



ucacue

COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Dispositivo de expansión de funcionalidades de monitoreo y control en sistemas de automatización clásicos a través de plataformas de bajo costo

<< Ingeniería Electrónica, Sede Azogues >>

Autor

Luis Ismael Minchala Ávila



Cuenca, 4 de diciembre de 2017

N° Proyecto	
-------------	--

1 TABLA DE CONTENIDOS

1	TABLA DE CONTENIDOS	2
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	3
3	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.....	4
4	DATOS DE LA ENTIDAD EJECUTORA	5
5	INVESTIGACIÓN COMPARTIDA.....	6
6	PERSONAL CIENTÍFICO-TÉCNICO DEL PROYECTO	7
7	MARCO TEÓRICO.....	13
7.1	RESUMEN DEL PROYECTO.....	13
7.2	MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	13
7.3	PALABRAS CLAVE.....	15
8	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO	15
8.1	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA	15
8.2	HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	15
8.3	OBJETIVOS	16
8.3.1	GENERAL	16
8.3.2	ESPECÍFICOS	16
8.4	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	16
8.5	RESULTADOS ESPERADOS.....	17
9	PLANEACIÓN Y FINANCIAMIENTO.....	18
9.1	FACILIDADES DE TRABAJO	18
9.2	PLAN DE TRABAJO	18
9.3	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	18
9.4	PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN FINANCIERA.....	18
10	BENEFICIARIOS E IMPACTOS DEL PROYECTO	19
10.1	BENEFICIARIOS DIRECTOS.....	19
10.2	BENEFICIARIOS INDIRECTOS	19
10.3	IMPACTO DEL PROYECTO	19
11	DIFUSIÓN DE RESULTADOS	19
11.1	EFFECTOS MULTIPLICADORES	19
11.2	TRANSFERENCIA DE RESULTADOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
12	IMPACTO AMBIENTAL	19
13	ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES	19
14	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CIENTÍFICAS CITADAS	20
15	DECLARACIÓN FINAL	21

2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

TÍTULO			
Dispositivo de expansión de funcionalidades de monitoreo y control en sistemas de automatización clásicos a través de plataformas de bajo costo			
TIPOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN			
Investigación Básica <input type="checkbox"/>	Investigación Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>	Desarrollo Tecnológico <input checked="" type="checkbox"/>	
DIRECTOR DEL PROYECTO			
Luis Ismael Minchala Ávila			
ÁREA TEMÁTICA DE I+D QUE TRIBUTA Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN ADSCRITO. <i>Para mayor información sobre las temáticas referirse al Anexo I "ÁREAS TEMÁTICAS"</i>			
Ciencias Exactas y Naturales (CEN) <input type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Ciencias de la Salud (CICS) <input type="checkbox"/>		
Ingeniería y Tecnología (IT) <input checked="" type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Innovación y Desarrollo de Ingenierías (CIIDI) <input checked="" type="checkbox"/>		
Ciencias de la Salud (CS) <input type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Ciencias Sociales, Administrativas y Económicas (CICSAE) <input type="checkbox"/>		
Ciencias Agrarias (CA) <input type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Ecología, Agropecuarias y Biodiversidad (CIEAB) <input type="checkbox"/>		
Ciencias Sociales (CS) <input type="checkbox"/>	Centro de Investigación de Ciencias de la Educación (CICE) <input type="checkbox"/>		
Humanidades (H) <input type="checkbox"/>			
LÍNEA Y SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN. <i>Para mayor información sobre las líneas de investigación referirse al Anexo II "LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN UCACUE 2014"</i>			
5. Sectores Estratégicos para el Desarrollo del País.			
5.1 Eficiencia energética para el ahorro y uso adecuado de la energía.			
DIMENSIÓN DEL PROYECTO			
Disciplinario <input type="checkbox"/>	Interdisciplinario <input type="checkbox"/>	Multidisciplinario <input checked="" type="checkbox"/>	Transdisciplinario <input type="checkbox"/>
ESTADO DEL PROYECTO			
Nuevo <input checked="" type="checkbox"/>	En ejecución <input type="checkbox"/>	Continuación <input type="checkbox"/>	Parte un programa <input type="checkbox"/>

TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	
Duración del proyecto en meses	18
FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	
Monto total del financiamiento proyecto	\$ 48,515.00
Monto financiamiento UCACUE	\$ 48,515.00
Monto otras fuentes de financiamiento	\$ 0.00

3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

COBERTURA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO		
<i>Seleccione sólo un tipo de cobertura</i>		
Nacional <input type="checkbox"/>		
Zonas PNBV <input type="checkbox"/>	Zona 1 (Carchi, Esmeraldas, Imbabura y Sucumbíos)	<input type="checkbox"/>
	Zona 2 (Napo, Orellana y Pichincha)	<input type="checkbox"/>
	Zona 3 (Chimborazo, Cotopaxi, Pastaza y Tungurahua)	<input type="checkbox"/>
	Zona 4 (Manabí, Sto. Domingo de los Tsáchilas)	<input type="checkbox"/>
	Zona 5 (Bolívar, Guayas, Los Ríos y Santa Elena)	<input type="checkbox"/>
	Zona 6 (Azuay, Cañar y Morona Santiago)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Zona 7 (El Oro, Loja y Zamora Chinchipe)	<input type="checkbox"/>
	Zona 8 (Cantones Guayaquil, Samborondón, Durán)	<input type="checkbox"/>
	Zona 9 (Distrito Metropolitano de Quito)	<input type="checkbox"/>
Provincial <input type="checkbox"/>		
Local <input type="checkbox"/>	<i>Especifique la Provincia y Cantones donde se ejecutará su proyecto</i>	

4 DATOS DE LA ENTIDAD EJECUTORA

DATOS DE LA ENTIDAD EJECUTORA				
Nombre:	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES			
Dirección:	AV. ERNESTO GUEVARA Y 16 DE ABRIL			
Teléfonos:	+593 (7) 2243-444	+593 (7) 2245-205	Correo Electrónico:	
Representante de la Entidad:	DR. ENRIQUE POZO CABRERA. MG		Cédula de Identidad:	0300820198
Teléfonos personales:	0999251595		Correo Electrónico:	rectorado@ucacue.edu.ec
Información descriptiva sobre la entidad	<p>La Universidad Católica de Cuenca, testimonio de la Iglesia de los pobres al servicio de Dios y del Pueblo, es una Institución Educativa de nivel superior, de derecho privado, cofinanciada por el Estado, sin fines de lucro, con propósitos sociales, vinculada con el Magisterio supremo de la Iglesia Católica.</p> <p>Su actividad académica está inspirada en el Evangelio, es sembradora de esperanza, bajo un sol de libertad, que da al mundo su mensaje de justicia y hermandad; ayuda a la Iglesia en la evangelización.</p>			

5 INVESTIGACIÓN COMPARTIDA

DATOS DE LAS INSTITUCIONES EXTERNAS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

Debe incluir una tabla por cada institución con las cuales se compartirá la investigación, agregue tantas instituciones como sean necesarias.

Nota: En el caso de que la investigación será colaborada o co-ejecutada con una o más instituciones, involucrando aporte monetario, personal científico e infraestructura, se deberá completar los datos de dichas instituciones en la tabla a continuación. Además, deberá incluir una carta de entendimiento entre la Institución Postulante y cada institución co-ejecutora, en la cual se establezca claramente cuál será la naturaleza de la participación y el grado de responsabilidad de cada institución durante la ejecución del proyecto.

INSTITUCIÓN CO-EJECUTORA O COLABORADORA

Nombre de la Institución:		RUC:	
Representante Legal:		Cédula de Identidad:	
Teléfonos:		Correo Electrónico:	
Dirección:			
Página Web Institucional:			
Nombre del Investigador principal:		Cédula de Identidad:	
Teléfonos:		Correo Electrónico:	

6 PERSONAL CIENTÍFICO-TÉCNICO DEL PROYECTO

PERSONAL DEL PROYECTO			
<p><i>Nota: Debe incluirse al personal tanto de la UCACUE, como de la(s) institución(es) que comparten la investigación. Si es necesario añada una fila por cada miembro del equipo científico-técnico del proyecto.</i></p>			
Función en el proyecto		Director del Proyecto	
Nombre:	LUIS ISMAEL MINCHALA AVILA		
Entidad a la que pertenece	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES	Cédula de Identidad / Pasaporte	0301453486
Grado académico y/o especialización	Doctor en ciencias de ingeniería	Cargo actual	Profesor / Investigador
Teléfonos	0987230295	Correo Electrónico	liminchalaa@ucacue.edu.ec
<p>Actividades de carácter científico o profesional desarrolladas en los últimos cinco años. Dirección o participación en otros proyectos.</p>			
<p>Consultor en Ingeniería de Control</p> <p><i>Unión Cementera Nacional (UCEM)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoramiento de las estrategias de control del circuito de molino de cemento de la planta industrial Guapán; ▪ Transferencia de tecnología al personal de investigación y desarrollo y de operación de la planta. 			
<p>Consultor en Ingeniería de Control</p> <p><i>Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación en teoría de control digital, diseño y pruebas de algoritmos de control en UAVs; ▪ Diseño, implementación y pruebas de algoritmos de control basados en modelo para plataformas de vuelo no tripuladas; ▪ Curso especializado de control no lineal para plataformas de vuelo. 			
<p>Profesor de posgrado</p> <p><i>Universidad Politécnica Salesiana, ESPOCH</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2015. Curso de "Instrumentación Industrial y Electrónica" en la maestría de sistemas de control y automatización (ESPOCH). Dos cursos con duración de 48 horas cada uno; 			

- 2011-2013. Cursos de “Control Digital” e “Implementación del Control Digital” en la maestría de control y automatización industriales (UPS), primera edición. Ambas clases con duración de 64 horas;
- 2013-2014. Cursos de “Control Digital” e “Implementación del Control Digital” en la maestría de control y automatización industriales (UPS), segunda edición. Ambas clases con duración de 64 horas.
- 2013. Tesis de maestría dirigida a término: “Evaluación de Desempeño de los Controladores Digitales PID y Predictivo Tolerante a Fallas, Aplicados al Control de Nivel del Líquido en un Tanque”; autor, Marco Carpio A.
- 2014. Tesis de maestría dirigida a término: “Diseño de un Controlador Automático para un Breaker de Estado Sólido DC para Baja Tensión”; autor, Diego Valladolid Q.
- 2014. Tesis de maestría dirigida a término: “Modelado y Control Robusto de un Vehículo Aéreo no Tripulado Quadrator, en Ambientes Cerrados”; autor, Paúl Ortiz G.
- 2014. Tesis de maestría dirigida a término: “Diseño de un Sistema de Control por Régimen Deslizante para el Seguimiento de Trayectoria lineal de un Quadrator”; autor, Manuel Reinoso.
- 2015. Tesis de maestría dirigida a término: “Operación Confiable de una Microrred Aislada con Generador Principal Diesel, Aplicando un Sistema de Control Difuso en el Deslastre de sus Cargas”; autor, Pablo Mosquera T.
- 2015. Tesis de maestría dirigida a término: “Diseño de un Control Tolerante a Fallas con Ganancia Difusa Programada de una Turbina de Viento Off-Shore de 5MW”; autor, Sandro Quintuña P.

Proyectos de investigación (2012 - 2013)

Fondos concursables de la Universidad Politécnica Salesiana

- Director del proyecto: “Modelación de microrredes con generación distribuida”. Duración: 10 meses. Presupuesto: \$3,520.00
- Director del proyecto: “Diseño e implementación de un breaker dc”. Duración: 10 meses. Presupuesto: \$11,050.00

Relación de publicaciones, señalando datos editoriales.

1. Luis I. Minchala-Avila, Luis E. Garza-Castañón, Adriana Vargas-Martínez, Youmin Zhang, A Review of Optimal Control Techniques Applied to the Energy Management and Control of Microgrids, *Procedia Computer Science*, Volume 52, 2015, Pages 780-787, ISSN 1877-0509, <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2015.05.133>.
2. Rivera-Calle, F.M.; Minchala-Avila, L.I.; Montesdeoca-Contreras, J.C.; Morales-Garcia, J.A., "Fault diagnosis in power lines using Hilbert transform and fuzzy classifier," *Electrical Systems for Aircraft, Railway, Ship Propulsion and Road Vehicles (ESARS)*, 2015 International Conference on , vol., no., pp.1,5, 3-5 March 2015.
3. Vargas-Martínez Adriana, Minchala-Avila Luis Ismael, Zhang Youmin, Garza-Castañón Luis Eduardo, and Acosta-Santana Patricia (2015), Fault-tolerant controller design for a master generation unit in an isolated hybrid wind-diesel power system, *Int. J. Robust. Nonlinear Control*, 25, 761–772, doi: 10.1002/rnc.3277

4. Vargas-Martínez, A., Minchala Avila, L. I., Zhang, Y., Garza-Castañón, L. E., and Badihi, H. (2015), Hybrid adaptive fault-tolerant control algorithms for voltage and frequency regulation of an islanded microgrid. *Int. Trans. Electr. Energ. Syst.*, 25, 827–844. doi: 10.1002/etep.1875.
5. L. I. Minchala-Avila, A. Vargas-Martínez, L. E. Garza-Castañón, R. Morales-Menéndez, Y. Zhang, and E. R. Calle-Ortiz, "Fault-tolerant control of a master generation unit in an islanded microgrid", *Proceedings of the IFAC 2014 World Conference*, pp. 5327-5332, 2014.
6. Minchala-Avila, L.I.; Vargas-Martinez, A.; Youmin Zhang; Garza-Castanon, L.E., "A model predictive control approach for integrating a master generation unit in a microgrid," *Control and Fault-Tolerant Systems (SysTol)*, 2013 Conference on , vol., no., pp.674,679, 9-11 Oct. 2013.
7. Bin Yu; Youmin Zhang; Minchala, I.; Yaohong Qu, "Fault-tolerant control with linear quadratic and model predictive control techniques against actuator faults in a quadrotor UAV," *Control and Fault-Tolerant Systems (SysTol)*, 2013 Conference on , vol., no., pp.661,666, 9-11 Oct. 2013.
8. Adriana Vargas-Martínez, Luis Ismael Minchala Avila, Youmin Zhang, Luis Eduardo Garza-Castañón, Eduardo Robinson Calle Ortiz, Model-based Fault-tolerant Control to Guarantee the Performance of a Hybrid Wind-Diesel Power System in a Microgrid Configuration, *Procedia Computer Science*, Volume 19, 2013, Pages 712-719, ISSN 1877-0509, <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2013.06.094>.
9. Minchala, A. Vargas, Y. Zhang, L. Garza and J. Viola, "Model-Based Control Approaches for Optimal Integration of a Hybrid Wind-Diesel Power System in a Microgrid", in *Proceedings of the 2nd International Conference on Smart Grids and Green IT Systems*, pp. 12-21, May 2013
10. Avila, L.I.M.; Castanon, L.E.G.; Ortiz, E.R.C., "An Intelligent Control Approach for Designing a Low Voltage DC Breaker," *Andean Region International Conference (ANDESCON)*, 2012 VI, vol., no., pp.163,166, 7-9 Nov. 2012
11. Minchala, L. Garza and E. Calle. "Inspection of the Geometry of Objects through Structured Light and Stereo Vision". in *Proceedings of the 2012 Andean Region International Conference*, (4): 210
12. J. Calderón, I. Minchala, L. Garza, E. Calle. "Leak Detection and Location in Great Longitude Pipelines through Speed Propagation of the Negative Pressure Wave". in *Proceedings of the 2012 Andean Region International Conference*, (4): 211
13. Sanchez, R.; Arpi, A.; Minchala, L., "Fault Identification and Classification of Spur Gearbox with Feed Forward Back Propagation Artificial Neural Network," *Andean Region International Conference (ANDESCON)*, 2012 VI, vol., no., pp.215,215, 7-9 Nov. 2012

14. Minchala, "Algorithm Development for Digital Signal Processing (in spanish)", published in the conference proceedings: IV Jornadas de Ingeniería de Sistemas Informáticos y de Computación, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador, 2008.			
15. Minchala, "Applications of Power Line Communications in Ecuador (in spanish)", published in the conference proceedings: Jornadas de Sistemas de Telecomunicaciones 2007, Guayaquil, Ecuador			
Participación en congresos nacionales e internacionales.			
Función en el proyecto		Codirector del Proyecto	
Nombre:	JUAN CARLOS ORTEGA CASTRO		
Entidad a la que pertenece	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES	Cédula de Identidad / Pasaporte	0301388195
Grado académico y especialización	Magister en Administración de Empresas con Mención en Telecomunicaciones	Cargo actual	Director de Carrera de Ingeniería Electrónica sede Azogues
Teléfonos	0983343242	Correo Electrónico	jcortegac@ucacue.edu.ec
Actividades de carácter científico o profesional desarrolladas en los últimos cinco años. Dirección o participación en otros proyectos.			
Relación de publicaciones, señalando datos editoriales.			
<ul style="list-style-type: none"> - L. I. Minchala-Avila, K. Palacio-Baus, J. P. Ortiz, J. D. Valladolid and J. Ortega, "Comparison of the performance and energy consumption index of model-based controllers," 2016 IEEE Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM), Guayaquil, 2016, pp. 1-6. - Autor del Artículo Científico "ENLACE DE RECONECTADORES A UN SISTEMA SCADA MEDIANTE UNA RED DE COMUNICACIONES", publicado en el vol. 3, No 3 (2016) de la Revista Científica Tecnológica UPSE, indexada en LATINDEX y EBSCO, ISSN: 1390-7697 - Co - Autor del Artículo Científico "INGRESO DE LECTURAS DE CONSUMO DE AGUA POTABLE EN EMAPAL-AZOGUES, A TRAVÉS DE DISPOSITIVOS MÓVILES", publicado en el vol. IV. No2. (Julio 2017) de la Revista Científica Tecnológica UPSE, indexada en LATINDEX y EBSCO, ISSN: 1390-7697. - Co - Autor del Artículo Científico "LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN LA UNIVERSIDAD ECUATORIANA: UNA PERSPECTIVA SOBRE LA DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTO NACIONAL, REGIONAL Y MUNDIAL", publicado en el vol. IV. No2. (Diciembre 2016) de la Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación, indexada en LATINDEX y REDIB, ISSN: 1390-7603. 			

- Autor del Artículo Científico "REPOTENCIACIÓN DE UN SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES VHF", publicado en el vol. 3, No 2 (2016) de la Revista Científica Tecnológica UPSE, indexada en LATINDEX y EBSCO, ISSN: 1390-7697.
- Co - Autor del Artículo Científico "PRÓTESIS DE MANO ROBÓTICA PARA PERSONAS CON PÉRDIDAS DE EXTREMIDADES SUPERIORES A NIVEL TRANSRADIAL MEDIANTE SEÑALES MIOELÉCTRICAS DEL BRAZO", publicado en diciembre 2015 en la revista EFDeportes.com, indexada en LATINDEX, ISSN: 1514-3465.
- Co - Autor del Artículo Científico "EL PROCESO DE SEGUIMIENTO A GRADUADOS COMO INSTRUMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR EN LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES", publicado en el vol. III (Diciembre 2015) de la Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación, indexada en LATINDEX, ISSN: 1390-7603.
- Co - Autor del Artículo Científico "LOS REQUERIMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO A TRAVÉS DEL PROCESO DE REDISEÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES", publicado en el vol. III (Diciembre 2015) de la Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación, indexada en LATINDEX, ISSN: 1390-7603.
- Autor del Artículo Científico "MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN DE CO Y CO₂, A TRAVÉS DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO BASADO EN PLC'S, PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES", publicado en el vol. 10, No 2 (2014) de la Revista Interamericana de Ambiente y Turismo, indexada en LATINDEX, ISSN: 0718 235X.
- Co - Autor del Artículo Científico "PERFECCIONAMIENTO DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS A LA ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES", publicado en la edición número 50 (Año13/ene-mar/2015) de la Revista MENDIVE, indexada en LATINDEX, e-revistas y Organización de Estados Iberoamericanos, ISSN: 1815-7696.

TESIS DIRIGIDAS:

- Director de Tesis "DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS DOMÉSTICOS, MEDIANTE EL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN X10, AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS Y SEGURIDAD PERIMETRAL, DE UN HOGAR DIGITAL", año 2017, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica.
- Director de Tesis "DESARROLLO DE UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICO MEDIANTE EL USO DE TECNOLOGÍA LI-FI (LIGHT FIDELITY), PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE AUDIO", año 2016, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica.
- Director de Tesis "REPOTENCIACIÓN DEL SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIONES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL CENTROSUR C.A.", año 2015, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica.
- Director de Tesis "ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIONES QUE ENLAZARÁ LOS NUEVOS RECONECTADORES, ADQUIRIDOS POR LA EMPRESA ELÉCTRICA AZOGUES C. A., AL SISTEMA SCADA", año 2015, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica.
- Director de Tesis "CONTROL SCADA DE UN BRAZO ROBÓTICO A ESCALA MEDIANTE EL USO DE VISIÓN ARTIFICIAL Y COMANDOS DE VOZ, VISUALIZADO DESDE MUNDO VIRTUAL DE MATLAB", año 2014, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica.
- Director de Tesis "ESTUDIO Y CONSTRUCCIÓN DE PRÓTESIS DE MANO ROBÓTICA, MEDIANTE LA LECTURA DEL POTENCIAL ELÉCTRICO GENERADO POR LAS CELULAS MUSCULARES DEL BRAZO", año 2014, Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica.
- Director de Tesis "MODERNIZACIÓN Y DESARROLLO DEL SOFTWARE DE PROGRAMACIÓN PARA LA MAQUINARIA "PRENSA ZANJA D29-30" EN CONTINENTAL

<p>TIRE ANDINA S.A.", año 2014, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Director de Tesis "MODERNIZACIÓN Y DESARROLLO DEL HARDWARE PARA LA MAQUINARIA "PRENSA ZANJA D29-30" EN CONTINENTAL TIRE ANDINA S.A.", año 2014, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica. - Director de trabajo de fin de carrera "ESTUDIO DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Y ROBOS EN LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS Y CÁRNICOS PELEUSÍ", año 2014, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica. - Director de trabajo de fin de carrera "DISEÑO DE UN SISTEMA DOMÓTICO PARA EL COLEGIO HUMBERTO VICUÑA NOVILLO, BAJO LA PLATAFORMA ZIGBEE", año 2013, Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, Facultad de Ingeniería Electrónica. 			
Participación en congresos nacionales e internacionales.			
<ul style="list-style-type: none"> - Ponente en el I Congreso Internacional de Turismo, Hotelería y Gastronomía; organizado por el Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador junto con el Ministerio de Turismo y la Universidad Metropolitana, con la conferencia "SISTEMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE, UN VALOR AGREGADO PARA LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN LA CIUDAD DE AZOGUES". 			
Función en el proyecto		Colaborador 1	
Nombre:	TRAJANO JAVIER GONZÁLEZ REDROVÁN		
Entidad a la que pertenece	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, SEDE AZOGUES	Cédula de Identidad / Pasaporte	0301498572
Grado académico y especialización	Magíster en Energías Renovables	Cargo actual	Profesor de la Carrera de Ingeniería Electrónica
Teléfonos	0987237041	Correo Electrónico	tjgonzalezr@ucacue.edu.ec
Actividades de carácter científico o profesional desarrolladas en los últimos cinco años. Dirección o participación en otros proyectos.			
Relación de publicaciones, señalando datos editoriales.			
<ul style="list-style-type: none"> - L. I. Minchala, S. Ochoa, E. Velecela, D. F. Astudillo and J. Gonzalez, "An open source SCADA system to implement advanced computer integrated manufacturing," in IEEE Latin America Transactions, vol. 14, no. 12, pp. 4657-4662, Dec. 2016. 			
Participación en congresos nacionales e internacionales.			

7 MARCO TEÓRICO

7.1 RESUMEN DEL PROYECTO

Este documento contiene la propuesta de investigación y desarrollo de un dispositivo de expansión de funcionalidades de automatización (DEFA) para dispositivos de control industrial utilizando plataformas embebidas de bajo costo. DEFA expande funcionalidades de comunicaciones, pre-procesamiento y procesamiento de variables, almacenamiento y control basado en eventos. El desarrollo del proyecto se basa en el trabajo disciplinar del grupo de investigación en control, optimización y automatización (GICOA) de la Universidad Católica de Cuenca. Se presenta el detalle de la metodología a desarrollar, presupuesto y plan de trabajo.

7.2 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

7.2.1 Sistemas de manufactura integrada por computador

En la actualidad, los avances en comunicaciones y herramientas de hardware y software disponibles para la producción fomentan la integración horizontal y vertical de la información en las empresas, principio fundamental de los sistemas de manufactura integrada por computador (CIM, por sus siglas en inglés). Estos sistemas administran la manufactura, integrando todas las unidades funcionales de la empresa a través de redes de computadoras. Los procesos de control distribuidos, gracias a esta integración, se transforman de islas de automatización a un sistema altamente interconectado y capaz de responder con mayor eficacia a las fuerzas del mercado (Nagalingam & Lin, 2008). La estructura de un CIM considera tres entidades fundamentales:

1. Sistemas flexibles de manufactura (FMS, por sus siglas en inglés). Están constituidos por máquinas y soluciones de software altamente flexibles, cuyo objetivo es incrementar la flexibilidad a través del uso de centros de mecanizado, manejo de materiales, sistemas de ensamble y almacenamiento.
2. Planeación de recursos empresariales (ERP, por sus siglas en inglés). Estos sistemas respaldan todos los procesos del negocio.
3. Sistemas de ejecución de manufactura (MES, por sus siglas en inglés). Estos sistemas solventan el problema de interface entre los ERP y los FMS, además de apoyar actividades de programación de producción, liberación de órdenes, control de calidad, manejo y almacenamiento de materiales, y la adquisición y flujo de la información.

La necesidad de integrar inteligencia en los sistemas de manufactura ha motivado la interoperabilidad entre componentes de un proceso, con el propósito de intercambiar información y analizarla de manera oportuna (Zambrano-Rey, Fúquene-Retamoso, & Aguirre-Mayorga, 2010). A estos sistemas se les conoce como sistemas reconfigurables de manufactura (RMS, por sus siglas en inglés), que poseen las siguientes características:

- Modularidad de sus componentes;
- Rápidos tiempos de intercambio de información;
- Análisis y diagnóstico utilizando datos del proceso;
- Confiabilidad;
- Escalabilidad; y
- Robustez.

La calidad es uno de los aspectos que presenta impacto con la integración vertical de los sistemas. La Figura 1 muestra la pirámide de automatización, en donde es posible observar la necesidad de la integración vertical de los sistemas para alcanzar configuraciones RMS.

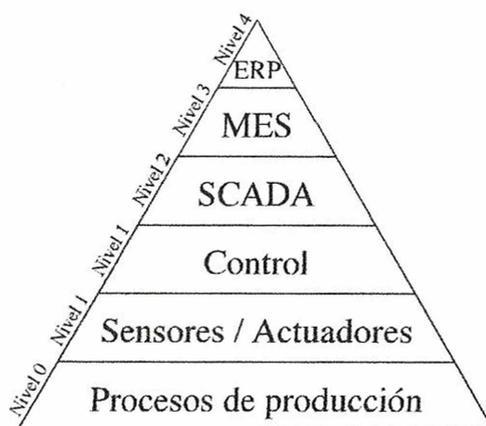


Figura 1: Pirámide de automatización

7.2.2 La industria del futuro

La industria del futuro confiará en un complejo ecosistema en donde existirá cooperación a gran escala de agentes distribuidos (Karnouskos et al., 2012). Esto será posible con la integración de sistemas distribuidos, autónomos, inteligentes y tolerantes a fallas, que proveen de capacidades, funcionalidades y características estructurales como servicios localizados en una nube de servicios. El sistema interconectado es capaz de manejar problemas de complejidad que los dispositivos individuales no podrían realizar, además de brindar manejo, control y funcionalidades de automatización en un proceso de manufactura.

Los métodos tradicionales para planeación y control de producción cada vez son menos aplicables, si una planta necesita retroalimentación o planeación continua para sostener un negocio lucrativo (Leitao, Mendes, & Colombo, 2008). De hecho, los requerimientos de producción se caracterizan por rápidas reconfiguraciones, reusabilidad de componentes y conexión en caliente de componentes (sin necesidad de detener el proceso productivo).

El reto por tanto, consiste en desarrollar estructuras modulares de producción, reconfigurables y que se adapten rápidamente a los cambios de los procesos, además de que ofrezcan integración a los sistemas de control y mecatrónicos existentes. Concretamente, estos sistemas deberán desarrollarse como unidades de control pequeñas e interoperables, que permitan configuraciones rápidas sin esfuerzos de programación excesivos. La Figura 2 muestra un bosquejo de la interacción entre unidades de control distribuido en una arquitectura de industria del futuro.

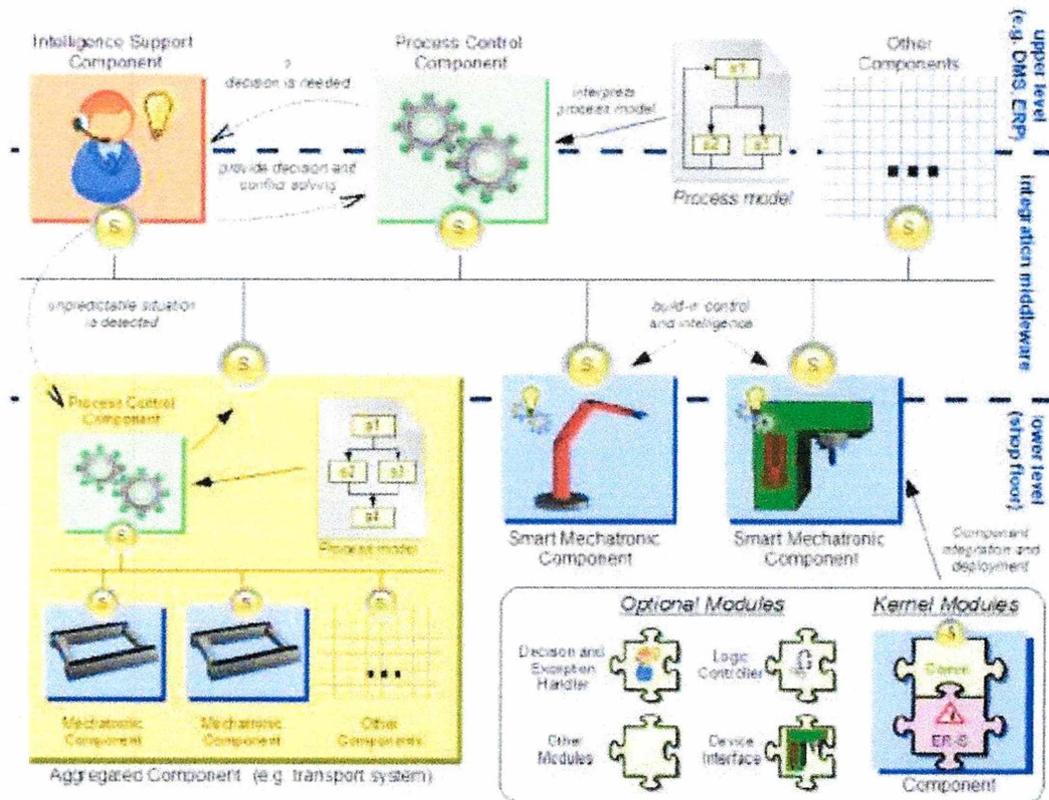


Figura 2: Arquitectura de la industria del futuro

Los requerimientos principales que una planta de manufactura y los sistemas de control deben satisfacer son los siguientes:

- Integración dinámica de capacidades de la empresa;
- Cooperación cruzada en la empresa;
- Soporte para interoperabilidad de sistemas heterogéneos de hardware y software en la planta;
- Mayor agilidad a través de capacidades de adaptación y reconfiguración;
- Escalabilidad; y
- Tolerancia y reconfiguración a fallas

7.3 PALABRAS CLAVE

Sistemas integrados de manufactura, SCADA, redes industriales

8 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

8.1 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

Este proyecto está dirigido al diseño e implementación de un prototipo desarrollado con dispositivos embebidos de bajo costo que provea de funcionalidades de comunicaciones, pre-procesamiento y procesamiento de datos, almacenamiento y control basado en eventos a controladores industriales

clásicos. El objetivo, entre otros, es integrar sistemas de control distribuidos para formar una arquitectura de servicios orientados para automatización.

Las actividades a desarrollar para la consecución de éste proyecto se dividen en paquetes de trabajo (PT). El anexo IV muestra el detalle de las actividades, junto con las metas y los medios de verificación de cada una de ellas.

8.2 HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

El prototipo DEFA expandirá las funcionalidades de PLCs instalados en procesos industriales de una manera poco invasiva, añadiendo opciones de comunicaciones, pre-procesamiento y procesamiento de variables, almacenamiento y control basado en eventos.

8.3 OBJETIVOS

8.3.1 GENERAL

Diseñar un dispositivo de expansión de funcionalidades de automatización para dispositivos de control industrial clásicos que permita incluir funciones de comunicaciones, pre-procesamiento y procesamiento de variables, almacenamiento y control basado en eventos.

8.3.2 ESPECÍFICOS

1. Identificar las necesidades de la industria local que permitan generar el diseño de un dispositivo de innovación tecnológica;
2. Explorar varias opciones de plataformas embebidas de bajo costo para implementar la solución: Arduino, Raspberry Pi y microcontroladores.
3. Implementar un servidor OPC en el procesador embebido.
4. Implementar un sistema de control supervisorio (SCADA) utilizando herramientas de software libre.
5. Generar una arquitectura orientada a servicios para control industrial.

8.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad, la automatización industrial está ampliamente dominada por soluciones implementadas en programadores lógicos controlados (PLCs). La programación de éstos sistemas de automatización industrial está mayoritariamente basada en los estándares IEC 61131 (Lewis, 1998). Éste estándar no cumple con los requerimientos de la programación orientada a objetos (POO) de sistemas distribuidos grandes. Los sistemas de control industrial no son sistemas de cómputo genéricos, por lo que las herramientas de POO deben cubrir requerimientos adicionales (Obermeier, Braun, & Vogel-Heuser, 2015) configuración directa de las señales de E/S, programación multiparadigma, etc. Adicionalmente, los PLCs poseen prestaciones de procesamiento limitadas que pueden suplirse a través de la expansión de sus funciones de automatización utilizando un procesador embebido auxiliar.

Este proyecto propone el diseño y la implementación de un dispositivo de expansión de funcionalidades de automatización (DEFA) para dispositivos de control industrial, como PLCs, utilizando plataformas embebidas de bajo costo. La Figura 3 muestra la arquitectura y

funcionalidades del DEFA. Las ventajas que implican la implementación de éste prototipo en los dispositivos de automatización, incluyen:

- Capacidades de comunicación e integración a sistemas SCADA;
- Pre-procesamiento de datos para almacenamiento en bases de datos;
- Procesamiento de datos de proceso para toma de decisiones autónomas;
- Disminución de incertidumbre de operación a través de la publicación en línea de resultados de producción, consumo energético y de materias primas, etc.

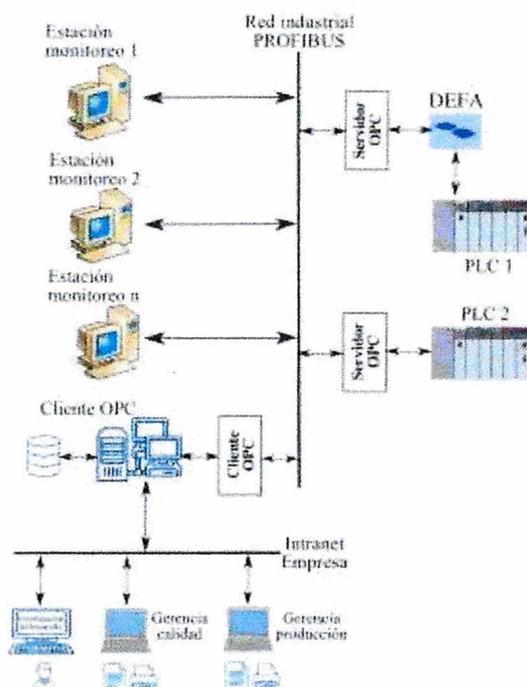


Figura 3. Concepto de integración del prototipo DEFA

8.5 RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados de este proyecto son:

- Prototipo de expansión de funcionalidades de automatización para dispositivos de control industrial clásicos, como PLCs, PACs y/o Logos;
- Impacto en la concepción de automatización por parte de los industriales de la zona;
- Transferencia de tecnología del grupo de investigación a los profesores de la Unidad Académica, carrera de Ingeniería Electrónica de la Universidad;
- Un artículo de revista del índice JCR (journal of citation reports);
- Dos artículo de conferencia internacional indexada en Scopus;

9 PLANEACIÓN Y FINANCIAMIENTO

9.1 FACILIDADES DE TRABAJO

La Unidad Académica de Sistemas, Carrera de Ingeniería Electrónica de la Universidad Católica de Cuenca cuenta con laboratorios de electrónica, automatización y control de procesos. Estos laboratorios se encuentran operativos y son fundamentales para el desarrollo de ésta propuesta de investigación. Adicionalmente, la Unidad Académica cuenta con profesores con grados de maestría y doctorado que tienen experiencia en investigación y desarrollo. Finalmente, la Unidad Académica permite la vinculación de estudiantes de grado a los proyectos de investigación que se llevan a cabo a través del desarrollo de tesis que tengan pertinencia con los proyectos.

9.2 PLAN DE TRABAJO

Anexo IV "PLAN DE TRABAJO"

9.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Anexo V 1. "CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES"

Anexo V 2. "RESPONSABILIDAD EN ACTIVIDADES"

9.4 PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN FINANCIERA

Anexo VI 1. "DETALLE DE PRESUPUESTO"

Anexo VI 2. "PRESUPUESTO CONDENSADO"

Anexo VI 3. "PRESUPUESTO POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO"

10 BENEFICIARIOS E IMPACTOS DEL PROYECTO

10.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS

- Las pequeñas y medianas industrias del país que podrán acceder a SOA para automatización industrial de bajo costo;
- Los estudiantes de la Universidad de Católica de Cuenca que dispondrían de un prototipo DEFA para pruebas de conceptos de integración de sistemas en manufactura; y
- El propio grupo de investigación en control, optimización y automatización (GICOA) al consolidar líneas de investigación.

10.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS

- Ingenieros de integración de tecnologías que podrán contar con productos de innovación tecnológica para automatización industrial de costo accesible;
- La comunidad científica que tenga acceso a las publicaciones académicas que se deriven del desarrollo del proyecto.

10.3 IMPACTO DEL PROYECTO

El impacto del proyecto radica en la generación de tecnología patentable, que permita brindar soluciones de costo competitivo a problemas de expansión de funcionalidades de automatización en empresas de manufactura, energía, agua y transporte.

11 DIFUSIÓN DE RESULTADOS

11.1 EFECTOS MULTIPLICADORES

El contar con un prototipo funcional, permitiría la creación de un producto que pueda ser utilizado/integrado por profesionales del área de control y automatización en industrias locales y nacionales. Este efecto, generará penetración de la tecnología en el mercado de automatización.

12 IMPACTO AMBIENTAL

No aplica.

13 ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES

No aplica.

14 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CIENTÍFICAS CITADAS

- Karnouskos, S., Colombo, A. W., Bangemann, T., Manninen, K., Camp, R., Tilly, M., ... Eliasson, J. (2012). A SOA-based architecture for empowering future collaborative cloud-based industrial automation. *IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)*, 5766–5772. <http://doi.org/10.1109/IECON.2012.6389042>
- Leitao, P., Mendes, J. M., & Colombo, A. W. (2008). Decision Support System in a Service-oriented Control Architecture for Industrial Automation. *2008 IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, Proceedings*, 1228–1235. <http://doi.org/10.1109/ETFA.2008.4638558>
- Lewis, R. W. (1998). *Programming Industrial Control Systems Using IEC 1131-3*. IET. Retrieved from <https://books.google.com/books?id=sc-g9k6dPzMC&pgis=1>
- Nagalingam, S. V., & Lin, G. C. I. (2008). CIM-still the solution for manufacturing industry. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 24(3), 332–344. <http://doi.org/10.1016/j.rcim.2007.01.002>
- Obermeier, M., Braun, S., & Vogel-Heuser, B. (2015). A Model-Driven Approach on Object-Oriented PLC Programming for Manufacturing Systems with Regard to Usability. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 11(3), 790–800. <http://doi.org/10.1109/TII.2014.2346133>
- Zambrano-Rey, G. M., Fúquene-Retamoso, C. E., & Aguirre-Mayorga, H. S. (2010). Aplicativo para el control estadístico de procesos en línea integrado a un sistema de manufactura flexible. (Spanish). <http://doi.org/10.1144/971>

15 DECLARACIÓN FINAL

El equipo de investigadores, representado por el Director del Proyecto, y la Entidad Postulante Principal, a través de su Representante, de forma libre y voluntaria declaran lo siguiente:

- Que el proyecto descrito en este documento es una obra original, cuyos autores forman parte del equipo de investigadores y por lo tanto asumimos la completa responsabilidad legal en el caso de que un tercero alegue la titularidad de los derechos intelectuales del proyecto, exonerando a la UCACUE de cualquier acción legal que se derive por este causal.
- Que el presente proyecto no causa perjuicio alguno al ambiente y no transgrede norma ética alguna, y que en el caso de que la investigación requiera de permisos previo a su ejecución, el Director del Proyecto remitirá una copia certificada de los mismos a las autoridades competentes en la UCACUE.
- Que este proyecto no se ha presentado en ninguna otra institución pública o privada, para el financiamiento del presupuesto solicitado a la UCACUE. El incumplimiento de este acuerdo será causal para que el proyecto no sea financiado o para la terminación anticipada unilateral del convenio a firmar con la UCACUE.
- De otorgarse financiamiento por la UCACUE para la ejecución del proyecto, aceptamos que los bienes adquiridos con estos fondos permanecerán bajo la responsabilidad de la entidad postulante durante la ejecución del proyecto, pero la UCACUE se reserva el derecho de determinar el destino final de los mismos, una vez finalizado el proyecto.
- Aceptamos que si el proyecto se accede a financiamiento de la UCACUE y como parte de los resultados del mismo se genera algún producto o procedimiento susceptible de obtener derechos de propiedad intelectual, de los cuales se deriven beneficios, éstos serán de la UCACUE o compartidos con la entidad postulante, la(s) instituciones que compartieron la investigación y el equipo de investigadores, según los términos definidos en el respectivo convenio específico.

Fecha: Cuenca, 4 de dic. de 17


Nombre: **Luis Ismael Minchala Ávila**

CI: 0301453486

DIRECTOR DEL PROYECTO

Nombre:

CI:

INSTITUCIÓN CO-EJECUTORA


Nombre: **Juan Carlos Ortega Castro**

CI: 0301388195

CODIRECTOR DEL PROYECTO


Nombre: **Iván García Álvarez**

CI: 0300682705

COORDINADOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SEDE AZOGUES



ANEXOS

NOTA: Los seis Anexos al MODELO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO UCACUE constan en dos archivos en formato Excel con los títulos "UCACUE - ANEXO I AL III- PROYECTOS I+D V.1.0" y "UCACUE - ANEXO IV AL VI- PROYECTOS I+D V.1.0". Una vez que los Anexos hayan sido completados en el archivo Excel, debe imprimirlos y adjuntarlos al MODELO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO UCACUE.

ANEXO I. ÁREAS TEMÁTICAS

ANEXO II. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

ANEXO III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO IV. PLAN DE TRABAJO

ANEXO V. 1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ANEXO V. 2. RESPONSABILIDAD EN ACTIVIDADES

ANEXO VI.1. DETALLE DEL PRESUPUESTO

ANEXO VI.2. PRESUPUESTO CONDENSADO

ANEXO VI.3. PRESUPUESTO POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO



ANEXO I		ÁREAS TEMÁTICAS
ÁREA	DESCRIPCIÓN	
Ciencias Exactas y Naturales (CEN)	Astronomía, bacteriología, bioquímica, biología, botánica, química, entomología, geología, geofísica, matemáticas, meteorología, mineralogía, informática, geografía física, física, zoología y otras áreas afines.	
Ingeniería y Tecnología (IT)	Ingenierías, tales como química, civil, electrotécnica y mecánica y subdivisiones especializadas de éstas; productos forestales; ciencias aplicadas, como la geodesia, química industrial; arquitectura, ciencia y tecnología de alimentos, tecnologías especializadas o campos interdisciplinarios, ejemplo: análisis de sistemas, metalurgia, minería, tecnología textil y otras materias afines.	
Ciencias de la Salud (CS)	Anatomía, estomatología, medicina, pediatría, obstetricia, optometría, osteopatía, farmacia, fisioterapia, salud pública, asistencia técnica sanitaria y otras áreas afines.	
Ciencias Agrarias (CA)	Agronomía, zootecnia, pesca, silvicultura, horticultura, veterinaria y otras áreas afines.	
Ciencias Sociales (CS)	Antropología (cultural y social) y etnología, demografía, economía, educación y didáctica, geografía (humana, económica y social), derecho, lingüística, dirección, ciencias políticas, psicología, sociología, organización científica del trabajo, ciencias sociales diversas y actividades científicas y tecnológicas de carácter histórico, metodológico e interdisciplinario, relativas a áreas de este grupo. La antropología física, la geografía física y la psicofisiología deberían considerarse normalmente como ciencias exactas y naturales.	
Humanidades (H)	Arte (Historia y crítica del arte), excluyendo la "investigación artística", lenguas y literaturas antiguas y modernas, filosofía (incluyendo la historia de la ciencia y de la tecnología), prehistoria e historia, junto con otras disciplinas auxiliares de la historia, tales como la arqueología, numismática, paleografía; religión, otras disciplinas y ramas humanísticas, así como otras actividades científicas y tecnológicas de carácter metodológico, histórico e interdisciplinario, relacionadas con las áreas de este grupo.	

ANEXO II	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN UCACUE 2014
-----------------	--

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	TEMAS ESPECÍFICOS
1. Atención Integral a la Salud de la Familia.	1.1. Atención primaria. 1.2. Enfermedades transmisibles. 1.3. Enfermedades crónicas no transmisibles. 1.4. Enfermedades genéticas. 1.5. Evaluación de normas y programas de salud. 1.6. Salud mental. 1.7. Salud y ambiente. 1.8. Medicina natural, tradicional y ancestral. 1.9. Medicina social. 1.10. Microbiología, inmunobiología y biotecnología. 1.11. Nutrición e higiene de los alimentos.
2. Estrategias Biopsicosociales de Inclusión para la Población.	2.1. Atención a grupos prioritarios. 2.2. Migración. 2.3. Género y desarrollo social. 2.4. Políticas Públicas.
3. Gestión empresarial en Base a la Cultura y Saberes Locales.	3.1. Emprendimientos. 3.2. Micro, pequeñas y medianas empresas (MiPYMES) 3.3. Economía Popular y Solidaria. 3.4. Agronegocios. 3.5. Turismo cultural y ecoturismo.
4. Mejoramiento de la calidad en la formación del profesional	4.1. Didáctica y curriculum en los procesos universitarios. 4.2. Desempeño profesional pedagógico de los docentes. 4.3. Calidad educativa en los niveles precedentes a la educación superior. 4.4. Educación inclusiva, intercultural y socio-comunitaria desde la sustentabilidad. 4.5. Calidad del graduado y de su desempeño profesional. 4.6. Edu-comunicación y tecnologías.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	TEMAS ESPECÍFICOS
5. Sectores Estratégicos para el Desarrollo del País.	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Eficiencia energética para el ahorro y uso adecuado de la energía. 5.2. Suficiencia de energía secundaria 5.3. Energía renovable para la diversificación de la matriz energética 5.4. Gobierno electrónico y TICs 5.5. Digitalización 5.6. Analfabetismo digital 5.7. Acceso Universal 5.8. Minas para el desarrollo 5.9. Hidrocarburos y biocombustibles 5.10. Uso y aprovechamiento multipropósito del agua 5.11. Conservación de fuentes hídricas 5.12. Acceso justo y equitativo al agua
6. Soberanía Alimentaria y Producción Agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Conservación del recurso genético vegetal y animal nativo. 6.2 Cultura alimentaria. 6.3 Manejo integral de cultivos y actividades pecuarias de importancia socio-económica. 6.4. Tecnologías sustentables para la recuperación y conservación de suelos. 6.5 Biotecnología y mejoramiento vegetal y pecuario de importancia socio-económica. 6.6. Control de calidad de alimentos de origen vegetal y animal. 6.7. Aplicación e innovación de métodos zootécnicos y clínico quirúrgicos.
7. Medio Ambiente sustentable, protección a la naturaleza y cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> 7.1. Percepción del riesgo ambiental. 7.2. Impacto y vulnerabilidad ambiental. 7.3. Educación ambiental. 7.4. Derecho ambiental. 7.5. Problemática ética en torno al medio ambiente. 7.6. Eco-urbanismo. 7.7. Biodiversidad.

ANEXO III

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Las referencias se enlistan alfabéticamente por los apellidos de los autores. Siguen a los autores, el año de publicación, el título de la publicación, y la revista, volumen, editorial o información complementaria, así como el paginado. Dependiendo del tipo de trabajo citado, se incluyen otros como se indica en el siguiente.

Elementos a citar en una referencia

TIPO DE PUBLICACIÓN	ELEMENTOS ESPECÍFICOS PARA UNA CITA BIBLIOGRÁFICA
Libros	Lewis, R. W. (1998). <i>Programming Industrial Control Systems Using IEC 1131-3</i> . IET. Retrieved from https://books.google.com/books?id=sc-g9k6dPzMC&pgis=1
Publicaciones periódicas (revistas)	Nagalingam, S. V., & Lin, G. C. I. (2008). CIM-still the solution for manufacturing industry. <i>Robotics and Computer-Integrated Manufacturing</i> , 24(3), 332-344. http://doi.org/10.1016/j.rcim.2007.01.002 Obermeier, M., Braun, S., & Vogel-Heuser, B. (2015). A Model-Driven Approach on Object-Oriented PLC Programming for Manufacturing Systems with Regard to Usability. <i>IEEE Transactions on Industrial Informatics</i> , 11(3), 790-800. http://doi.org/10.1109/TII.2014.2346133 Zambrano-Rey, G. M., Fúquene-Retamoso, C. E., & Aguirre-Mayorga, H. S. (2010). Aplicativo para el control estadístico de procesos en línea integrado a un sistema de manufactura flexible. (Spanish). http://doi.org/10.1144/971
Mapas	Escala Nombre de la casa editorial o institución que lo publica Lugar de publicación
Congresos, conferencias	Karnouskos, S., Colombo, A. W., Bangemann, T., Manninen, K., Camp, R., Tilly, M., ... Eliasson, J. (2012). A SOA-based architecture for empowering future collaborative cloud-based industrial automation. <i>IECON Proceedings (Industrial Electronics Conference)</i> , 5766-5772. http://doi.org/10.1109/IECON.2012.6389042 Leitao, P., Mendes, J. M., & Colombo, A. W. (2008). Decision Support System in a Service-oriented Control Architecture for Industrial Automation. <i>2008 Ieee International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, Proceedings</i> , 1228-1235. http://doi.org/10.1109/ETFA.2008.4638558
Tesis e informes internos	Número total de páginas Institución que respalda el trabajo. Preferiblemente se cita el nombre en el idioma en que se escribe el artículo, y no el original o la traducción a un tercer idioma. Así, "Tokyo Daigaku" cambiaría a "University of Tokyo" en inglés, o a "Universidad de Tokio" en español, y "Universität Tübingen" cambiaría a "Universidad de Tubinga". Lugar (ciudad) de publicación País (si no está implícito en la institución o ciudad) Tipo de trabajo (de maestría, doctorado, etc.)
Recursos electrónicos en Internet	Institución y nombre de la revista, si existen explícitamente Dirección electrónica del ciber sitio y el detalle donde aparece el artículo publicado DOI (digital object identification), Si no existe una fecha explícita de publicación de la revista electrónica, se consigna la fecha de consulta del documento

Por la abreviación correcta des periódico consulte las siguientes páginas web:

http://www.efm.leeds.ac.uk/~mark/ISlabbr/A_abrvjt.html

<http://www.library.ubc.ca/scieng/coden.html#A>

<http://home.ncifcrf.gov/research/bja/journams a.html>

Av. Américas y Humboldt, Cuenca - Ecuador. Tel.: (593) 7 2830 751
www.ucacue.edu.ec

ANEXO 1 PLAN DE TRABAJO

OBJETIVO ESPECÍFICO	PAQUETE DE TRABAJO Y ACTIVIDADES	INDICADOR		MEDIO DE VERIFICACIÓN
		LÍNEA BASE	META FINAL	
1	PT1. (Res. 1.)			
	Act. 1.1. Revisión del estado del arte		Base de datos con información relevante	Repositorio: 20 artículos de revista; 10 artículos de conferencia
	Act. 1.2. Desarrollo de marco teórico: La industria del futuro		Reporte técnico acerca de los requerimientos de la industria	Reporte técnico 1
	Act. 1.3. Análisis del impacto de la tecnología en el Ecuador		Reporte estadístico de potenciales usuarios en el país y cuantificación del impacto	Reporte técnico 2
2	PT2. (Res. 2.)			
	Act. 2.1. Diseño del producto (especificaciones)		Paquete de especificaciones	Reporte de especificaciones del producto
	Act. 2.2. Pruebas con tecnología microcontrolada	Paquete de especificaciones	Prototipo microcontrolado	Reporte de pruebas del prototipo 1
	Act. 2.3. Pruebas con Raspberry Pi	Paquete de especificaciones	Prototipo embebido	Reporte de pruebas del prototipo 2
3	PT3. (Res. 3.)			
	Act. 3.1. Implementar comunicación OPC con software comercial	Prototipos 1 y 2	Red de comunicación industrial utilizando OPC con software comercial	Reporte técnico 3
	Act. 3.2. Diseño de especificaciones del servidor OPC a ser desarrollado	Reporte técnico 3	Paquete de especificaciones y hoja de ruta de desarrollo	Reporte técnico 4
	Act. 3.3. Desarrollo del servidor OPC para plataformas embebidas	Reporte técnico 4	Software de comunicación OPC	Reporte de desarrollo de software 1
	Act. 3.4. Pruebas del servidor OPC	Software de comunicación OPC	Reporte de pruebas y debugging de errores	Reporte de pruebas y resultados 1
	Act. 3.5. Artículo científico		1 artículo de conferencia internacional	Evidencia de envío a plataforma para revisión
PT4. (Res. 4.)				

4	Act. 4.1. Comunicación software SCADA comercial con servidor OPC	Software de comunicación OPC	Comunicación eficiente cliente-servidor OPC	Reporte de pruebas y resultados 2
	Act. 4.2. Diseño de especificaciones del SCADA a ser desarrollado	Software de comunicación OPC	Paquete de especificaciones y hoja de ruta de desarrollo	Reporte técnico 5
	Act. 4.3. Desarrollo de SCADA con software libre	Reporte técnico 5	Software SCADA	Reporte de desarrollo de software 2
	Act. 4.4. Pruebas del SCADA	Software SCADA	Reporte de pruebas y debugging de errores	Reporte de pruebas y resultados 3
	Act. 4.5. Artículo científico		1 artículo de conferencia internacional	Evidencia de envío a plataforma para revisión
5	PT5. (Res. 5.)			
	Act. 5.1. Configuración de una red industrial con software libre (OPC-SCADA)	Red de comunicación industrial	Comunicación eficiente cliente-servidor OPC; Despliegue correcto de datos en SCADA	Reporte de pruebas y resultados 4
	Act. 5.2. Diseño de especificaciones SOA	Red de comunicación industrial	Paquete de especificaciones y hoja de ruta de desarrollo	Reporte técnico 6
	Act. 5.3. Artículo científico		Artículo científico de revista indexada	Evidencia de envío a plataforma para revisión

ANEXO V 2. RESPONSABILIDAD EN ACTIVIDADES

CÓDIGO DE ACTIVIDAD	INVESTIGADOR / EQUIPO DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPCIÓN PRECISA DEL APORTE
Act. 1.1.	Investigador (1)	Selección de información relacionada a comunicación OPC, SCADA y arquitecturas de servicio orientadas a
	Investigador (2)	Revisión detallada de la literatura de SCADA
	Investigador (3)	Revisión detallada de la literatura de SCADA
	Investigador (4)	Revisión detallada de la literatura de comunicación OPC
Act. 1.2.	Investigador (1)	Aprobación del reporte técnico 2
	Investigador (2)	Desarrollo del marco teórico y metodológico de SCADA
	Investigador (3)	Revisión del marco teórico y metodológico de SCADA
	Investigador (4)	Desarrollo del marco teórico y metodológico de comunicación OPC
Act. 1.3.	Investigador (1)	Diseño de encuestas para recopilación de necesidades de automatización; Aprobación del reporte técnico 2
	Investigador (2)	Aplicación de encuestas y análisis de resultados
	Investigador (3)	Desarrollo del reporte técnico 2
	Investigador (4)	Aplicación de encuestas y análisis de resultados Revisión del reporte técnico 2
Act. 2.1.	Investigador (1)	Diseño de especificaciones de producto para innovación
	Investigador (2)	Generación de conceptos de producto
	Investigador (3)	Refinamiento de conceptos de producto Desarrollo del reporte de especificaciones de producto
	Investigador (4)	Revisión y aprobación del reporte de especificaciones de producto
Act. 2.2.	Investigador (1)	Diseño de experimentos para tecnologías embebidas (Raspberry Pi y microcontroladores)
	Investigador (2)	Programación de soluciones de automatización con Raspberry Pi
	Investigador (3)	Pruebas del prototipo con Raspberry Pi
	Investigador (4)	Reporte de pruebas del prototipo 1
Act. 2.3.	Investigador (1)	Aprobación de los reportes de pruebas 1 y 2
	Investigador (2)	Reporte de pruebas del prototipo 2
	Investigador (3)	Revisión del reporte de pruebas del prototipo 2
	Investigador (4)	Programación de soluciones de automatización con microcontroladores
Act. 3.1.	Investigador (1)	Diseño de la solución con software comercial; aprobación del reporte técnico 3
	Investigador (2)	Programación del software KEP Server (estación 1)
	Investigador (3)	Reporte técnico 3
	Investigador (4)	Programación del software KEP Server (estación 2) Revisión del reporte técnico 3
Act. 3.2.	Investigador (1)	Análisis de especificaciones para el servidor OPC; aprobación del reporte técnico 4
	Investigador (4)	Reporte técnico 4
Act. 3.3.	Investigador (1)	Aprobación del reporte de desarrollo de software
	Investigador (2)	Desarrollo del servidor OPC con Java
	Investigador (3)	Desarrollo del servidor OPC con Python Reporte de desarrollo de software 1
	Investigador (4)	Implementación del servidor OPC en la plataforma embebida Reporte de desarrollo de software 1
Act. 3.4.	Investigador (1)	Análisis de resultados de comunicación OPC y refinamiento de especificaciones
	Investigador (2)	Desarrollo de pruebas en el prototipo
	Investigador (3)	Depuración de software
	Investigador (4)	Reporte de pruebas y resultados 1
Act. 3.5.	Investigador (1)	Edición de un artículo científico para conferencia internacional
Act. 4.1.	Investigador (1)	Diseño de la solución con software comercial; aprobación del reporte de pruebas y resultados 2

Investigador (1) = Ismael Minchala A.

Investigador (2) = Juan Carlos Ortega C.

Investigador (3) = Javier González Redrován

Investigador (4) = Investigador contratado

	Investigador (2)	Programación del software WinCC (estación 1)
	Investigador (3)	Reporte técnico 5
	Investigador (4)	Programación del software LabVIEW (estación 2)
Act. 4.2.	Investigador (1)	Análisis de especificaciones para el servidor OPC; aprobación del reporte técnico 5
	Investigador (2)	Reporte técnico 5
	Investigador (3)	Revisión del reporte técnico 5
Act. 4.3.	Investigador (1)	Aprobación del reporte de desarrollo de software
	Investigador (2)	Desarrollo del SCADA en Eclipse Java
	Investigador (3)	Desarrollo del SCADA en Eclipse Python
	Investigador (4)	Reporte de desarrollo de software 2
Act. 4.4.	Investigador (1)	Análisis de resultados del software SCADA y refinamiento de especificaciones
	Investigador (2)	Desarrollo de pruebas en el prototipo
	Investigador (3)	Depuración de software
	Investigador (4)	Reporte de pruebas y resultados 3
Act. 4.5.	Investigador (1)	Edición de un artículo científico para conferencia internacional
1.	Investigador (1)	Diseño de la red industrial; aprobación del reporte de pruebas y resultados 4
	Investigador (2)	Programación del SCADA
	Investigador (3)	Programación de la comunicación OPC
	Investigador (4)	Pruebas del sistema Reporte de pruebas y resultados 4
Act. 5.2.	Investigador (1)	Diseño de especificaciones SOA
	Investigador (2)	Integración de especificaciones en el SCADA
	Investigador (3)	Integración de las especificaciones en el prototipo embebido
	Investigador (4)	Reporte técnico 6
Act. 5.3.	Investigador (1)	Edición de dos artículos científicos

ANEXO VI	1. DETALLE DE PRESUPUESTO
-----------------	----------------------------------

1. RECURSOS HUMANOS

Gastos en personal Técnico propuesto, los cuales prestarán sus servicios profesionales para el cumplimiento de actividades específicas en el Proyecto (Director del Proyecto, Investigadores Principales, Investigadores de Apoyo, Tesistas etc...). Incluir los propios de la institución y otros si fuese necesario.

No.	NOMBRE	FUNCIÓN	HORAS / SEMANA	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
1	Grado académico: PhD Nombre: Luis Ismael Minchala Avila Especialización: Control y Automatización Cargo en el proyecto: Director del proyecto Institución a la que pertenece: Universidad Católica de Cuenca	Dirección, coordinación, investigación	10	\$ 712.50	\$ 8,550.00
2	Grado académico: MSc Nombre: Juan Carlos Ortega Castro Especialización: Telecomunicaciones Cargo en el proyecto: Sub-director Modo de Contratación: Profesor/Investigador (Tiempo Completo)	Coordinación, investigación y desarrollo	5	\$ 260.00	\$ 3,120.00
3	Grado académico: Ing. Nombre: Jean Paúl Mata Quevedo Especialización: Control y Automatización Cargo en el proyecto: Investigador Modo de Contratación: Profesor/Investigador (Tiempo Completo)	Investigación y desarrollo	5	\$ 260.00	\$ 3,120.00
5	Nombre: Tesista 1 Cargo en el proyecto: Ayudante de investigación	Asistencia técnica y desarrollo	20	\$ -	\$ -
SUBTOTAL			40	\$ 1,232.50	\$ 14,790.00

ANEXO VI	1. DETALLE DE PRESUPUESTO
-----------------	----------------------------------

2. VIAJES TÉCNICOS.

Gastos para cubrir la movilización y traslado (Viáticos, Subsistencias, pasajes al interior del País) del personal técnico asignado y determinado para el proyecto, de conformidad con las disposiciones legales vigentes.

No.	ACTIVIDAD	LUGAR	DURACIÓN	NO. PERSONAS	COSTO (USD)
1	(destino, número de personas, días)				
2	(destino, número de personas, días)				
3	(destino, número de personas, días)				
4	(destino, número de personas, días)				
5	(destino, número de personas, días)				
SUBTOTAL			0	0	\$ -

3. CAPACITACIÓN

Gastos necesarios para la capacitación en el campo de la investigación vinculada al proyecto. En esta parte debe indicarse la clase de capacitación como los cursos, seminarios, talleres, pasantías que son parte del proyecto.

No.	CLASE DE CAPACITACIÓN	LUGAR	DURACIÓN (HORAS)	No. PERSONAS	COSTO (USD)
1	Nombre: Programación en Python Tipo: Workshop Lugar: Universidad Católica # Participantes: Todo el equipo de investigación	Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues	40.00	5.00	\$ 600.00
2	Nombre: Comunicaciones industriales Tipo: Teórico/Práctico Lugar: Universidad Católica # Participantes: Todo el equipo de investigación	Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues	40.00	5.00	\$ 700.00
3	CURSOS, SEMINARIOS				
4	PASANTIAS, TALLERES				

ANEXO VI		1. DETALLE DE PRESUPUESTO			
5	OTROS				
SUBTOTAL			80	10	\$ 1,300.00

4. EQUIPOS		
<i>Gastos necesarios en la adquisición de Equipos (Equipos: de Laboratorio; para construcción de prototipos de equipos y maquinarias; componentes para construcción de planta piloto; de desarrollo experimental; Maquinaria o componentes para mejoras en tecnología de procesos) indispensables y esenciales para el desarrollo y consecución de los objetivos del proyecto. Describir las características técnicas fundamentales de los equipos estrictamente necesarios para ejecutar las actividades del proyecto y su precio. No debe existir duplicación de equipos existentes.</i>		
No.	EQUIPOS	PRECIO (USD)
1	Nombre: Raspberry Pi o BeagleBone Descripción Corta: Plataforma embebida Cantidad: 5	\$ 600.00
2	Nombre: Impresora 3D Descripción Corta: Impresora 3D Cantidad: 1	\$ 900.00
3	Nombre: Complementos electrónicos Descripción Corta: Electrónicos misceláneos Cantidad: 1	\$ 1,000.00
4	Nombre: Desarrollo PCBs Descripción Corta: Tarjetas electrónicas personalizadas Cantidad: 10	\$ 600.00

ANEXO VI		1. DETALLE DE PRESUPUESTO	
5	Nombre: Computador portátil Descripción Corta: Laptop Cantidad: 1		
		\$	1,500.00
SUBTOTAL		\$	4,600.00

5. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y SOFTWARE			
<i>Gastos necesarios en la adquisición de Bibliografía especializada, software y licencias de uso considerados como indispensables y esencial para el desarrollo y consecución de los objetivos del proyecto. Señalar los Libros especializados, Publicaciones periódicas y software necesarios para la ejecución del proyecto, indique sus respectivos precios.</i>			
No.	LIBROS / REVISTAS / BASES DE DATOS	PRECIO (USD)	
1	Nombre: Artículos IEEE Descripción Corta: Artículos científicos Cantidad: 5	\$	130.00
2	Nombre: Artículos ELSEVIER Descripción Corta: Artículos científicos Cantidad: 5	\$	100.00
3	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **		
4	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **		
5	Nombre: ** Descripción Corta: ** Cantidad: **		
SUBTOTAL		\$	230.00

6. MATERIALES Y SUMINISTROS			
<i>Gastos necesarios en la adquisición de Bienes de Uso y Consumo (Materiales de vidrio para laboratorio, Reactivos Químicos e insumos, Suministros para actividades acordes al objeto del proyecto) considerados como indispensables para el desarrollo y consecución de los objetivos del proyecto.</i>			
No.	MATERIAL / SUMINISTRO	PRECIO (USD)	
1	Nombre: Materiales de oficina Cantidad: 1	\$	200.00

ANEXO VI		1. DETALLE DE PRESUPUESTO	
2	Nombre: Impresora Cantidad: 1	\$	500.00
3	Nombre: ** Cantidad: **		
4	Nombre: ** Cantidad: **		
5	Nombre: ** Cantidad: **		
SUBTOTAL		\$	700.00

7. COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS		
<i>Gastos necesarios para la adquisición de Bienes de Uso y Servicios (por Eventos relacionados a la exposición y difusión de resultados, publicaciones y divulgación de Temas y Resultados alcanzado en el proyecto), considerados como indispensables para la puesta en conocimiento de los resultados y avances del proyecto.</i>		
No.	ACTIVIDAD	PRECIO (USD)
1	Nombre del evento: 57th IEEE Conference on Decision and Control Número de asistentes: 2 Lugar: Miami, FL, USA Duración: **	\$ 4,000.00
2	Nombre de la Publicación: Publicación en revista Hindawi Tipo: Revista indexación JCR Tiraje:	\$ 1,200.00
3	Nombre de la Publicación: IEEE Transactions Latin America Tipo: Revista del Q3 (ISI Web of Sciece, Scopus) Tiraje:	\$ -
4	Nombre de la Publicación: IEEE Ecuador Technical Chapters Meeting Tipo: Scopus Tiraje:	\$ 800.00

ANEXO VI		1. DETALLE DE PRESUPUESTO	
5	Nombre de la Publicación: ** Tipo: ** Tiraje: **		
SUBTOTAL		\$	6,000.00

8. SUBCONTRATOS Y SERVICIOS		
<p><i>Gastos necesarios para cubrir servicios de Investigación y Exámenes Profesionales (Análisis clínicos, químicos, físicos, biológicos), Pruebas Especializadas, Asesoría Especializada (Consultorías), estudio y diseño especializado, Servicios especializados para la capacitación y adiestramiento al personal participante en el proyecto, servicios de Apoyo no especializado Temporal (Jornaleros), considerados como indispensables y esencial para el desarrollo y consecución de los objetivos del proyecto.</i></p>		
No.	ACTIVIDAD	PRECIO (USD)
1	Nombre: Contrato de un investigador de tiempo completo Descripción Corta del Servicio: Investigador Tipo: Incentivos Electrónicos	\$ 13,500.00
2	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
3	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
4	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
5	Nombre: ** Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
SUBTOTAL		\$ 13,500.00

ANEXO VI 2. PRESUPUESTO CONDENSADO

No	ACTIVIDADES	PROGRAMACION DE INVERSIÓN PRESUPUESTARIA																		TOTAL CALCULADO	TOTAL DETALLE	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1	Remuneración recursos humanos	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 1,232.50	\$ 22,185.00	\$ 22,185.00	
2	Viajes Técnicos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
3	Capacitación	\$ -	\$ 600.00	\$ 700.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,300.00	\$ 1,300.00
4	Equipos	\$ 4,600.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,600.00	\$ 4,600.00
5	Recursos Bibliográficos y Software.	\$ 230.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 230.00	\$ 230.00
6	Materiales y Suministros	\$ 700.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 700.00	\$ 700.00
7	Transferencia de resultados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 800.00	\$ -	\$ 4,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,200.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00
8	Subcontratos y servicios	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 750.00	\$ 13,500.00	\$ 13,500.00
9	Otro tipo de gastos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTALES		\$ 7,512.50	\$ 2,582.50	\$ 2,682.50	\$ 1,982.50	\$ 1,982.50	\$ 1,982.50	\$ 2,782.50	\$ 1,982.50	\$ 5,982.50	\$ 1,982.50	\$ 3,182.50	\$ 48,515.00	\$ 48,515.00								

ANEXO VI **3. PRESUPUESTO POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO**

No.	RUBROS	APORTE UCACUE			APORTE EXTERNO			TOTAL PRESUPUESTO
		PRESUPUESTO			PRESUPUESTO			
		Año 1	Año 2	TOTAL UCACUE	Año 1	Año 2	TOTAL EXTERNO	
1	Remuneración recursos humanos	\$ 14,790.00	\$ 7,395.00	\$ 22,185.00			\$ -	\$ 22,185.00
2	Viajes Técnicos	\$ -	\$ -	\$ -			\$ -	\$ -
3	Capacitación	\$ 1,300.00	\$ -	\$ 1,300.00			\$ -	\$ 1,300.00
4	Equipos	\$ 4,600.00	\$ -	\$ 4,600.00			\$ -	\$ 4,600.00
5	Recursos Bibliográficos y Software.	\$ 230.00	\$ -	\$ 230.00			\$ -	\$ 230.00
6	Materiales y Suministros	\$ 700.00	\$ -	\$ 700.00			\$ -	\$ 700.00
7	Transferencia de resultados	\$ 4,800.00	\$ 1,200.00	\$ 6,000.00			\$ -	\$ 6,000.00
8	Subcontratos y servicios	\$ 9,000.00	\$ 4,500.00	\$ 13,500.00			\$ -	\$ 13,500.00
9	Otro tipo de gastos	\$ -	\$ -	\$ -			\$ -	\$ -
Total		\$ 35,420.00	\$ 13,095.00	\$ 48,515.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 48,515.00
Porcentajes		73%	27%	100%	0%	0%	0%	