



18 de septiembre de 2018

**H. Consejo Divisional
Ciencias y Artes para el Diseño
Presente**

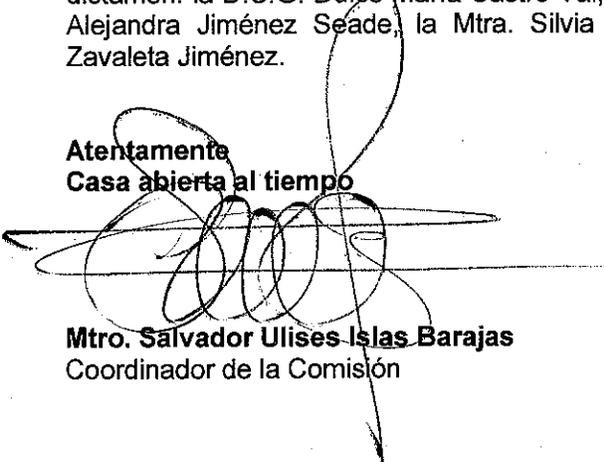
De acuerdo con lo establecido en los "Lineamientos para la Investigación de la División de Ciencias y Artes para el Diseño. Registro y Seguimiento de las Áreas, Grupos, Programas y Proyectos" numeral 2.4 y subsiguientes, la **Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y grupos de investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de áreas de investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente**, sobre la base de la documentación presentada, en particular el cumplimiento de requisitos conforme a la ficha informativa anexa y considerando suficientemente sustentada la solicitud de Registro de Proyecto de Investigación, propone el siguiente:

Dictamen

Aprobar el Registro del Proyecto de Investigación titulado "**Diseño y desarrollo de dispositivos de medición de agua y gas L.P. en la vivienda: una aproximación hacia el consumo sustentable en México**" cuyo responsable es el Dr. Miguel Arzate Pérez, adscrito al Programa de Investigación P-050 "Innovación en Tecnología Sustentable - Elemento Binario", que finaliza en el trimestre 20-P y que forma parte del Área de Investigación "Factores del Medio Ambiente Natural y Diseño", presentado por el Departamento del Medio Ambiente.

Los miembros que estuvieron presentes en la reunión de la Comisión se manifestaron a favor del dictamen: la D.C.G. Dulce María Castro Val, la Mtra. Alda María Zizumbo Alamilla, la Mtra. Haydeé Alejandra Jiménez Seade, la Mtra. Silvia Gabriela García Martínez y el Alumno Luis Enrique Zavaleta Jiménez.

**Atentamente
Casa abierta al tiempo**



Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas
Coordinador de la Comisión

Universidad
Autónoma
Metropolitana



Casa abierta al tiempo Azcapotzalco

División de Ciencias y Artes para el Diseño
Departamento del Medio Ambiente para el Diseño

JDMA-249-2018

Ciudad de México, a 21 de septiembre de 2018

DIVISIÓN DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO

Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas

Secretario Académico

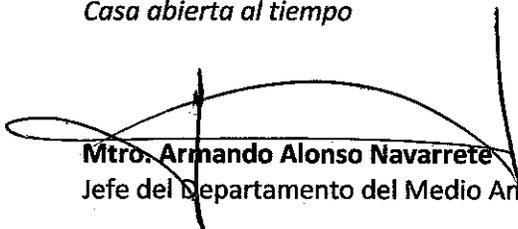
Presente

Estimado Salvador:

En atención a la solicitud contenida en el oficio SACD/CYAD/616/18, me permito enviar en documento adjunto la respuesta enviada por el Dr. Miguel Arzate Pérez, responsable del proyecto de investigación.

Sin más, aprovecho la ocasión para enviarte un cordial saludo.

Casa abierta al tiempo



Mtro. Armando Alonso Navarrete
Jefe del Departamento del Medio Ambiente

C.c.p. Archivo.

Sria. Académ. D. Q. A. E. 21 SEP 18 18:12

México, D.F., a 21 de septiembre de 2018.

Mtro. Armando Alonso Navarrete
Jefe de Departamento de Medio Ambiente
Presente.

Asunto: Respuesta al oficio SACD/CYAD/616/18

Por medio de la presente y dándole seguimiento al oficio no. SACD/CYAD/616/18, realizo la siguiente aclaración:

La solicitud de nuevo registro de proyecto se propuso inicialmente con el siguiente nombre:

“Desarrollo de medidores de consumo de energía para la vivienda”

Por sugerencia de la Comisión de las Áreas de Investigación el nombre del proyecto fue modificado quedando de la siguiente forma:

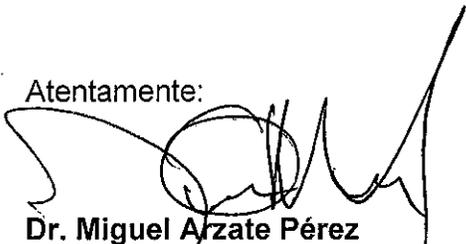
“Diseño y desarrollo de dispositivos de medición de agua y gas L.P. en la vivienda: una aproximación hacia el consumo sustentable en México”

Se solicita el registro de un nuevo proyecto por lo que no hay avances ni conclusiones parciales.

Esperando haber cumplido cabalmente con las observaciones, quedo atento al trámite de registro de este proyecto de investigación.

Saludos cordiales.

Atentamente:



Dr. Miguel Arzate Pérez
Profesor del Departamento de Medio Ambiente, UAM-A

Sria, Academ, CyAD, 21 SEP 18 15:42

c.c.p. Mtra. Alma Olivia León Valle. Jefa del Área de Factores del Medio Ambiente Natural y Diseño. Departamento del Medio Ambiente.



Casa abierta al tiempo

Universidad Autónoma Metropolitana
Azcapotzalco



Ciencias y Artes para el Diseño

FORMATO PARA REGISTRO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Fecha de inicio:	30 junio 2018	Fecha de conclusión:	31 julio 2020
Título del Proyecto: Diseño y desarrollo de dispositivos de medición de agua y gas L.P. en la vivienda: una aproximación hacia el consumo sustentable en México.			
Departamento al que pertenece: Medio Ambiente			
Área o Grupo en el que se inscribe: Factores del Medio Ambiente Natural y Diseño			

Programa de Investigación, No. de Registro y como enriquece a éste

Programa de Innovación en Tecnología Sustentable – Elemento Binario
 Registro número: P-050
 El proyecto se vincula con los objetivos del programa: investigar y desarrollar aplicaciones tecnológicas con nuevos medios digitales y alta eficiencia energética para obtener datos del medio natural determinantes para el diseño arquitectónico, comunicarlos a los diseñadores y fomentar su implementación en el proceso de diseño, disminuyendo así impactos al medio ambiente. Este objetivo a su vez se vincula con el Objetivo No.2 del área.

Proyectos que conforman al programa

Materiales y productos sustentables, N-356
 Estudio taxonómico de vehículos ecológicos urbanos, N-357
 Desarrollo de medidor de consumo de electricidad para la vivienda, N-410

Tipo de Investigación

Investigación Conceptual	<input type="checkbox"/>	Investigación Formativa	<input type="checkbox"/>
Investigación para el Desarrollo	<input checked="" type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
Investigación Experimental	<input type="checkbox"/>		

Responsable del Proyecto

Nombre: Miguel Arzate Pérez	No. Económico: 37249
Categoría y Nivel: Titular C	Firma:
Tipo de Contratación: Definitiva	

Participantes

Nombre: Gerardo Mauricio Arzate Pérez	Firma:
No. Económico: 36670	
Adscripción: Departamento de Medio Ambiente	
Nombre:	Firma:
No. Económico:	
Adscripción:	
Nombre:	Firma:
No. Económico:	
Adscripción:	

Antecedentes del Proyecto

El objetivo principal del Programa de Innovación en Tecnología Sustentable está dedicado a investigar, diseñar y desarrollar nuevas aplicaciones de tecnologías sustentables, para solucionar problemas contemporáneos de vivienda, movilidad y productos. Esto se ha logrado mediante la exploración de nuevas tecnologías de información, comunicación y electrónica a través de propuestas que fomenten la eficiencia energética y la disminución de contaminantes por combustibles fósiles con los proyectos: "Materiales y productos sustentables"; "Estudio taxonómico de vehículos ecológicos urbanos" y "Desarrollo de medidor de consumo de electricidad para la vivienda" en donde se actualizó información sobre el problema ambiental por el consumo energético, se plantearon criterios e indicadores y se desarrolló tecnología relacionada con la vivienda para combatir dicho problema.

En el proyecto "Desarrollo de medidor de consumo de electricidad para la vivienda" (N-410) buscamos la eficiencia por medio de la medición de energía para la vivienda, a través del diseño y desarrollo de un prototipo funcional para medir consumo de electricidad, gracias a esto contamos con información y conocimientos necesarios para seguir diseñando y desarrollando otros prototipos vinculados con el consumo de energía, por lo que se plantea darle seguimiento a este proyecto a través del desarrollo de medidores de consumo de agua y gas L.P. (prototipos funcionales) con la finalidad de saber el gasto energético en la vivienda, pudiendo ofrecer una alternativa al usuario de medir y controlar su consumo, tomando decisiones que fomenten el uso eficiente de la energía (agua y gas). Este proyecto puede ayudar a consolidar las herramientas que necesita la vivienda para integrar definitivamente las evaluaciones sustentables, eco etiquetas para productos relacionados con la construcción y consumo de bienes y códigos y políticas necesarias para diseñar una ciudad sustentable disminuyendo el uso de combustibles fósiles.

Sustentación del Tema

Con la Reforma Energética en México, se han llevado a cabo modificaciones en la política energética que conducen a la eficiencia de los mercados energéticos y a mejorar su funcionamiento, con la finalidad de contribuir al bienestar de los hogares y a la competitividad de las empresas que operan en el país.

En México, como en otros países, el gas L.P. es el combustible más utilizado en el sector residencial, principalmente para el calentamiento de agua y cocción de alimentos; en el 2015, del volumen total de gas L.P. consumido, el sector residencial participó con 168.4 millones de barriles diarios, es decir el 59.5%, a este sector le siguen los sectores servicios, con una participación de 14.8%, autotransporte, 12.5%, industrial, con 10.3%, y los sectores petrolero y agropecuario con 1.5% y 1.4% respectivamente.

El gas L.P. es un combustible con un elevado consumo en el país, pudiéndose utilizar en procesos petroquímicos, en la agricultura o en vehículos, pero su mayor importancia es en el sector residencial, para satisfacer las necesidades de calentamiento de agua, calefacción y cocción de alimentos de 7 de cada 10 familias mexicanas.

La adecuada disponibilidad y calidad del agua es uno de los pilares del desarrollo en México, una condición necesaria para mantener el bienestar y salud de la población y uno de los elementos indispensables para un medio ambiente sano. El agua es el gran motor de vida y desarrollo, de su cuidado y uso eficiente depende nuestro presente y el futuro de las próximas generaciones.

Según estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), entre 2012 y 2030 la población del país se incrementará en 20.4 millones de personas. Además, para 2030 aproximadamente 75 por ciento de la población estará en localidades urbanas. El incremento de la población ocasionará la disminución del agua renovable *per cápita* a nivel nacional por lo que será importante reducir la demanda mediante el aumento en la eficiencia de los sistemas de distribución de agua en las ciudades y consumo en las viviendas, tal como lo plantean los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la meta 6.4: aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y el 11.b: aumentar el número de ciudades que adopten planes para promover el uso eficiente de los recursos.

En la actualidad la eficiencia debe ser la primera opción para satisfacer la demanda energética y debe estar presente en los planes de desarrollo de la sociedad, podríamos decir de ahora en adelante que este concepto nos puede ayudar a buscar el crecimiento reduciendo el consumo y a resolver el problema del uso excesivo de recursos naturales.

Objetivos del Proyecto de investigación, generales y específicos

Objetivo General:

- Resolver el diseño y desarrollo de medidores de consumo de agua y gas L.P. para la vivienda en México.

Objetivos particulares:

- Seleccionar los elementos de un medidor de consumo de agua/gas para una vivienda.
(Se seleccionarán los elementos que sean necesarios para desarrollar el medidor de agua)
(Se seleccionarán los elementos que sean necesarios para desarrollar el medidor de gas L.P.)
- Programar uno de los elementos para realizar la medición de consumo de agua/gas en la vivienda.
(Se diseñará la programación de un código que permita realizar la medición del consumo de agua)
(Se diseñará la programación de un código que permita realizar la medición del consumo de gas L.P.)
- Organizar el conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen un sistema (hardware)
(Se ensamblarán los elementos para conformar el hardware del medidor de agua)
(se ensamblarán los elementos para conformar el hardware del medidor de gas L.P.)
- Probar el funcionamiento correcto del hardware para realizar mediciones del consumo de agua/gas.
(Se realizarán pruebas del correcto funcionamiento del hardware del medidor de agua)
(Se realizarán pruebas del correcto funcionamiento del hardware del medidor de gas L.P.)
- Diseñar forma, función, ergonomía y usabilidad de la carcasa en la que se alojará el hardware.
(Se diseñará la carcasa que aloje el hardware que realiza la función de medir el consumo de agua)
(Se diseñará la carcasa que aloje el hardware que realiza la función de medir el consumo de gas L.P.)
- Construir la carcasa diseñada por medio de impresión tridimensional.
(Se construirá la carcasa que alojará el hardware que realizará la función de medir el consumo de agua)
(Se construirá la carcasa que alojará el hardware que realizará la función de medir el consumo del gas L.P.)
- Acoplar la carcasa en el hardware obtenido.
(Se ensamblará la carcasa con el software para obtener el prototipo que medirá el consumo del agua)
(Se ensamblará la carcasa con el software para obtener el prototipo que medirá el consumo del gas L.P.)
- Operar el prototipo final y realizar pruebas de medición de consumo de agua/gas.
(Se realizarán pruebas de funcionamiento al prototipo que medirá el consumo del agua)
(Se realizarán pruebas de funcionamiento al prototipo que medirá el consumo del gas L.P.)

Metas

- Obtener el conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen un sistema (hardware)
(Se obtendrá el hardware que realizará la medición de consumo de agua)
(Se obtendrá el hardware que realizará la medición de consumo de gas L.P.)
- Obtener el diseño de la carcasa acoplado con el hardware.
(Se obtendrá la carcasa que alojará el hardware y que medirá el consumo de agua)
(Se obtendrá la carcasa que alojará el hardware y que medirá el consumo de gas L.P.)
- Obtener prototipos finales en funcionamiento para medir consumo de agua y gas.
(Se obtendrá el prototipo que realizará las mediciones del consumo de agua en la vivienda)
(Se obtendrá el prototipo que realizará las mediciones del consumo de gas L.P. en la vivienda)

Métodos de investigación

Se utilizará el método científico y analítico:

1. Seleccionar
2. Programar
3. Organizar
4. Probar
5. Diseñar
6. Construir

Plan de Trabajo

Actividades	Fecha	Trimestre
Seleccionar los elementos de un medidor de consumo de agua para una vivienda. Miguel Arzate	30/jul/2018	18P
Programar uno de los elementos para realizar la medición de consumo de agua en la vivienda. Miguel Arzate	31/ago/2018	18_O
Organizar el conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen un sistema (hardware) Miguel Arzate	28/sep/2018	18_O
Probar el funcionamiento correcto del hardware para realizar mediciones del consumo de agua. Miguel Arzate	31/ene/2019	19_I
Diseñar forma, función, ergonomía y usabilidad de la carcasa en la que se alojará el hardware. Gerardo Arzate	30/abr/2019	19_I
Construir la carcasa diseñada por medio de impresión tridimensional. Gerardo Arzate	31/may/2019	19_P
Acoplar la carcasa en el hardware obtenido. Gerardo Arzate	30/jun/2019	19_P
Operar el prototipo final y realizar pruebas de medición de consumo de agua. Miguel Arzate y Gerardo Arzate	31/julio/2019	19_P
Seleccionar los elementos de un medidor de consumo de gas L.P. para una vivienda. Miguel Arzate	31/ago/2019	19_P
Programar uno de los elementos para realizar la medición de consumo de gas L.P. en la vivienda. Miguel Arzate	30/sep/2019	19_O
Organizar el conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen un sistema (hardware) Miguel Arzate	31/nov/2019	19_O
Probar el funcionamiento correcto del hardware para realizar mediciones del consumo de gas L.P. Miguel Arzate	1/mar/2020	20_I
Diseñar forma, función, ergonomía y usabilidad de la carcasa en la que se alojará el hardware. Gerardo Arzate	30/abr/2020	20_I
Construir la carcasa diseñada por medio de impresión tridimensional. Gerardo Arzate	31/may/2020	20_P
Acoplar la carcasa en el hardware obtenido. Gerardo Arzate	30/jun/2020	20_P
Operar el prototipo final y realizar pruebas de medición de consumo de gas L.P. Miguel Arzate y Gerardo Arzate	31/jul/2020	20_P

Recursos académicos, materiales, económicos y humanos

Se cuenta con el apoyo de los profesores Miguel Arzate Pérez y Gerardo Arzate Pérez pertenecientes al área de Factores del Medio Ambiente Naturales y Diseño del Departamento de Medio Ambiente; con una impresora tridimensional de inyección de plástico para elaborar las carcasas; con una tarjeta electrónica (para realizar pruebas preliminares) que pudiera formar parte de los elementos que integrarán el sistema de medición y con un cubículo de profesor investigador en el Departamento de Medio Ambiente en donde se realizará el proyecto.

Se requiere apoyo económico del Área de Factores del Medio Ambiente Naturales y Diseño para la adquisición de tarjetas electrónicas definitivas y sensores específicos de medición para realizar diversas pruebas de funcionamiento y actualización de equipo de cómputo y periféricos para programar el hardware y modelar la carcasa y material consumible para realizar prototipos en la impresora tridimensional.

Organismo Solicitante

--

Productos de investigación

<p>Desarrollo de un prototipo (medidor de consumo de agua)</p> <p>Desarrollo de un prototipo (medidor de consumo de gas L.P.)</p>

Fuentes bibliográficas, hemerográficas y electrónicas

- ACEEE. (2 de Octubre de 2016). American Council for an Energy-Efficient Economy. Obtenido de <http://aceee.org/research-report/e1602>
- AGUA (14 de Junio de 2018). AGUA.org.mx. Obtenido de <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/>
- Gobierno de la Republica. (26 de Junio de 2018). Plan Nacional Hídrico. Recuperado el 2014, de http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/PROGRAMA_Nacional_Hidrico_2014_2018_espa%C3%B1ol.pdf
- IEA. (3 de Octubre de 2016). International Energy Agency. Obtenido de <https://www.iea.org/>
- INEGI. (12 de Septiembre de 2016). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de Anuario Estadístico y Geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2015: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/aeguem/2015/702825077280.pdf
- INEGI. (11 de septiembre de 2016). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Obtenido de El sector energético en México 2012: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Energetico/2012/Ener2012.pdf
- ODS. (14 de Junio de 2018). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- ONU. (2016). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado el 5 de Abril de 2016, de Objetivo 11: Ciudades Sostenibles: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- ONU-HÁBITAT. (10 de Septiembre de 2014). CRID. Obtenido de Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe: <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/eng/doc18767/doc18767.htm>
- ONU-HÁBITAT. (8 de Septiembre de 2014). ONU. Obtenido de NACIONES UNIDAS: http://www.un.org/es/events/habitatday/pdfs/ONU-HABITAT_brochure.pdf
- ONU. (26 de Octubre de 2014). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Obtenido de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- ONU. (2 de febrero de 2015). CONSTRUIBLE. Obtenido de World Urbanization Prospects, 2014 revision: <https://www.construible.es/images/CONSTRUIBLE/media/content/20140710-world-urbanization-prospect-highlights.pdf>
- ONU-HÁBITAT. (10 de Septiembre de 2014). CRID. Obtenido de Centro Regional de Información sobre Desastres para América Latina y el Caribe: <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/eng/doc18767/doc18767.htm>
- SENER. (14 de Junio de 2018). Secretaría de Energía. Obtenido de <https://www.gob.mx/sener>
- SENER. (14 de Junio de 2018). Prospectiva del Gas L.P. (SENER, Ed.) Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177623/Prospectiva_de_Gas_LP.pdf
- THE GUARDIAN. (26 de enero de 2015). Obtenido de Carbon Dioxide emissions by country: <http://www.theguardian.com/news/datablog/2011/jan/31/world-carbon-dioxide-emissions-country-data-co2>

Modalidad de difusión

Realizar una conferencia como discurso académico enunciado en público, cumpliendo con las características del tema investigado en donde se presentará información con herramientas visuales como gráficas, fotografías, y video.

México, D.F., a 25 de julio del 2018.

Comisión encargada de la revisión, registro y seguimiento de los proyectos, programas y Grupos de Investigación, así como de proponer la creación, modificación, seguimiento y supresión de las Áreas de Investigación, para su trámite ante el órgano colegiado correspondiente.
Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco
Presente.

Por medio de la presente y dándole seguimiento al oficio no. SACD/CYAD/559/18, después de haber asistido a la reunión del 23 de julio del 2018, atiendo las observaciones realizadas por la comisión:

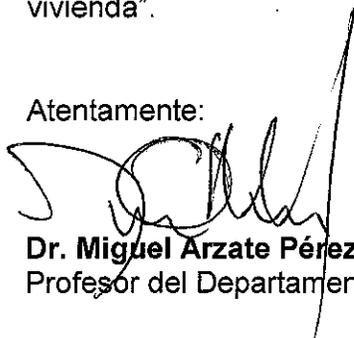
1. Cambiar el título del proyecto.
2. Acotar la sustentación del tema.
3. Detallar los objetivos del proyecto de investigación específicos.
4. Detallar las metas.

Esperando haber cumplido cabalmente con las observaciones, quedo atento al trámite de registro de este proyecto de investigación.

Saludos cordiales.

Anexo: formato de registro del proyecto de investigación, copia de acuse de entrega y reporte 1 del proyecto N-410 "Desarrollo de medidor de consumo de electricidad para la vivienda" y copia de acuse de entrega y reporte 2 del proyecto N-410 "Desarrollo de medidor de consumo de electricidad para la vivienda".

Atentamente:



Dr. Miguel Arzate Pérez
Profesor del Departamento de Medio Ambiente, UAM-A