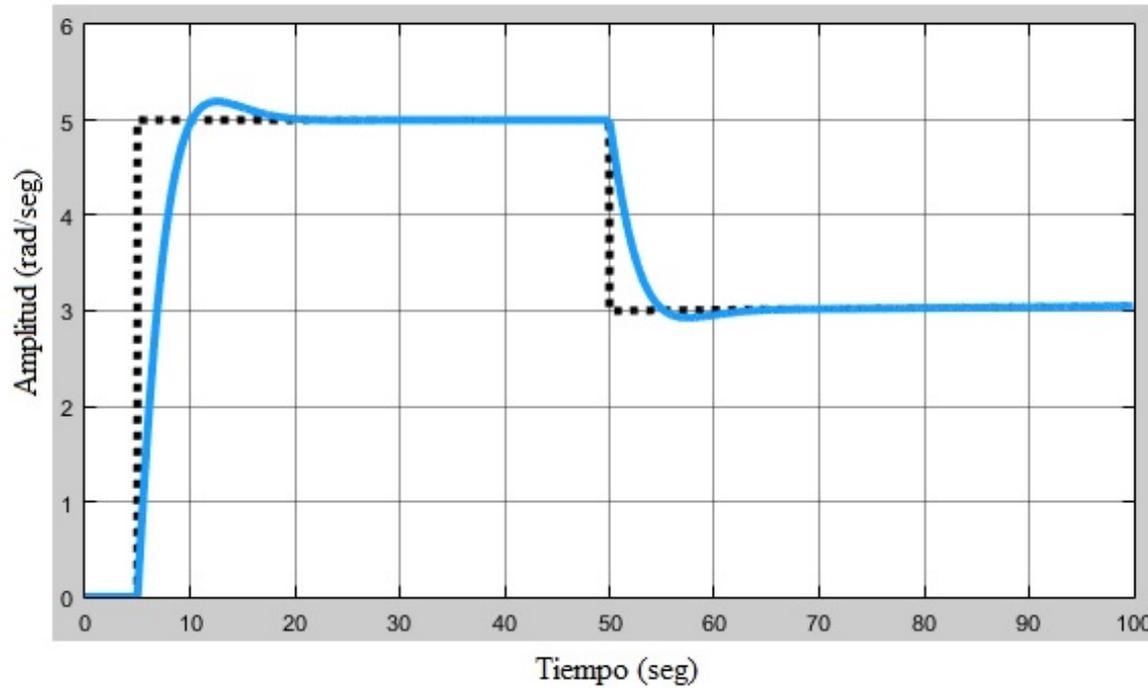
# Resultados

Como primer comprobación se opera el sistema en lazo abierto.



# Resultados

Así mismo, se verifica el desempeño implementando del sistema de control sobre la planta obteniendo:



# Resultados

- Con la siguiente tabla se determina que entre 3 y 5 rad/seg mantiene la calidad del aire en “Buena”

$mg/m^3$	Calidad del aire
0.06	Buena
0.12	Regular
0.22	Mala
0.31	Muy mala
mayor a 0.32	Extremadamente mala

# Conclusiones y Trabajo futuro

# Conclusiones

- El sistema de control PID demostró una adecuada regulación y convergencia de la variable controlada.
- Con la diseño del sistema se logró obtener un escenario operativo óptimo para para el operador.
- El prototipo es propenso a ser escalado a un nivel industrial y ofrecer una alternativa de solución en plantas productoras de arroz.



# Trabajos futuros

Se proyecta llevar a cabo un modelado de la planta no lineal para proponer un sistema de control igualmente no lineal y cubrir una dinámica de operación más amplia de la planta.



**ECORFAN®**

**© ECORFAN-Mexico, S.C.**

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)