



Title: Automatización y control de un prototipo modular autosustentable para la producción de alimentos

Authors: CASTILLO-QUIROZ, Gregorio, CRUZ-GARRIDO, Arnulfo, ROJAS-BALBUENA, Dorian y LIMON-DIAZ, Miguel Angel

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2020-04
BCIERMMI Classification (2020): 211020-0004

Pages: 13
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

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

Orden de la Presentación

Resumen

Antecedentes

Introducción

Marco Metodológico

Análisis de Resultados

Conclusiones

Referencias

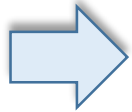
Resumen

Se presenta el desarrollo de un prototipo modular vertical autosustentable para la producción de hortalizas y carne (aves de corral y peces), mediante el diseño e integración de un sistema de control automatizado respondiendo a la necesidad de proporcionar una alternativa en la producción de alimentos. El prototipo consta de tres módulos: el primero es para la crianza de peces, el segundo es para la producción de hortalizas, el tercer es para la crianza de aves de corral.



Antecedentes

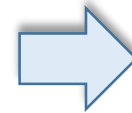
Holanda es pionera con la primera granja vertical que operó comercialmente, la compañía Staay Food Group



Aerofarms, patentó tecnología LED para que las plantas pudieran hacer la fotosíntesis



En España, la empresa Achipámpanos, reinventa los huertos verticales con la idea de que cada uno en su casa pueda instalar su propio invernadero vertical.



Automatización y control de un prototipo modular autosustentable para la producción de alimentos

Introducción

Producción de alimentos

Prototipo modular vertical
autosustentable para la
producción de hortalizas y carne
(aves de corral y peces)

Automatización y control

Problema a resolver

El prototipo contempla una parte estructural que soporta tres módulos verticalmente:

- El primer módulo es para la crianza de peces con un sistema de filtraje, recirculación, censado de PH, un sistema de calentamiento y oxigenación del agua.
- El segundo módulo es para producción de hortalizas, con un sistema para el control de los nutrientes necesarios de los vegetales, y a su vez, los desechos de estos sirvan de alimento a las aves de corral.
- El tercer módulo es para la crianza de aves de corral, contando con un sistema que concentra y trata los desechos, que sirven como nutrientes para las hortalizas, de igual manera este módulo cuenta con un sistema de calefacción, un sistema de oxigenación, y un sistema de extracción de gas amoniac, para evitar enfermedades.



Marco Metodológico

Softwares

LabVIEW

Arduino

SolidWorks

Proteus



Controladores

NI DAQ USB-6008

Arduino uno



Actuadores

Bomba de agua

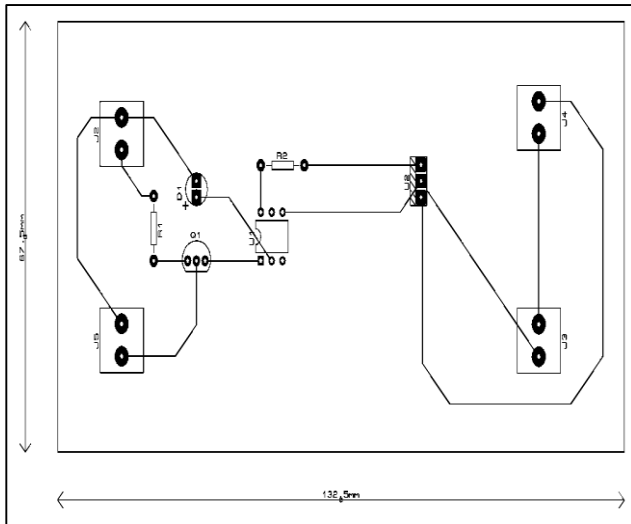
Extractor de aire 101.6 mm (4")

Focos incandescentes

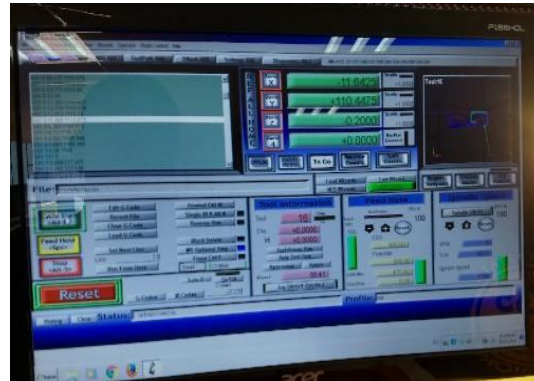
Lámparas de crecimiento



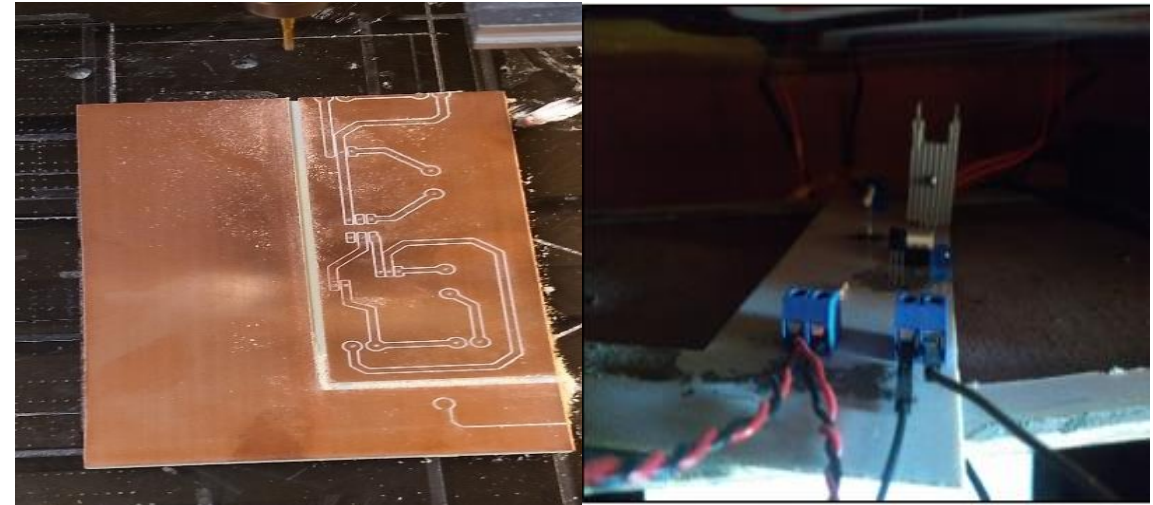
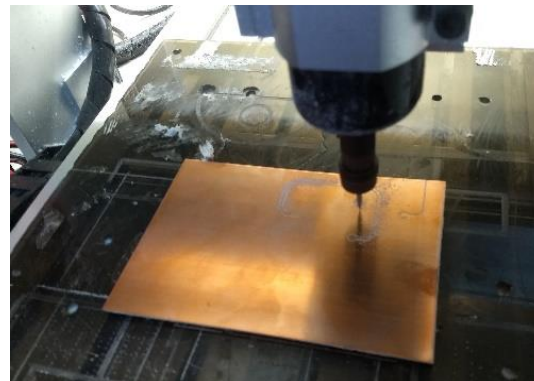
Circuito de potencia



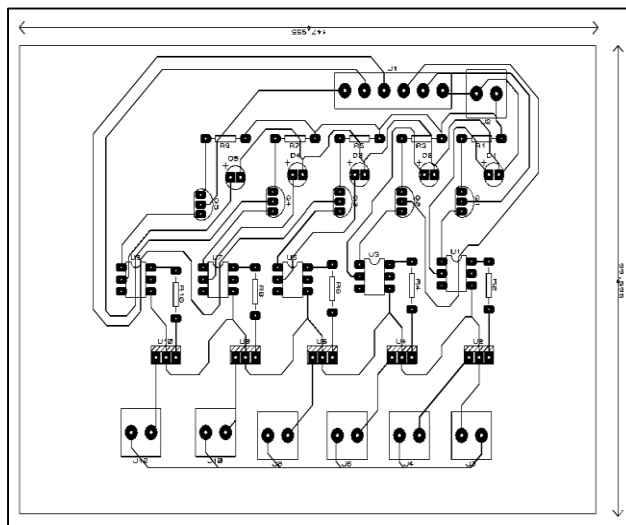
Diseño



Maquinado de placas

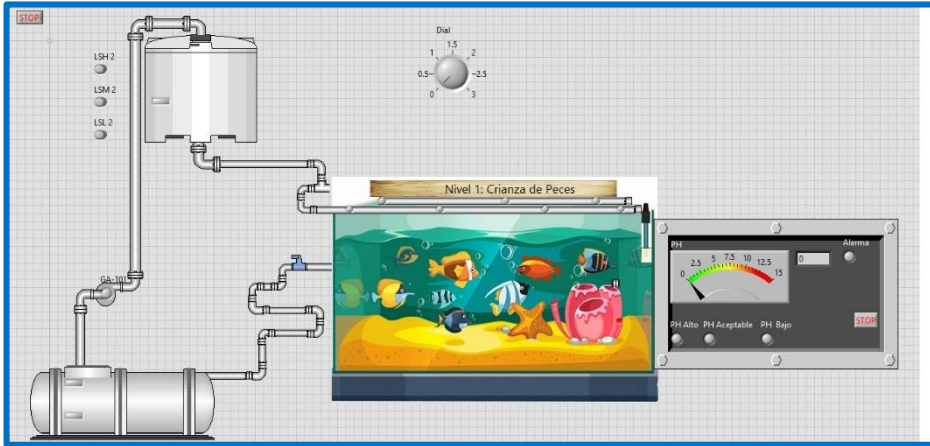


Placa para bomba maquinada y armada

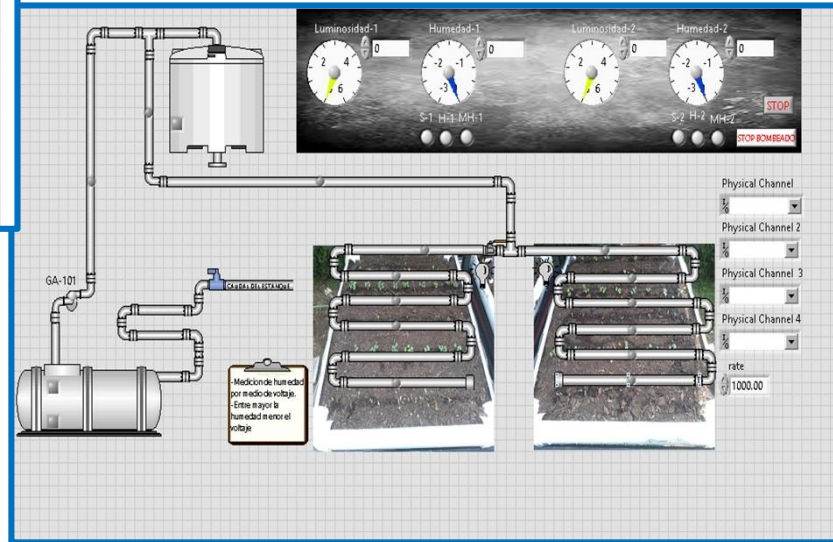


Placa general maquinada y armada

Desarrollo de un panel de control (Programación en Labview)

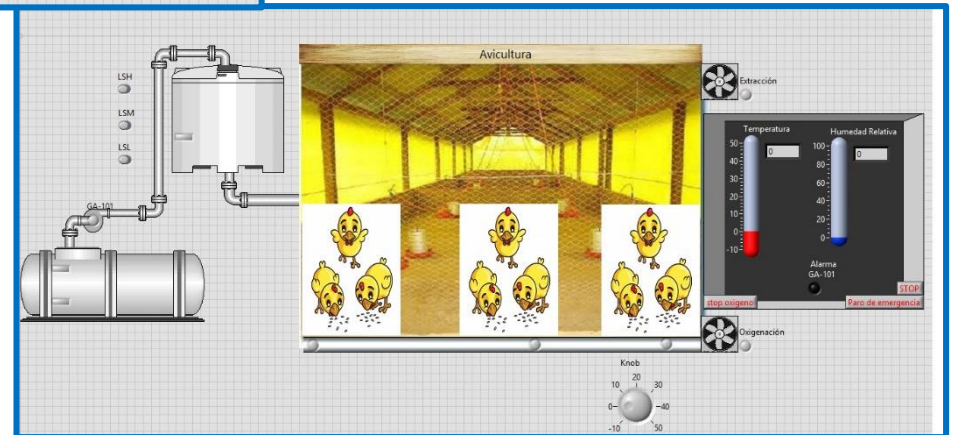


Panel de visualización del nivel para la crianza de peces



Panel de visualización del nivel para la crianza de aves de corral

Panel de visualización del nivel para el cultivo de hortalizas



Análisis de resultados

Nivel 1: Crianza de peces

Horario	Nivel de PH		
	Estanque sin presencia de peces	Después del filtro	Estanque con presencia de peces.
09:00 am	7.91	7.72	7.00
10:00 am	7.98	7.00	7.12
11:00 am	7.91	7.38	7.07
12:00 am	7.93	7.38	7.15
13:00 am	7.89	7.12	7.20
14:00 pm	7.93	7.31	7.13
15:00 pm	7.91	7.26	7.12
16:00 pm	7.90	7.49	7.15
17:00 pm	7.85	7.28	7.21
18:00 pm	7.82	7.03	7.08

Comparación de los niveles de PH

Nivel 3: Crianza de pollos

Tiempo (Semanas)	Peso (gramos)
1	150
2	350
3	740
4	1050
5	1500
6	2600

Desarrollo de las aves con respecto al tiempo.

Análisis de resultados

Nivel 2: Producción de hortalizas

Horario	Unidad (Volts)			
	Día 1	Día 2	Día 3	Promedio
09:30 am	3.72	3.06	3.64	3.47
10:00 am	4.00	3.18	3.90	3.69
10:30 am	4.38	3.92	3.93	4.07
11:00 am	4.38	4.60	3.98	4.32
11:30 am	4.12	4.26	4.00	4.12
12:00pm	4.31	4.08	4.00	4.13
12:30pm	4.26	4.81	4.10	4.39
01:00pm	4.49	4.84	4.40	4.57
01:30pm	4.28	4.88	4.80	4.65
02:00pm	4.03	4.88	4.70	4.53
02:30pm	3.72	4.88	4.90	4.50
03:00pm	3.72	3.06	3.64	3.47

Comparación de los valores del ldr en tres días diferentes



Registro de datos sobre el tamaño de los vegetales

Horario	Unidad (Volts)	
	Ldr 1	Ldr 2
7:30 pm	0.103	0.165
8:00 pm	0.103	0.134
8:30 pm	0.103	0.134
9:00 pm	0.103	0.132
9:30 pm	0.103	0.130
10:00 pm	0.103	0.130
10:30 pm	0.103	0.130
11:00 pm	0.103	0.124
11:30 pm	0.103	0.124
12:00 am	0.103	0.124

Comparación de valores de dos ldr, en un día de máxima oscuridad

Días	Unidad (cm), cajón derecho		Unidad (cm), cajón izquierdo	
	Lechuga	Cilantro	Lechuga	Cilantro
10	1.8	2.0	1.0	2.0
23	9.6	8.3	5.2	4.7
46	17.3	15.0	11.1	7.8
58	20.2	19.3	14	9.4
64	22.5	21.5	16.5	11.0

Comparación de tamaños de hortalizas entre el cajón derecho e izquierdo

Conclusiones

- El proyecto contribuye al sector alimentario en cualquier ambiente que se instale, en zonas rurales brinda al usuario de hortalizas y carnes frescas durante todo el año con un bajo costo de producción, mientras que en los sectores urbanos es una buena opción para disminuir el consumo de alimentos procesados y en ocasiones de dudosa procedencia.
- El sistema implementado en el prototipo modular se controlaron los tres secciones, el diseño del sistema de monitoreo y control integrado, fue diseñado para que cualquier persona pueda manipular e interpretar lo que sucede.
- El sistema implementado nos proporciona una mejor alternativa en la producción de alimentos para autoconsumo en las viviendas rurales o urbanas.

Referencias

- Alarcón Pérez, R. (2020). Desarrollo de una aplicación móvil para la comercialización de productos en el sector agrícola de Andahuaylas 2019.
- AGUILAR, N. E. S. (2020). Diseño de un sistema inteligente para el control automatizado de invernaderos.
- Cruz-López, C. (2020). Sistema automatizado de control de variables fisicoquímicas en un prototipo para favorecer la apropiación social del cultivo de spirulina spp.
- Durán, M. (2014). Criterios tecnológico-ambientales bajo un enfoque sistémico: transferencia de tecnología química. Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XV (número 3), julio-septiembre, 339-350.
- Fairchild Semiconductor Corporation (2014). “MOC3010M, MOC3011M, MOC3012M, MOC3020M, MOC3021M, MOC3022M, MOC3023M. 6-Pin DIP Random-Phase Optoisolators Triac Driver Output (250/400 volt peak)”. En Fairchild Semiconductor Corporation. Consultado el 24 de octubre del 2019. Disponible en: <http://www.farnell.com/datasheets/1806097.pdf>
- Genesis Gatica Porcayo, (2018). El desafío de la seguridad alimentaria en México. Consultado el 23 de octubre del 2019. Obtenido de Cienciamx: <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/ambiente/24585-seguridad-alimentaria-mexico>
- INTAGRI. (2017). Acuaponía: Producción de Plantas y Peces. Recuperado el 08 de Septiembre de 2019, de: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/acuaponia-produccion-de-plantas-y-peces>

Referencias

- Johana Andrea Ciro-Galeano, Mateo Itza-Ortiz. (2015). Parámetros Productivos. Recuperado el 08 de Septiembre de 2019, de Parámetros Productivos: https://www.researchgate.net/publication/308356178_PARAMETROS_PRODUCTIVOS
- National Instruments (2015). “NI USB-6008/6009”. En National Instruments. Consultado el 22 de octubre del 2019. Disponible en: <http://www.ni.com/pdf/manuals/371303n.pdf>
- Lidia Soria, (2018). El futuro de la alimentación se llama agricultura vertical. . Consultado el 20 de octubre del 2019. Obtenido de Compromiso Empresarial: <https://www.compromisoempresarial.com/rsc/2018/08/el-futuro-de-la-alimentacion-se-llama-agricultura-vertical/>
- Lopera, P. (2017). Medición de Parámetros Productivos en Avicultura. La revista global de avicultura, 23-26. Obtenido de Avicultura en producción ecológica: <https://avicultura.info/medicion-de-parametros-productivos-en-avicultura/>
- Páez Pazmiño, E. L. (2020). Diseño de un automatismo eléctrico de un proceso de Oxidación en una planta de tratamiento de aguas residuales para la industria cartonera.
- Valderrama Gámez, A. S. Diseño e implementación de un sistema de control CNC compatible e Intercambiable para impresión 3d, corte y fresado de materiales blandos en aplicaciones didácticas.
- Universitario, C. (2020). 0594-CU-P-2020.



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/ booklets)