

02 OCT 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

<<Optimización Energética del Sistema de Recaudo en Unidades de Transporte Urbano>>

<< UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA INDUSTRIA Y
CONSTRUCCIÓN EN CONVENIO CON EL CONSORCIO SIR>>

Autores:

Ing. Juan Carlos Cobos Torres, Phd. *

Ing. Nelson Federico Córdova González, Mgs.

Ing. Carlos Alberto Flores Vázquez, Msc, Mba.

Dr. Paulo Cesar Gárate Rodríguez, Mgs.

Ing. Daniel Orlando Icaza Álvarez, Mgs.

Nº Proyecto	
-------------	--

Cuenca, 1 de Marzo de 2018

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 UNIDAD ACADÉMICA EJECUTORA.....	5
5	INVESTIGACIÓN COMPARTIDA	6
6	PERSONAL CIENTÍFICO-TÉCNICO DEL PROYECTO – PARTICIPANTES -BENEFICIARIOS	7
6.1	PARTICIPANTES DEL PROYECTO	18
6.2	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	18
7	MARCO TEÓRICO.....	19
7.1	RESUMEN DEL PROYECTO	19
7.2	MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	20
8	DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO.....	21
8.1	DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA.....	21
8.2	HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	22
8.3	OBJETIVOS.....	22
8.3.1	GENERAL	22
8.3.2	ESPECÍFICOS	22
8.4	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	22
8.5	RESULTADOS ESPERADOS	23
8.6	ASPECTOS BIOÉTICOS Y SOCIALES	23
9	PLANIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO	24
9.1	FACILIDADES DE TRABAJO	24
9.2	PLAN DE TRABAJO	24
9.3	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	24
9.4	PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN FINANCIERA	24
10	IMPACTO DEL PROYECTO.....	25
10.1	IMPACTO LEGAL, SOCIAL, TÉCNICO Y/O ECONÓMICO	25
10.2	IMPACTO AMBIENTAL.....	25
11	DIFUSIÓN DE RESULTADOS.....	26
11.1	EFFECTOS MULTIPLICADORES.....	26
11.2	TRANSFERENCIA DE RESULTADOS.....	26
12	VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD	26
13	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CIENTÍFICAS CITADAS.....	26
14	DECLARACIÓN FINAL	28

ESTADO DEL PROYECTO							
Nuevo	<input checked="" type="checkbox"/>	En ejecución	<input type="checkbox"/>	Continuación	<input type="checkbox"/>	Parte un programa	<input type="checkbox"/>
En caso de ser parte de un programa, escriba el nombre del mismo							
TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO							
Duración del proyecto en meses				6			
FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO							
Monto total del financiamiento proyecto				TREINTA Y CINCO MIL DÓLARES (35.000USD)			
Monto financiamiento UCACUE				VEINTE Y CINCO MIL DÓLARES (25.000USD)			
Monto otras fuentes de financiamiento				DIEZ MIL DÓLARES, (10.000 USD) CONSORCIO SIR			

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"/>	Azuay	

5 INVESTIGACIÓN COMPARTIDA

DATOS DE LAS INSTITUCIONES EXTERNAS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO			
<p><i>Debe incluir una tabla por cada institución con las cuales se compartirá la investigación, agregue tantas instituciones como sean necesarias.</i></p>			
<p><i>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.</i></p>			
INSTITUCIÓN CO-EJECUTORA O COLABORADORA			
Nombre de la Institución:	CONSORCIO SIR		RUC:
Representante Legal:	RAUL RICARDO ESPINOZA MARTINEZ		Cédula de Identidad: 0301119608
Teléfonos:	0984315315	Correo Electrónico:	raesma_69@hotmail.com
Dirección:	Capulíes 1-01 - Molles		
Página Web Institucional:	http://www.sircuenca.com/		
Nombre del Investigador principal:	Ing. Andrés Aucay		Cédula de Identidad: 0105278923
Teléfonos:	0983874021	Correo Electrónico:	andres.aucay@sircuenca.com

Publicaciones:			
Reflexiones del Régimen Laboral Ecuatoriano. ISBN: 978-9942-972-09-5. Editorial EDUNICA 2016.			
Participación en congresos nacionales e internacionales.			
Ponente en Taller Internacional: Derechos con enfoque de genero en la Administración de Justicia.			
Función en el proyecto		Codirector del Proyecto	
Nombre:	Daniel Icaza Alvarez		
Entidad a la que pertenece	Universidad Católica de Cuenca	Cédula de Identidad / Pasaporte	010381232 7
Grado académico y especialización:	MAGISTER EN GESTION DE TELECOMUNICACIONES. ESPECIALISTA EN GERENCIA DE EMPRESAS DE TELECOMUNICACIONES.	Cargo actual :	Director de Carrera Ing. Eléctrica
Teléfonos	0985154839	Correo Electrónico	dicazaa@ucacue.edu.ec
Actividades de carácter científico o profesional desarrolladas en los últimos cinco años. Dirección o participación en otros proyectos.			
<ul style="list-style-type: none"> • Director de Carrera de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UCACUE (2015-2016) • Director de Carrera de la Facultad de Ingeniería en Electricidad de la UCACUE(2016-Hasta la actualidad) • Miembro del Grupo de Investigación en Radiación Visible y prototipado (GIRVYP) de la UCACUE. • Miembro del Grupo de Investigación en Ingeniería Eléctrica: Smart Energy Simulation Lab de la UCACUE. • 10 años de servicio en la enseñanza universitaria (Universidad Politécnica Salesiana- Universidad Católica de Cuenca), Colegios (Colegio Miguel Moreno, Instituto Técnico Salesiano, Instituto Tecnológico Sudamericano, Alfabetización al adulto mayor, Niños de la Calle en el Proyecto Salesiano Paces. • Finalista del Concurso de proyectos de Investigación e innovación tecnológica InnovatECUACUEDOR2012. • Servidor público en el GAD Local de Quingeo. Dignatario por elección popular. 2009-2014. • Presidente de la Comisión Legislativa en Educación, Cultura y Deportes del GAD Local de Quingeo. 			



Co-autores: No aplica solo autores.		
Especifique el tipo de publicación (libro, revista o antología): Revista IEEE Explore Digital		
Título del libro, revista o antología: IEEE Explore DOI: 10.1109/ISGT-LA.2017.8126742		
Localización web: http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8126742/		
Editor/compilador: INSPEC Accession Number: 17396609		
Editorial:	Lugar: (Ciudad/País)	Fecha publicación:
	Quito, Ecuador	04 December 2017

Participación en congresos nacionales e internacionales.

Función en el proyecto		Colaborador 1	
Nombre:	Carlos Flores Vázquez		
Entidad a la que pertenece	Universidad Católica de Cuenca	Cédula de Identidad / Pasaporte	0103789723
Grado académico y especialización	Master Universitario en Automática y Robótica. Master en Administración de Empresas. Candidato a Phd. en Automática Robótica y Visión.	Cargo actual	Investigador or Docente
Teléfonos	0999055203	Correo Electrónico	cfloresv@ucacue.edu.ec

Actividades de carácter científico o profesional desarrolladas en los últimos cinco años.
Dirección o participación en otros proyectos.

substitutos. Los objetos y sus acciones son el sustento para analizar en tiempo real la probabilidad de las acciones realizadas por el ser humano.

Todo el código de programación y la propuesta aquí descrita fue mi responsabilidad.

El equipo de trabajo estuvo conformado por:

Investigador Senior: Joan Aranda

Estudiantes de Phd: Manuel Vinagre, Olga Mur

Estudiantes de Master: Carlos Flores, Jordi Magdaleno.

Soporte Técnico: Emili Boronat.

2. Una mano para la inclusión.

Se presenta el diseño de una prótesis de mano biomecánica (mano derecha) cuyas dimensiones y peso permiten su adaptación a niños mayores de 8 años y adolescentes. El modelo consta de una palma de mano articulada a la falange proximal y esta última conectada a la falange media distal. Los ángulos de movimiento, para la flexión y extensión de todos los dedos, excepto el pulgar, son controlados por un mecanismo independiente ubicado lateralmente. El sistema motriz, que genera tres grados de libertad, está basado en tres actuadores lineales ubicados en la palma, dirigidos por un microcontrolador Arduino y activado por un sistema de reconocimiento de voz, para hacer posible las funciones de prensión cilíndrica, pinza fina y la extensión del índice para permitir el contacto con pantallas táctiles. Para verificar las condiciones de operación el diseño se sometió a un análisis de esfuerzos, desplazamientos y la determinación de la condición de seguridad que ofrece el dispositivo para el material seleccionado, empleando un programa computacional basado en el Método de Elementos Finitos. Los resultados obtenidos reportan un dispositivo protésico de hasta 200 gramos de peso que puede funcionar sin inconveniente bajo condiciones normales de operación, y permite múltiples funciones de prensión. Entre los resultados académicos se obtuvo la siguiente publicación ESCI Thomson Reuters superior a SCOPUS:

Gámez, B., Flores, C., Cabrera, F., & Cabrera, J. (2016). Design of a biomechanics prosthesis for child. Revista Ingenieria UC, 23(1), 58-66.

<http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/>

Mi trabajo y responsabilidad estuvieron centradas en el diseño, construcción, implementación y pruebas del sistema electrónico y de control de la prótesis robótica.

Por favor revisar video y reportaje de la SENESCYT:

<https://www.youtube.com/watch?v=k5lnUNPhGco>

<http://prometeo.educacionsuperior.gob.ec/una-mano-para-la-inclusion/>

El equipo de trabajo estuvo conformado por:

Investigador Senior: Brizeida Gamez

Investigador Agregado: Carlos Flores

Soporte Técnico Administrativo: Javier Cabrera y Franklin Cabrera.

Relación de publicaciones, señalando datos editoriales.

Título: Design of a biomechanics prosthesis for child; Diseño de una prótesis biomecánica para niños.

Co-autores:

Javier Cabrera, Franklin Cabrera

Especifique el tipo de publicación (libro, revista o antología):

Revista Digital. Revista de Ingeniería. Indexada en ESCI THOMSON REUTERS, Periódica, IET Inspect, Latindex, Redalyc, Ulrich WEB, DRJI.

Título del libro, revista o antología:

Editor/compilador:
Luis Álvarez Rodas

Editorial:
Universidad Politécnica
Salesiana

Lugar: (Ciudad/País)
Cuenca - Ecuador

Fecha publicación:
30 Diciembre 2016

Título: Direct Kinematic Program with Focus on Education

Co-autores:
No aplica solo autores.

Especifique el tipo de publicación (libro, revista o antología):
Revista Impresa y Digital. Killkana Técnica

Título del libro, revista o antología:
Killkana Técnica

Localización web:
http://killkana.ucacue.edu.ec/index.php?journal=killkana_tecnico&page=issue&op=view&path%5B%5D=3

Editor/compilador:
Dr. Orlando Alvarez Llamosa

Editorial:
Universidad Católica de
Cuenca.

Lugar: (Ciudad/País)
Cuenca - Ecuador

Fecha publicación:
2017

Título:
Modulación senoidal de ancho de pulso (SPWM) como etapa de control en módulos de pequeña y gran escala, para aplicaciones en variadores de frecuencia.

Co-autores:
No aplica solo autores.

Especifique el tipo de publicación (libro, revista o antología):
Tesis de Ingeniería. Versión Digital

Título del libro, revista o antología:
Repositorio Digital-UPS Sede Cuenca

Localización web:
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20>

Relación de publicaciones, señalando datos editoriales.

- Monitoreo en línea de la frecuencia cardíaca por imagen fotopleletismografía mediante filtrado por Kalman. JA 2016: Libro de Actas de las XXXVII Jornadas de Automática
- Parte de ISBN: 978-84-617-4298-1 URL: <http://ja2016.uned.es/assets/files/ActasJA2016.pdf> (journal-article) o https://figshare.com/articles/Monitoreo_en_línea_de_la_frecuencia_cardíaca_por_Imagen_Fotopleletismografía_mediante_filtrado_por_kalman_/4249187 (online-resource Poster)
- Sistema de Supervisión no invasivo de Signos Vitales con un robot. Actas de las XXXVI Jornadas de Automática, 2 - 4 de septiembre de 2015. Bilbao. Parte de ISBN: 978-84-15914-12-9 URL: <http://www.ehu.es/documents/3444171/4484749/59.pdf> (journal-article) o https://figshare.com/articles/Sistema_de_Supervisión_no_invasivo_de_Signos_Vitales_con_un_Robot/4235441 (online-resource Poster)
- Integración de un Chatbot como habilidad de un Robot Social con gestor de diálogos. Tesis de Master URL: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/handle/28000/1201> (online-resource)
- Configuraciones de Control de un levitador magnético con Lógica Borrosa y Redes Neuronales. Figshare https://figshare.com/articles/Configuraciones_de_Control_de_un_levitador_magnético_con_Lógica_Borrosa_y_Red_Neuronales_/4249355 (supervised-student-publication)
- Simple measurement of Pulse Oximetry using standard color camera. 2017 40th International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP). July 5-7, 2017, in Barcelona, Spain (Conference)
- Measuring heart and breath rates by image photoplethysmography using wavelets technique. Revista IEEE América Latina. Volumen 15, Issue 10, Fecha Octubre 2017
- Medición de Oximetría de Pulso mediante Imagen fotopleletismográfica. Actas de las XXXVII Jornadas de Automática. 6 - 8 de septiembre de 2017. Gijón (Conference-article accepted)
- Desarrollo de un sistema robótico de triaje rápido para situaciones de catástrofe. Robot2017, Third Iberian Conference on Robotics. November 22-24, 2017, in Sevilla, Spain (Conference-article accepted)

PRÓXIMAS PUBLICACIONES

- Non-contact, simple neonatal monitoring by photoplethysmography. IEEE Transactions on Industrial Informatics (Q1 journal). Marzo 7, 2017 (Paper in review ID: TII-17-0427 as a Regular Paper submission)
- Online Imperceptible Monitoring of Heart Rate with Low Computational Cost through the Kalman Filter. IEEE Access Journal - The Multidisciplinary Open Access Journal (Q1 journal). (Regular submission)

Participación en congresos nacionales e internacionales.

Participación Seminario: *Interacción humano-robot multimodal: aproximación práctica.* (30/05/2013) 16h UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID. Leganés - España.

Participación Seminario: *Formas de difusión y divulgación de la información científica.* (26/02/2014) 20h UNIVERSIDAD CARLOS II DE MADRID. Leganés - España.

Participación Seminario: *Nuevos Retos para los sistemas Digitales Avanzados en Redes de Sensores.* (27/11/2013) 2h UNIVERSIDAD CARLOS II DE MADRID. Leganés - España.

Participación Seminario: *Functional Test of Processor-based Systems.* (19/02/2015) 2h UNIVERSIDAD CARLOS II DE MADRID. Leganés - España.

- 2017 IEEE 6th International Conference on Renewable Energy Research and Applications (ICRERA). Year: 2017, Pages: 620 – 625, IEEE Explorer. "Implementación del sistema de información geográfico catastral del cantón Déleg". CONFIBSIG UDA. Martín Zhindón, Sebastián Quevedo, Pablo Angamarca, Federico Córdova. <http://revistas.uazuay.edu.ec/index.php/memorias/article/view/66/60>

Participación en congresos nacionales e internacionales.

6.1 PARTICIPANTES DEL PROYECTO

El proyecto incluye investigación social (teórica socio-espacial), ambiental (componente eléctrico - tecnológico - ambiental); y espacial (componente morfológico - URBANO) en áreas urbanas seleccionadas, por lo tanto, el equipo se conforma con expertos en las áreas requeridas en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Cuenca.

6.2 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

6.2.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS

- Los beneficiarios directos son los investigadores vinculados con la presente investigación de la Universidad Católica de Cuenca. Los futuros investigadores externos y estudiantes tanto de pregrado y posgrado de las ingenierías.
- El análisis y propuesta para la optimización de la alimentación del Sistema de Recaudo en el Cantón Cuenca, proveerá de soluciones específicas, pero a la vez replicables, en la gestión, innovación y funcionalidad del sistema de recaudo electrónico a través de la tarjeta "MOVILIZATE". La presente propuesta de investigación afirma la capacidad del proyecto como fuente de conocimiento en electrónica, política pública y planificación urbana.
- La sociedad Cuencana, usuarios del servicio de transporte público urbano, a partir del primero de Mayo del año 2018, accederán integralmente al uso del sistema de recaudo electrónico a través del uso de la Tarjeta "MOVILIZATE"; sobre esta base, el presente proyecto, beneficiará a más de 180.000 usuarios diarios del servicio urbano de transporte, según datos del CONSORCIO SIR Cuenca.

6.2.2 BENEFICIARIOS INDIRECTOS

- La presente propuesta de investigación guarda relación directa con los objetivos establecidos por el Plan Nacional del Buen Vivir, más concretamente con los objetivos para mejorar la calidad de vida de la población (Objetivo 3), así como con la planificación con "enfoque de derechos" (Objetivo 6). Por lo tanto, las familias cuencanas y del GAD cantonal de Cuenca serán beneficiarios indirectos de este estudio.
- Igualmente, se considera que los resultados obtenidos por la investigación, pueden ser una contribución muy notable a las directrices futuras establecidas por la Estrategia Territorial Nacional. Concretamente, en temas de movilidad urbana inteligente con enfoque de

7.2 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

En la actualidad los sistemas de recaudo que existen a nivel mundial se los puede separar en tres grandes grupos. El primer grupo donde el medio de pago es mediante dinero en efectivo. Se realiza dicho pago directamente al conductor del bus o mediante la compra de tickets normales o de banda magnética en lugares específicos. En el caso particular de España se cuenta con un sistema dual, pues si un usuario no compra su ticket o abono puede cancelar directamente al conductor para que este asigne el viaje. El segundo grupo, se caracteriza por el pago mediante las denominadas tarjetas inteligentes (smart cards) las cuales dependiendo de la tecnología pueden funcionar con y sin contacto. La ventaja de este medio de pago es que las personas pueden tener saldo en sus tarjetas para varios viajes e incluso acercándose a un punto de atención puede realizar recargas a la tarjeta. Finalmente, el tercer grupo donde el pago es mediante comercio electrónico. La persona realiza el pago directamente con su teléfono móvil y el dinero se debita directamente de su cuenta del teléfono móvil u otros medios como PayPal o banca electrónica. Por ejemplo, empresas como OCTA (Orange County Transportation Authority) brinda este servicio mediante su App denominada Ticket Móvil de OC Bus.

En todo caso, al tener un sistema de pago o recaudación controlado, la idea es contar con un sistema integrado que permita una recaudación en una caja común. Así transportistas de distintas empresas de buses puedan repartir el dinero recaudado de la jornada laboral de manera equitativa. Esta propuesta no es actual, encontrándose implementado en distintos lugares como Chile (Pérez, 2002), o incluso propuestas como la planteada para Caracas (Pérez Engelhardt, 2007) o Colombia (Deloitte Colombia, 2008) (Rodríguez Chacón, 2009).

La implantación de sistemas integrados de transporte, están siendo bienvenidos por las grandes ciudades y urbes, pues brindan múltiples beneficios no solo a los usuarios, sino a la sociedad en general. De esta manera, se consigue una integración en los distintos aspectos como tarifas unificadas, cuando se tratan de diversas empresas de transporte. Unificación de la infraestructura de transporte de la ciudad. Se consigue una ciudad conectada y ordenada lo cual conlleva a que se brinden servicios de y con mayor calidad. Un transporte más seguro, ya que el conductor no sufre distracciones por el cobro de los peajes. Al contar con un sistema centralizado de información y atención se puede ofrecer tarifas de acuerdo al trayecto, tipo de viaje y condición social.

Cabe destacar, que a pesar de todos estos beneficios el uso de los sistemas de recaudación de transporte generan costes. Sus costes se desglosan en tres rubros principales: primero los de compra o fabricación de los equipos, segundo los de instalación y tercero los de operación donde se pueden observar los costes de mantenimiento preventivo y correctivo, así como los costes por fallas del sistema cuando el sistema no realiza el cobro del pasaje, pérdida de la información, entre otros. Todos estos gastos deben ser asumidos por la empresa encargada de administrar el sistema de recaudación. Adicionalmente, se generarán costos indirectos, ya que ningún sistema es perfecto; existiendo doble cobro de pasaje, daños en la tarjeta o sistema que no permiten al usuario utilizar el transporte público y tiene que buscar otro medio de transporte o pagar por una nueva tarjeta. El sistema también tiene un consumo energético lo que conlleva a un aumento en el consumo de combustible, el cual tiene que ser asumido por el transportista y la ciudadanía, al tener unidades de transporte que contaminan en un mayor grado, entre otros. Como expresa la (CAF Corporación Andina de Fomento, 2005) las dificultades económicas que han sufrido los países latinoamericanos han producido un congelamiento de los precios, lo cual ha tenido que ser asumido por los operadores, relegando el mantenimiento de las unidades, lo que acarrea a la degradación del sistema. Todo esto, se vuelve un círculo vicioso, ya que un descuido de las unidades y de sus sistemas produce por ejemplo problemas en los sistemas de recaudación, al no contar con un sistema de alimentación eléctrico correcto. Esto finalmente termina perjudicando también a la empresa que administra la recaudación y la sociedad.

Cabe mencionar, el (BID Banco Interamericano de Desarrollo, 2017) menciona que el sistema implementado en el municipio de Fortaleza-Brasil funciona de manera adecuada, ya que el sistema tiene un sistema de recaudación electrónico, entre otros; pero el principal inconveniente es la subutilización de la tecnología por debilidades técnicas en los operadores. A esto se suma, problemas de falta de planificación en la implementación de los sistemas de recaudo, pues los mismos no han

Act. 1.9 Implementar soluciones o mejoras si son necesarias.

Act. 1.10 Presentación del prototipo.

8.2 HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

La **hipótesis de partida** se fundamenta en la implementación de un sistema de energía renovable no dependiente del sistema eléctrico de la unidad de transporte, pues al optimizar la estabilidad de la alimentación energética, se alcanzará la correcta funcionalidad y operatividad de los sistemas de recaudo electrónico en el transporte público urbano.

8.3 OBJETIVOS

8.3.1 GENERAL

Objetivo general del proyecto

Optimizar la estabilidad del método de alimentación de recaudo electrónico, mediante la implementación de un sistema de energía renovable, que promueva una adecuada funcionalidad y operatividad de los sistemas de recaudo electrónico, instalados en las unidades de transporte público urbano.

8.3.2 ESPECÍFICOS

De acuerdo con la hipótesis de partida, se establecen una serie de objetivos a desarrollar de acuerdo con el calendario propuesto:

Objetivo 1: Definir un modelo de criterios evaluativos necesarios para el diseño de un prototipo de energía mediante el diagnóstico del sistema de recaudación actualmente instalado en las unidades de transporte público urbano.

Objetivo 2: Diseñar un prototipo de prueba de energía renovable no dependiente del sistema eléctrico de la unidad de transporte urbano que considere el modelo de criterios evaluativos.

Objetivo 3: Determinar la validez de funcionamiento y confiabilidad del prototipo de prueba del sistema de energía a través de diversas pruebas en laboratorio.

Objetivo 4: Determinar la funcionalidad del sistema de recaudación mediante la implementación del prototipo del sistema de energía en una unidad de transporte urbano.

8.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se enfoca en un marcado impacto social y económico. Más allá de la justificación e innovación tecnológica del mismo; su temática y objetivos se cimientan en las necesidades sociales y económicas en materia de movilidad. En el caso de Ecuador, y nuestra ciudad de Cuenca, los objetivos y ejes prioritarios para el desarrollo económico, social y ambientalmente sostenibles están definidos en el Plan Nacional del Buen Vivir, el documento matriz redactado por la Secretaría Nacional de Planificación que programa y prioriza las acciones e inversiones a nivel estatal (<http://www.buenvivir.gob.ec>).

El análisis y propuesta para la optimización energética del Sistema de Recaudo en el Cantón Cuenca, se justifica por cuanto proveerá de soluciones específicas, pero a la vez replicables, en la gestión, innovación y funcionalidad del sistema de recaudo electrónico a través de la tarjeta "MOVILIZATE", en la ciudad de Cuenca, beneficiando a toda la comunidad Cuencana, que diariamente hace uso del servicio de transporte público urbano, y, que a partir, del primero de Mayo del año 2018, accederá integralmente al uso del sistema electrónico.

11 DIFUSIÓN DE RESULTADOS

11.1 EFECTOS MULTIPLICADORES

Alcanzar la estabilidad energética para el adecuado funcionamiento del sistema de recaudo electrónico, promoverá efectos multiplicadores claros tales como:

Tecnología. – La estabilidad energética deja abierta la posibilidad emprender en la optimización del servicio a través del desarrollo de proyectos alternativos de: publicidad, información de paradas, diseño de aplicaciones virtuales.

Desarrollo Social. – El cambio cultural de pago en moneda convencional, al pago electrónico, marcará tendencias para el mejoramiento, transversalización e integración de todo el transporte público mediante la modalidad electrónica, creando ambientes más seguros e inclusivos en razón de la existencia de tarjetas personalizadas que evitan llevar dinero.

Economía.– Se recortarán los gastos por procesos de mantenimiento, toda vez que se reducirá la causalidad de los daños, inversiones y operaciones innecesarias. Se promoverá el aumento de venta de recargas, brindando la oportunidad, a comerciantes minoristas, a integrar dentro de sus actividades, la promoción de tarjetas y recargas, lo que sin duda generará un mayor dinamismo.

11.2 TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Divulgación del proyecto y sus conclusiones.

La socialización de la investigación se realizará en talleres y conferencias con los investigadores implicados, en las clases con los estudiantes o en charlas programadas para este fin, pero la socialización de mayor realce se la realizará en ambientes científicos y ponencias programadas.

12 VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

El proyecto de investigación tiene componente de vinculación con la sociedad?	Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
---	----	--------------------------	----	-------------------------------------

13 BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CIENTÍFICAS CITADAS

- BID Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Apoyo al desarrollo de Sistemas Inteligentes de Transporte*. Washington, D.C.: BID División de Transporte.
- CAF Corporación Andina de Fomento. (2005). *EL TRANSPORTE URBANO EN AMÉRICA LATINA Y LA SITUACIÓN ACTUAL EN COLOMBIA*. Rionegro: CAF.

14 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, 02 de abril de 2018



Nombre: Paulo Garate R.
CI: 01001451985
DIRECTOR DEL PROYECTO



Nombre: Daniel Icaza
CI: 0103812327
CODIRECTOR DEL PROYECTO

Nombre: Raúl Espinoza M.
CI: 0301119608
INSTITUCIÓN CO-EJECUTORA



Nombre: Carlos Flores V.
CI: 0103789723
COLABORADOR 1

como son la eléctrica, electrónica, energías renovables, entre otras áreas de las ingenierías y tecnologías que permitirán contar con un sistemas de recaudación robusto e influyendo directamente con las políticas del buen vivir.

9 PLANIFICACIÓN Y FINANCIAMIENTO

9.1 FACILIDADES DE TRABAJO

La Universidad Católica de Cuenca dispone de los recursos humanos para el proyecto. Los datos son cuantitativos y cualitativos, por lo tanto, el tipo de investigación es mixta. Los resultados de la investigación serán de beneficio para todo ciudadano que hace uso del transporte público y para la ciudad en general; sin perjuicio de que el proyecto pueda ser replicado en ciudades intermedias de la región y el país.

La Universidad Católica de Cuenca tiene previsto la firma de un convenio específico de cooperación con el CONSORCIO SIR, para entre otras cosas, emprender en el desarrollo del este proyecto.

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"

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 IV PLAN DE TRABAJO

OBJETIVO ESPECÍFICO	PAQUETE DE TRABAJO Y ACTIVIDADES	INDICADOR		MEDIO DE VERIFICACIÓN	INDICADORES DE RIESGO
		LÍNEA BASE	META FINAL		
1	PT1. (Res. 1.)				
	Act. 1.1.	Firma del convenio entre el Consorcio SIR y la Universidad Católica de Cuenca.	Establecer un marco para el convenio interinstitucional.	Convenio Firmado	La no firma del convenio.
	PT1. (Res. 2.)				
	Act. 1.2.	Adquisición de herramientas de diagnóstico.	Contar con los equipos requeridos para el diagnóstico del sistema.	Herramientas en Inventario de Laboratorio de Ing. Eléctrica.	Retrazos en las compras y entregas.
	PT1. (Res. 3.)				
	Act. 1.3.	Ejecutar un diagnóstico de los sistemas de alimentación y recaudación actualmente instalados en las unidades de transporte público urbano.	Obtener los parámetros eléctricos requeridos para el diseño.	Informe.	Limitación de acceso a los buses e información técnica.
PT2. (Res. 1.)					
Act. 1.4.	Diseñar un sistema de energía renovable no dependiente del sistema eléctrico de la unidad de transporte urbano.	Alcanzar un diseño preliminar.	Planos.	Tiempo de dedicación al diseño insuficiente.	

2	Act. 1.5.	Adquirir materiales para la construcción del prototipo.	Disponer de los materiales para la construcción del prototipo.	Materiales detallados en presupuesto.	No disponibilidad en el mercado.
	Act. 1.6.	Construir un prototipo del sistema.	Contar con el prototipo construido.	Prototipo.	Problemas constructivos y/o de funcionalidad.
3	PT3. (Res. 1.)				
	Act. 1.7.	Evaluar en laboratorio, el prototipo diseñado.	Disponer de un prototipo funcional.	Prototipo.	Problemas constructivos y/o de funcionalidad.
4	PT2. (Res. 1.)				
	Act. 1.8	Evaluar en campo el prototipo diseñado.	Verificación de funcionamiento en campo.	Informe.	Limitación de acceso a los buses y problemas técnicos.
	Act. 1.9	Implementar soluciones o mejoras si son necesarias.	Obtener prototipo y diseño final.	Prototipo.	Complicaciones en el entorno de funcionamiento.
	Act. 1.10	Presentación del prototipo.	Cumplir con los objetivos planteados en el proyecto.	Prototipo.	

ANEXO V **1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

No.	ACTIVIDADES	MESES					
		1	2	3	4	5	6
1	Actividad 1.1	4	1				
2	Actividad 1.2		3	2			
3	Actividad 1.3	4	4	4			
4	Actividad 1.4				4		
5	Actividad 1.5				4	4	4
6	Actividad 1.6						
6	Actividad 1.7						4
6	Actividad 1.8						4
6	Actividad 1.9						4
6	Actividad 1.10						4



ANEXO V 2. RESPONSABILIDAD EN ACTIVIDADES

CÓDIGO DE ACTIVIDAD	INVESTIGADOR / EQUIPO DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPCIÓN PRECISA DEL APORTE
Act. 1.1.	P. Garate.	Firma del convenio entre el Consorcio SIR y la Universidad Católica de Cuenca.
Act. 1.2.	Equipo de Investigación.	Adquisición de herramientas de diagnóstico.
Act. 1.3.	D. Icaza, C. Flores, J. Cobos.	Ejecutar un diagnóstico de los sistemas de alimentación y recaudación actualmente instalados en las unidades de transporte público urbano.
Act. 1.4.	D. Icaza, C. Flores, J. Cobos.	Diseñar un sistema de energía renovable no dependiente del sistema eléctrico de la unidad de transporte urbano.
Act. 1.5.	Equipo de Investigación.	Adquirir materiales para la construcción del prototipo.
Act. 1.6.	D. Icaza, C. Flores, J. Cobos.	Construir un prototipo del sistema.
Act. 1.7.	D. Icaza, C. Flores, J. Cobos.	Evaluar en laboratorio, el prototipo diseñado.
Act. 1.8.	D. Icaza, C. Flores, J. Cobos.	Evaluar en campo el prototipo diseñado.
Act. 1.9.	D. Icaza, C. Flores, J. Cobos.	Implementar soluciones o mejoras si son necesarias.
Act. 1.10.	Equipo de Investigación.	Presentación del prototipo.

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: Magíster en Derecho Laboral y Seguridad Social. Nombre: Paulo Cesar Gárate Rodríguez Especialización: Derecho Laboral y Seguridad Social. Cargo en el proyecto: Director del proyecto Institución a la que pertenece: Universidad Católica de Cuenca				
2	Grado académico: Magister en Telecomunicaciones. Nombre: Daniel Orlando Icaza Álvarez Especialización: Telecomunicaciones Cargo en el proyecto: Codirector del proyecto. Institución a la que pertenece: Universidad Católica de Cuenca				
3	Grado académico: Master Universitario en Automática y Robótica. Nombre: Carlos Flores Vázquez Especialización: Automatización y Robótica Cargo en el proyecto: Colaborador 1. Institución a la que pertenece: Universidad Católica de Cuenca				
4	Grado académico: Nombre: Juan Carlos Cobos Torres Especialización: Cargo en el proyecto: Colaborador 2. Institución a la que pertenece: Universidad Católica de Cuenca				
SUBTOTAL			0 \$	-	\$ -

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	(Quito - Ecuador, 1, 5)	Quito - Ecuador	5	1	\$ 500.00
2	(Quito - Ecuador, 1, 5)	Quito - Ecuador	5	1	\$ 500.00
SUBTOTAL			10	2	\$ 1,000.00

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	No. PERSONAS	COSTO (USD)
1	Nombre: NO APLICA Tipo: ** Lugar: ** # Participantes: **				
SUBTOTAL			0	0	\$ -

4. EQUIPOS

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.

No.	EQUIPOS	PRECIO (USD)
1	Nombre: Panel Solar Descripción Corta: Monocristalino 350w, (2m x 1m x 0,4m). Cantidad: 4	\$ 1,700.00

ANEXO VI		1. DETALLE DE PRESUPUESTO	
2	Nombre: Panel Solar Descripción Corta: Policristalino 250w, (1,7m x 1m x 0,4m). Cantidad: 4	\$	1,500.00
3	Nombre: Controlador de Carga Descripción Corta: 400w, 24v, 15A . Cantidad: 4	\$	1,200.00
4	Nombre: Controlador de Carga Descripción Corta: 400w, 24v, 30A . Cantidad: 4	\$	1,500.00
5	Nombre: Banco de Baterias Descripción Corta: 100Ah, 12v, GEL de Ciclo Profundo . Cantidad: 4	\$	1,600.00
6	Nombre: Osciloscopio Portatil Descripción Corta: 4 canales, portable, 200MHZ, profesional . Cantidad: 4	\$	10,000.00
7	Nombre: Multímetro Termográfico Portatil Descripción Corta: Multímetro completo con cámara termográfica integrada, LCD a Color. Cantidad: 2	\$	7,500.00

ANEXO VI		1. DETALLE DE PRESUPUESTO	
8	Nombre: Soportes. Descripción Corta: Estructura para paneles solares. Cantidad: 4	\$	1,000.00
8	Nombre: Luxometro. Descripción Corta: Luxometro Sper Scientific. Cantidad: 1	\$	1,000.00
9	Nombre: Sekonic SK011611 Descripción: Espectrómetro C-7000 Industrial, Negro. Cantidad: 1	\$	3,000.00
9	Nombre: Varios Descripción: Cables, conectores, herramientas varias, insumos(tinta, papel). Cantidad: 1	\$	1,000.00
SUBTOTAL		\$	31,000.00

5. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y SOFTWARE		
<p><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></p>		
No.	LIBROS / REVISTAS / BASES DE DATOS	PRECIO (USD)
1	Nombre: NO APLICA Descripción Corta: ** Cantidad: **	
SUBTOTAL		\$ -

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

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 acordadas 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: NO APLICA Cantidad: **	
SUBTOTAL		\$ -

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: POR DETERMINAR Número de asistentes: Por determinar Lugar: Por determinar Duración: Por determinar	\$ 3,000.00
SUBTOTAL		\$ 3,000.00

8. SUBCONTRATOS Y SERVICIOS		
<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>		
No.	ACTIVIDAD	PRECIO (USD)
1	Nombre: NO APLICA Descripción Corta del Servicio: ** Tipo: **	
SUBTOTAL		\$ -

9. OTRO TIPO DE GASTOS		
No.	ACTIVIDAD	PRECIO (USD)
1	NO APLICA	
SUBTOTAL		\$ -

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			
1	Remuneración recursos humanos															
2	Viajes Técnicos				\$ 1,000.00										\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
3	Capacitación														\$ -	\$ -
4	Equipos	\$ 31,000.00													\$ 31,000.00	\$ 31,000.00
5	Recursos Bibliográficos y Software.														\$ -	\$ -
6	Materiales y Suministros														\$ -	\$ -
7	Transferencia de resultados							\$ 3,000.00							\$ 3,000.00	\$ 3,000.00
8	Subcontratos y servicios														\$ -	\$ -
9	Otro tipo de gastos														\$ -	\$ -
TOTALES		\$ 31,000.00	\$ -	\$ -	\$ 1,000.00	\$ -	\$ 3,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00

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							
2	Viajes Técnicos	\$ 1,000.00		\$ 1,000.00				\$ 1,000.00
3	Capacitación							
4	Equipos	\$ 21,000.00		\$ 21,000.00	\$ 10,000.00		\$ 10,000.00	\$ 31,000.00
5	Recursos Bibliográficos y Software.							
6	Materiales y Suministros							
7	Transferencia de resultados	\$ 3,000.00		\$ 3,000.00				\$ 3,000.00
8	Subcontratos y servicios							
9	Otro tipo de gastos							
Total		\$ 25,000.00	\$ -	\$ 25,000.00	\$ 10,000.00	\$ -	\$ 10,000.00	\$ 35,000.00
Porcentajes		100%	0%	71%	100%	0%	29%	