

Universidad	Universidad Católica de Pereira
Programa Académico	Diseño Industrial
Nombre del Semillero	SeDisTec (Semillero de Diseño y Tecnología)
Nombre del Grupo de Investigación (si aplica)	Arquitectura y Diseño UCP
Línea de Investigación (si aplica)	Técnica y tecnología
Nombre del Tutor del Semillero	Gustavo Adolfo Peña Marín
Email Tutor	sedistec@gmail.com
Título del Proyecto	Intervención del diseño industrial en soluciones para la transformación productiva en la industria (PTP - CINDETEMM).
Autores del Proyecto	<p>PONENTES ENCARGADOS SeDisTec:</p> <p>Nombre completo: Juliana Ocampo Quintero - Cédula: 1225088923 - Celular: 3014935206 - Correo electrónico UCP: juliana1.ocampo@ucp.edu.co</p> <p>Nombre completo: Paulina Londoño Ramírez - Cédula: 1088339590 - Celular: 3216174244 - Correo electrónico UCP: paulina.londono@ucp.edu.co</p> <p>OTROS AUTORES DE LA PONENCIA:</p> <p>Nombre: Cristhian Stiven Londoño Carvajal -Cédula: 1.088.335.886 -Celular: 313 634 9359 -Correo electrónico UCP: cristhian.londono@ucp.edu.co</p> <p>Nombre completo: Martin Giraldo Monsalve - Cédula: 1088028706 - Celular: 3185797829 - Correo electrónico UCP: martin.giraldo@ucp.edu.co</p> <p>Nombre completo: David Manzano Gómez - Cédula: 1088342944 - Celular: 3217334206</p>

	- Correo electrónico UCP: david.manzano@ucp.edu.co
Ponente (1)	Juliana Ocampo Quintero
Documento de Identidad	1225088923
Email	juliana1.ocampo@ucp.edu.co
Ponente (2)	Paulina Londoño Ramírez
Documento de Identidad	1088339590
Email	paulina.londono@ucp.edu.co
Teléfonos de Contacto	Juliana Ocampo : 3014935206 Paulina Londoño : 3216174244
Nivel de formación de los estudiantes ponentes (Semestre)	6to semestre
MODALIDAD	PONENCIA
Área de la investigación (seleccionar una- Marque con una x)	• Investigación Terminada X
	• Ciencias Naturales
	• Ingenierías y Tecnologías
	• Ciencias Médicas y de la Salud.
	• Ciencias Agrícolas
	• Ciencias Sociales
	• Humanidades
• Artes, arquitectura y diseño (X)	

Intervención del diseño industrial en soluciones para la transformación productiva en la industria (PTP - CINDETEMM).

Autores: Semillero SeDisTec¹
(Semillero de Diseño y Tecnología)
Universidad Católica de Pereira
Docente líder: Gustavo A. Peña M.²

Resumen

El siguiente documento describe los procesos y las metodologías implementadas en la

¹ Estudiantes del Programa de Diseño Industrial, integrantes de SeDisTec: (Ponentes-Semestre 6) Juliana Ocampo Quintero (juliana1.ocampo@ucp.edu.co); Paulina Londoño Ramírez (paulina.londono@ucp.edu.co).

(Otros autores – Semestre 7) Cristhian Stiven Londoño Carvajal (cristhian.londono@ucp.edu.co); Martin Giraldo Monsalve (martin.giraldo@ucp.edu.co); David Manzano Gómez (david.manzano@ucp.edu.co).

² Líder del SeDisTec, Docente del Programa de Diseño Industria (Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Católica de Pereira), Líder Grupo de Investigación GAD. Gustavo.pena@ucp.edu.co

solución de tres proyectos de intervención tecnológica solicitados por empresas nacionales, ante la necesidad de optimizar la maquinaria para garantizar una producción constante, de calidad y con bajo impacto ambiental. La intervención del diseño industrial en cada caso, introdujo un alto grado de innovación en los resultados obtenidos, al cubrir de forma estratégica todos los aspectos que determinan la viabilidad técnica y comercial de la propuesta, como lo son: los alcances de la tecnología regional, análisis de sistemas tecnológicos sustanciales, las disposiciones de empresas adscritas al mismo sector productivo o a uno similar donde puedan encontrar provecho de tales mejoras, sin olvidar las indagaciones sobre tendencias, permitiendo construir un enfoque prospectivo y transversal a cada una de las etapas de la experiencia tecnológica-empresarial.

Los proyectos investigativos se emprendieron a partir de una perspectiva interdisciplinar vinculando la labor de estudiantes de Ingeniería mecánica de la UTP y alumnos de Diseño industrial de la UCP, dirigidos por el CINDETEMM, para aproximar el talento joven de la región hacia la vinculación de herramientas gubernamentales como lo es el PTP (Programa de Transformación Productiva) ente que promueve el crecimiento productivo del territorio nacional.

Palabras Clave

Diseño tecnológico, producción, metalmecánica, interdisciplinarietàad.

Introducción

La estrategia de investigación a implementar es un factor decisivo y transversal en las etapas del proceso, sin distinción alguna del área de conocimiento en la que se esté participando, ésta respalda la calidad en los resultados investigativos, así como lo plantea Carlos sabino (1992) “los buenos resultados en investigación no se improvisan”, por ende es indispensable conducirla estructuradamente, tomando diversos referentes teóricos y validando la experiencia de autores expertos. En la elaboración de cada proyecto se alude a diversas metodologías, las cuales serán especificadas a lo largo del escrito, develando su eficiencia en los casos concretos a mencionar.

Otra condición que posibilitó la ejecución proyectual fue la inclusión de dos disciplinas acopladas de manera tal que presentarán una retroalimentación constante, permitiendo enriquecer el conocimiento a los integrantes de cada equipo, así como de brindar varias perspectivas al proyecto, a fin de expandir la propuesta de solución hacia los distintos agentes que influyen en el producto. Evitando niveles de subjetividad que pueden limitar las indagaciones, y con ello los resultados, siendo “obstáculos epistemológicos que el mismo sujeto incorpora a su trabajo científico, obstáculos que surgen de su psicología y de su modo de ver el mundo”. (Sabino, 1994). Pag 31

Planteamiento del problema

A grandes rasgos la necesidad de cómo actuar vinculando los conocimientos de diversas áreas, e interpretar los deseos de las empresas, ligándolos a la tecnología asequible a ellas, componen el ejercicio integral del trabajo aplicado por los estudiantes para la efectiva solución del proyecto *reto industria* liderado por el CINDETEMM. Considerando la pluralidad de los sectores industriales apoyados desde la experiencia del Semillero de

Diseño Tecnológico (SeDisTec), se definirá a continuación el planteamiento del problema para cada caso:

- Tanques de refrigeración para Lácteos
La industria nacional de lácteos está en crecimiento por lo cual pretenden expandir su campo de acción a pequeños productores ubicados en zonas remotas del territorio, en las cuales la calidad y el acceso al sistema eléctrico es variable e intermitente, lo que perjudica la calidad del producto y desarticula el proceso de buenas prácticas de manufactura, ante ello se busca bajar el precio a los dispositivos refrigerantes de acopio de leche, así como la implementación de energías alternas, bajando el costo en el consumo de recursos eléctricos
- Sistema automatizado de secado solar para Moringa oleífera y extracción de aceite

La planta de moringa tiene una amplia variedad de usos, delimitados de acuerdo a la parte del árbol a utilizar, principalmente se explotan sus hojas y las semillas de sus frutos, las cuales poseen propiedades medicinales que son apetecidas por mercados estéticos, medicinales y homeopáticos. Con base a esto se pretende tecnificar las fases de transformación de las materias primas (Hojas y semilla) para su utilización en diferentes aspectos a través de un proceso automatizado que facilite su explotación económica.

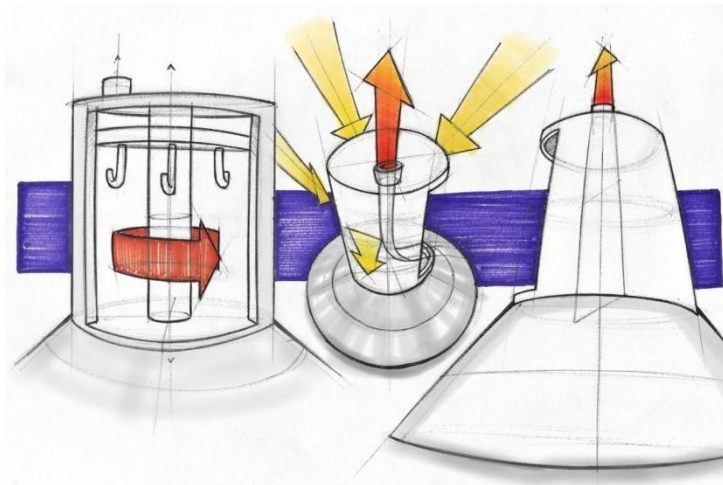


Imagen 1. Elaboración propia. Bocetos del reto secadora de moringa

- Biodigestor
Actualmente, el sistema de Biodigestor es implementado en el sector porcícola y agrícola, en granjas pequeñas, con el objetivo de generar biogás a través de la porquinaza (heces fecales de cerdos). El RETO BIODIGESTOR pretende implementar este sistema, dándole un carácter de innovación en el uso, desplazándolo al área urbana, y aprovechando residuos orgánicos (biomasa) para la generación de biogás y bioabono, elementos de gran utilidad para la generación de energía y para la fermentación de la tierra.

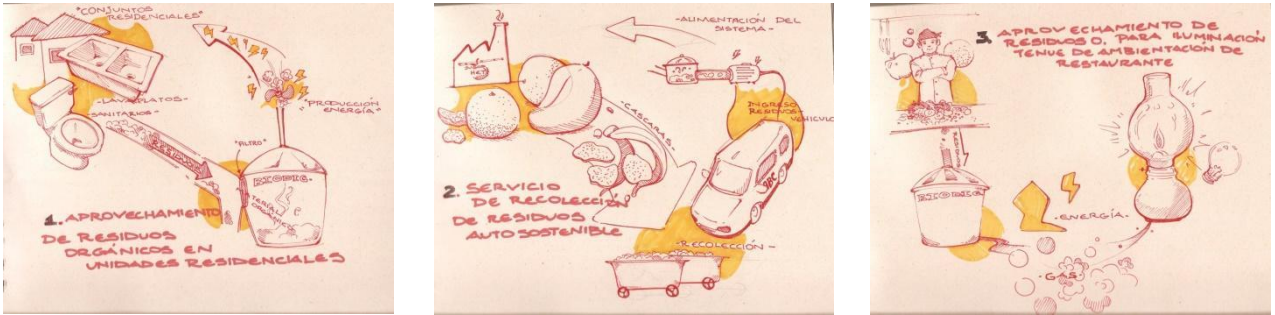


Imagen 2,3 y 4. Elaboración propia. Bocetos alternativa de diseño reto biodigestor

Justificación

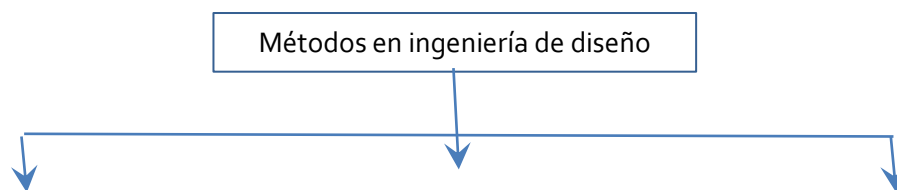
La apropiación del diseño industrial al sector metalmecánico consolida un método cooperativo, donde su labor trasciende el mero pensamiento estético- formal hacia una comprensión tecnológica de la industria, que en conjunto con los modelos creativos pueden abarcar un resultado innovador, es decir, una solución eficiente, precisa y comercializable.

Estas observaciones a través de metodologías investigativas proporcionan no solo soluciones tangibles, sino que facultan para generar nuevo conocimiento alrededor del diseño tecnológico; precisando las mejoras técnicas a realizar en cada reto industrial, con fundamento de la incorporación del diseñador en el conocimiento y el lenguaje de expertos, asociando las intenciones tanto de empresarios como de los usuarios directos e indirectos. Interacción que posibilita una experiencia de investigación formativa e integrativa a las necesidades y alcances de escenarios reales.

Objetivos

- Enriquecer el currículo del estudiante de diseño industrial en la praxis de la disciplina, perfilando sus competencias básicas por medio de la interacción en escenarios reales.
- Generar nuevo conocimiento alrededor del diseño tecnológico
- Articular lenguaje interdisciplinar de conocimientos de contenidos y metodologías de las demás áreas que intervienen en el proceso
- Identificar necesidades u oportunidades comerciales a partir de los déficits de la maquinaria industrial en los tres sectores productivos intervenidos.

Referentes teóricos



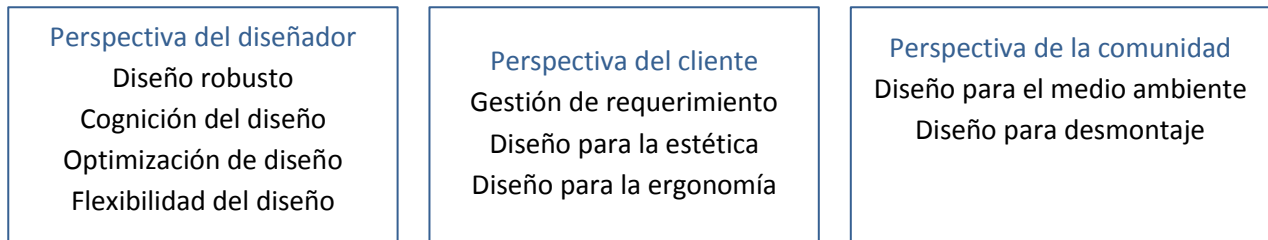


Imagen 5. Clasificación de la investigación en ingeniería de diseño. Recuperado de http://www2.uned.es/egi/publicaciones/articulos/Metodos_y_metodologias_en_el_ambito_del_diseno_industrial.pdf

Cada uno de los procesos proyectuales planteados, coincidían en un punto clave para la investigación y es la selección de la metodología, aunque cada una de las propuestas requería una indagación tecnológica específica, se articulaban para: “el establecimiento de estructuras apropiadas en el proceso de diseño; el desarrollo y aplicación de nuevos métodos, técnicas y procedimientos de diseño, y la reflexión sobre la naturaleza y extensión del conocimiento del diseño y su aplicación a problemas de diseño” definido esto como el objetivo básico de la metodología, planteado por Nigel Cross (2002) citado por Gaspar, Espinosa, y Domínguez (2012, p. 39), dando cuenta de cómo el diseñador puede intervenir en diversos campos y áreas de conocimiento tomando la información que le suministra el medio y los principales agentes que se ven influenciados. Variables que se condensan para fijar las bases de “los métodos contemporáneos del diseño” así como se denota en la imagen 5, donde se percibe la compilación realizada por Gaspar, Espinosa, y Domínguez (2012) publicada en la revista trimestral de ingeniería industria e innovación.

Metodología

En los proyectos de investigación solicitados por empresas nacionales, se presentó una estructura metodológica central, basada en la metodología de investigación propuesta por Carlos Sabino (1994), de la cual se resalta:

1. Momento proyectivo

La concepción de los procedimientos a realizar se acentuaron en la definición de los objetivos y los límites inferidos por las empresas alrededor de los artefactos y maquinarias a mejorar, dichos alcances fueron proporcionados a los estudiantes por los líderes del CINDETEM, especificando, las áreas de intervención, y asuntos prospectivos de la industria en cuestión, como la ampliación del sector, cuantificada en las unidades que se esperan desarrollar de las máquinas y su costo aproximado. Estos datos brindaron los lineamientos para determinar en qué pieza o punto estratégico de la maquinaria se intervendría.

2. Momento metodológico

Con el propósito de comprobar la idoneidad de la propuesta del elemento que se iba a intervenir, se llevó a cabo un acercamiento al sector y el tipo de maquinaria con la que se iba a trabajar, De esta manera se realizaron visitas a plantas productoras

que dieran cuenta de las realidades industriales como ALIVAL, y café Buendía, diagnosticando la relación objeto-contexto; simultáneamente se referencio a nivel nacional e internacional lo que ofrece el mercado metalmecánico, construyendo un mood board, análisis de tipologías, e incluso cotizaciones comerciales del tipo de maquinaria implementada en los ámbitos específicos.

3. Momento técnico

la recopilación organizada de los resultados obtenidos en las fases previas se desarrollan en ésta etapa, estudiando a fondo y con una perspectiva global, los alcances que tendrá la propuesta, definiendo los *requerimientos de diseño* planteados por Gerardo Rodríguez en su obra: manual de diseño industrial.

Así mismo, se implementó la metodología *Canvas*, a razón de la dimensión empresarial del reto industria.

4. Momento de la síntesis

Consecutivamente se direcciona y aplica el conocimiento obtenido en una proyección tangible, dicho en otras palabras, el proceso continúa con la concepción del modelo virtual de la nueva propuesta de la maquinaria para cada sector. Concibiéndola a partir de programas CAD, para su posterior presentación ante un comité evaluador, constituido por lo líderes que estuvieron presentes a lo largo del proceso y por los representantes de las empresas interesadas en las nuevas propuestas.

Resultados esperados

Acorde con las metas planteados por el CINDETEMM en cada *reto industria* y los objetivos esbozados por SeDisTec, el proceso de investigación interdisciplinar fomentará en el estudiante de diseño industrial competencias conceptuales en conocimiento técnico de sistemas tecnológicos como lo son: ciclos de enfriamiento, fases de secado, propiedades idóneas para la conservación y transformación de materias primas, mecanismos automatizados y procedimientos para la captación de energías renovables. Saberes que capacitan para la construcción de un marco teórico extenso de cada campo temático intervenido, facilitando a su vez la concepción de alternativas pertinentes, en estado de conceptualización, para el mejoramiento de las máquinas y artefactos de los sectores de producción intervenidos conceptualmente.

Resultados obtenidos

Con la experiencia de cada uno de los grupos investigativos y la compilación de las indagaciones realizadas a distintas fuentes informativas, los estudiantes coadyuvaron en el proceso de tecnificación de entornos, pertenecientes al sector secundario del territorio nacional, a partir de la fase de conceptualización de propuestas, arrojando modelos y prototipos virtuales de los artefactos diseñados para la optimización del funcionamiento de maquinaria industrial, que intervendrán en escenarios y mercados con exigencias puntuales, ante las cuales los diseñadores realizaron un seguimiento, con el propósito de dirigir sus metodologías en las etapas de investigación, proponiendo soluciones idóneas que se

ajustan a las características de los sectores:

- Tanques de refrigeración para Lácteos

El proyecto se efectuó hasta el momento técnico, donde se identificó como necesidad, la intervención del condensador termodinámico de los tanques, optimizando su ciclo con ayuda de sistemas energéticos renovables, que posibilitan el uso de esta maquinaria a los campesinos ubicados en zonas alejadas del territorio nacional donde la cobertura de las redes eléctricas es precaria, brindando así mayor campo de acción a las empresas de lácteos, al aumentar los centros de acopio y con ello sus niveles de materia prima.

- Sistema automatizado de secado solar para Moringa oleífera y extracción de aceite

Se generó un sistema de transformación de materia prima (sean las hojas de moringa o las semillas de moringa) que optimizan el lavado, secado y triturado de las hojas, así como la extracción de aceite. Se tuvieron en cuenta algunos factores que crean un diferencial, tales como el secador solar, el cual requiere de muy poca energía eléctrica para operar, y el sistema de lavado recircula de agua para no desperdiciarla luego de un solo lavado.

- Biodigestor

Se propone la construcción de un sistema de aprovechamiento de residuos orgánicos a través de cápsulas selladas herméticamente que cumplen la función de Biodigestor obteniendo como resultado biogás para ser empleado en calefacción o generación de energía eléctrica a través de un motor generador a biogás. De igual manera con el Biodigestor urbano se busca solucionar problemas ambientales ya que al darle un tratamiento y posterior aprovechamiento de los residuos sólidos, se envía menos desperdicio al relleno sanitario.

Discusión

El proceso investigativo en sus múltiples etapas requirió de pruebas de validación posibilitando la continuidad del mismo, en las cuales se implementaban prototipos de tipo analítico a partir de bocetos o modelados virtuales en programas CAD, para facilitar la comunicación a lo largo de las indagaciones así como lo afirman Ulrich y Eppinger (2008) “los prototipos mejoran la comunicación entre la alta administración, vendedores, socios, miembros adicionales del equipo, clientes e inversionistas” ya que brinda unidad conceptual entre los enfoques disciplinares de los integrantes en la concepción general del proyecto, evidenciando el proceso de desarrollo de la meta planteada, tal y como lo definen Leonard y Barton (1991) “integrar las perspectivas de las diferentes funciones de un producto representadas por el equipo de desarrollo” (Ulrich y Eppinger, 2008).

Por otro lado, las disposiciones dadas a cada reto se respaldaron a partir de algunos

indicadores de expertos o investigaciones previas; donde la ruta seguida en el proyecto de tanques de refrigeración se centró en dos pilares claves, inicialmente la especificación del contexto rural, el cual posee redes eléctricas precarias, concretó como referencia los análisis del Ing. Arturo Lozano, compilados en la revista mundo HVACR, posibilitando una estructura del diseño desde un enfoque sustentable en sistemas de enfriamiento, delimitación efectiva según las investigaciones realizadas por dicha revista. Para el segundo proyecto: Sistema automatizado de secado solar para Moringa oleífera y extracción de aceite, se respaldó la propuesta diferencial centrándose en las bases de energía renovables planteadas igualmente, como una alternativa ecológica para el desarrollo de los sectores económicos y ambientales de Colombia por Castro (2013). Por último, el proceso en torno al desarrollo del biodigestor, se radicó con experiencias previas efectuadas por grupos investigadores en el municipio de Sutatenza, Boyacá. Lo que brinda bases para la implementación de medidas coherentes e idóneas que cubran otras zonas colombianas.

Conclusiones

La experiencia empresarial realizada por los estudiantes de diseño industrial bajo una relación interdisciplinar con alumnos de ingeniería mecánica, se potencializa con la asociación de éstas áreas del saber, las cuales pueden permearse eficientemente para generar propuestas de diseño innovadoras dando “paso a las aplicaciones directas de la creatividad en la ingeniería , esto es, diseño” (Boccardo, 2006).

Esta actividad de investigación formativa permitió potenciar los nuevos talentos, perfilándolos en un mundo profesional cambiante y con altas exigencias en innovación e interconectividad, promoviendo tanto la generación de nuevos conocimientos en contenidos y metodologías, como la validación de esquemas conceptuales previos, planteados en las aulas académicas, que traspasan la barrera entre la teoría y la práctica.

Por medio de una interacción constante con los agentes de desarrollo regional, como el CINDETEMM y el PTP se configuran oportunidades para la participación de los actores involucrados (SeDisTec) con propuestas de diseño tecnológico que posibiliten esa continuidad del modelo de crecimiento local a través de la generación de conocimiento desde la triada Universidad-Empresa-Estado.

La implementación de metodologías investigativas de diversas disciplinas, favoreció el encuentro entre el conocimiento académico y la experiencia de la industria, a través de la intervención de problemáticas y necesidades reales, favoreciendo la generación de alternativas conceptuales viables, verificadas por los líderes de los proyectos y avaladas por las empresas de los sectores industriales intervenidos.

Impactos

La intervención del diseño industrial en los sectores productivos, señalados a lo largo del texto, contribuyó a la inclusión de cultivadores y productores que no contaban con sistemas automatizados que facilitaran su labor diaria, a un espacio con tecnología accesible,

ampliando a su vez, el cubrimiento de las empresas que requerían el mejoramiento de sus máquinas y artefactos, desde la optimización de sus sistemas tecnológicos hasta la implementación de medidas tendenciales como lo es la sostenibilidad.

Por otro lado se construyeron redes de comunicación entre disciplinas e interacciones en constante retroalimentación con empresarios de la región, lo que perfila en los estudiantes que participaron de la experiencia SeDisTec, competencias claves para su formación integral, siendo los futuros agentes de cambio de la sociedad.

Debido a que los resultados conceptuales producto de estos ejercicios de investigación formativa son susceptibles de registro de propiedad industrial, se ha evitado incluir imágenes concluyentes de las alternativas seleccionadas por parte del Cindetemm y los empresarios interesados.

Referencias bibliográficas

- Bocardo, R. (2006) *Creatividad en la Ingeniería del diseño*. Editorial Equinoccio. Venezuela: Universidad Simón Bolívar.
- Castro, A. (2013). *El árbol Moringa (Moringa oleífera Lam.): una alternativa renovable para el desarrollo de los sectores económicos y ambientales de Colombia*. (Trabajo de grado) Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá.
- Domínguez, M., Espinosa, M. & Gaspar, E. (2012) *Clasificación de la investigación reciente de métodos en ingeniería de diseño*. Recuperado de: http://www2.uned.es/egi/publicaciones/articulos/Metodos_y_metodologias_en_el_ambito_del_diseno_industrial.pdf
- Lozano, A. (s.f.). Revista mundo HVACR. *Sustentabilidad Enfriamiento por Desplazamiento y Cubo Entálpico*. Recuperado de <https://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2007/11/sustentabilidad-enfriamiento-por-desplazamiento-y-cubo-entalpico/>

- Sabino, C. (1994) *El proceso de investigación*. Recuperado de https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/el-proceso-de-investigacion_carlos-sabino.pdf
- Ulrich, K. & Eppinger, S. (2008) *Diseño y desarrollo de productos*. 5ª Ed. México: McGraw-Hill/interamericana editores, s.a.
- Cartilla de biodigestores. (2016) Recuperado de <https://www.yumpu.com/es/document/view/15352767/cartilla-biodigestores-sut>
atenza