

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
ESCUELA DE POSGRADO**



**Canvas Aplicado al Instituto de Tecnología, Estructuras y
Construcción para el Hábitat Sostenible - UPAO**

**TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN MODERNA**

AUTOR: Saldaña Milla, Roberto Helí

ASESOR: Hurtado Zamora, Oswaldo

Fecha de sustentación: 2019-05-08

**Trujillo - Perú
2019**

DEDICATORIA

Dedicado a mi esposa Elsie Irene
por todo el amor y apoyo brindados
para la realización de éste proyecto familiar.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi Asesor Dr. Oswaldo Hurtado Zamora, a mis excelentes compañeros y profesores de la Maestría en Gerencia de la Construcción Moderna por su calidad personal, sus conocimientos y su capacidad de mostrarnos un futuro cada vez mejor.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación surgió de la necesidad de crecer y avanzar en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación mediante el proyecto de creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el hábitat Sostenible de UPAO (ITECHS-UPAO). Para ello se utilizó el modelo CANVAS, que es una herramienta de planificación estratégica inventada por Osterwalder y publicada el 2012.

El modelo CANVAS propone el desarrollo y aplicación de 9 componentes o áreas del conocimiento al proyecto del ITECHS-UPAO. El estudio comprendió la evaluación, como antecedente, del Laboratorio de Estructuras de Arquitectura (LABE-ARQ) según el modelo CANVAS, identificando las áreas que no se habían considerado o se evidenciaron insuficientes. A continuación se estudió el proyecto inicial de creación del ITECHS-UPAO desde la perspectiva de la Evaluación Organizacional, para luego proponer mejoras en los diferentes componentes dando como resultado una nueva propuesta integrada de acuerdo al moldeo CANVAS.

Se recopiló información de las actividades y proyectos desarrollados durante los últimos 23 años en el Laboratorio de Estructuras de Arquitectura de UPAO, que incluyó pre y posgrado. Como referencia válida y actualizada, se visitó el Instituto de Diseño Computacional y Construcción de Stuttgart en Alemania en octubre de 2018, uno de los más avanzados del mundo, para apreciar in situ su organización, sus proyectos de investigación, tecnología e innovación, y realizar una entrevista académica en inglés de alto valor presencial y relacional.

Se obtuvieron los siguientes resultados: los nueve componentes del modelo CANVAS analizados en la experiencia previa del LABE-ARQ y su posterior referenciación con el ICD de Stuttgart y los casos de referencia, han podido incorporar mejoras para el proyecto del ITECHS-UPAO, especialmente en la propuesta de valor, actividades clave, relaciones con clientes y canales de comunicación.

ABSTRACT

The present research arose from the need to grow and advance in the development of science, technology and innovation through the creation project of the Institute of Technology, Structures and Construction for the Sustainable Habitat of UPAO (ITECHS-UPAO). For this, the CANVAS model was used, which is a strategic planning tool invented by Osterwalder and published in 2012.

The CANVAS model proposes the development and application of 9 components or areas of knowledge to the ITECHS-UPAO project. The study included the evaluation, as background, of the Architecture Structures Laboratory (LABE-ARQ) according to the CANVAS model, identifying the areas that had not been considered or evidenced insufficient. Next, the initial project to create the ITECHS-UPAO from the perspective of the Organizational Evaluation was studied, to then propose improvements in the different components resulting in a new integrated proposal according to the CANVAS model.

The information on the activities and projects developed during the last 23 years in the Architecture Structures Laboratory of UPAO that included pre and postgraduate was compiled. As a valid and updated reference, the Institute of Computational Design and Construction of Stuttgart in Germany was visited in October 2018, one of the most advanced in the world, to appreciate in situ its organization, its research projects, technology and innovation, and to carry out an academic interview in english of high face-to-face and relational value.

The following results were obtained: the nine components of the CANVAS model analyzed in the previous experience of the LABE-ARQ and its subsequent referencing with the ICD of Stuttgart and the reference cases have been able to incorporate improvements for the ITECHS-UPAO project, especially in the value proposition, key activities, customer relationships and communication channels.

ÍNDICE

RESUMEN	4
ABSTRACT	5
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Planteamiento del problema	8
1.1.1. Realidad problemática	8
1.2. Enunciado del problema	10
1.3. Justificación	10
1.4. Hipótesis	11
1.5. Objetivos	11
1.5.1. Objetivo general	11
1.5.2. Objetivos específicos	11
II. MARCO TEÓRICO	
2.1. ANTECEDENTES	11
2.2. BASES TEÓRICAS	15
2.2.1 Segmento de Clientes	15
2.2.2 Propuesta de Valor	16
2.2.3 Canal de Distribución	17
2.2.4 Relaciones con los Clientes	18
2.2.5 Flujo de Ingresos	19
2.2.6 Recursos Clave	20
2.2.7 Actividades Clave	20
2.2.8 Asociaciones Clave	21
2.2.9 Estructura de Costos	22
2.3 MODELOS DE NEGOCIO PARA INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN	23
2.3.1 Modelo de negocio 1. Modelo del sector privado: los clientes pagan a la organización para lograr su misión	23
2.3.2 Modelo de negocio 2. Modelo convencional de una organización sin fines de lucro: los donantes pagan por productos y servicios	24
2.3.3 Modelo de negocio 3: Modelo híbrido - Mezcla de componentes del sector privado y sin fines de lucro	25
2.3.4 Aplicabilidad de modelos de negocio para instituciones de investigación.	26
2.3.5 El modelo de negocio es una herramienta útil para conceptualizar cómo una organización se esfuerza por lograr su misión y obtener sus ingresos.	26
2.3.6 Evaluación Organizacional como complemento del análisis del modelo de negocio.	
III. MATERIAL Y MÉTODOS	
3.1. Material de estudio	30
3.1.1. Población	30
3.1.2. Muestra	30
3.2. Método	30

3.2.1. Tipo de estudio	30
3.2.2. Diseño de la investigación	30
3.3. Variables	30
3.3.1 Operacionalización de variables	30
3.4. Instrumentos de recolección de datos	33
3.5. Desarrollo de procedimientos	33
3.5.1 Actividades y Proyectos del Laboratorio de Estructuras de Arquitectura, según Componentes del Modelo Canvas.	33
3.5.2 Proyecto Inicial de Creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible - Upao (Itechs - Upao)	41
3.5.3 El Instituto de Desarrollo Computacional y Construcción de Stuttgart como referente del Proyecto por crear.	45
3.5.4 Dimensiones de la Evaluación Organizacional del ITECHS - UPAO	47
3.5.4.1 Desempeño de la Organización.	47
3.5.4.2 Ambiente externo.	48
3.5.4.3 Capacidad Organizativa.	49
3.5.4.4 Motivación Organizacional	50
IV. RESULTADOS	52
V. DISCUSIÓN	55
VI. CONCLUSIONES	57
ANEXOS	61

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Modelo del sector privado	23
2. Modelo convencional de una organización sin fines de lucro	24
3. Modelo híbrido	25

ÍNDICE DE CUADROS

1. Ranking de la Universidad Privada Antenor Orrego	8
2. Evaluación organizacional y componentes de modelo de negocio	29
3. Operacionalización de variable independiente.	31
4. Operacionalización de variable dependiente.	32
5. Codificación de modelos y prototipos estructurales desarrollados en el laboratorio de estructuras de arquitectura - UPAO	34
6. Codificación de publicaciones desarrolladas en el laboratorio de estructuras de arquitectura - UPAO	36
7. Codificación de programas y eventos de posgrado desarrollados en el laboratorio de estructuras de arquitectura - UPAO	37
8. Resumen de las actividades y proyectos del laboratorio de estructuras de arquitectura - UPAO, según componentes del modelo CANVAS	38
9. Proyecto inicial de creación del instituto de tecnología, estructuras y construcción para el hábitat sostenible - UPAO (ITECHS – UPAO)	41

I. INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Realidad Problemática

En concordancia con la Ley Universitaria Peruana 30220, la universidad concentra la gran mayoría de organizaciones y centros de investigación en el Perú, sin embargo existen diferencias notables entre ellos respecto a su desempeño e impacto en el desarrollo de la sociedad peruana y del mundo. La diferencia es notable si comparamos esta realidad con la de países más avanzados.

SUNEDU (2016), en el Informe Bienal sobre la Realidad Universitaria Peruana, publicó el ranking de universidades con información objetiva y externa a ellas, a partir de sus logros obtenidos, principalmente en investigación. De las 147 universidades peruanas, la UPAO aparece en el puesto 25 con una producción científica normalizada de 1.565 %, teniendo los siguientes indicadores ponderados por áreas:

CUADRO 1. RANKING DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

RANK	UNIVERSIDAD	INDICADORES PONDERADOS POR ÁREAS EN %						INDICADORES PONDERADOS Y NORMALIZADOS EN %	
		CIENCIAS NATURALES	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD	CIENCIAS AGRÍCOLAS	CIENCIAS SOCIALES	HUMANIDADES	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA	PRODUCCIÓN CIENTÍFICA NORMALIZADA
		16.7%	16.7%	16.7%	16.7%	16.7%	16.7%	100%	100%
25	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO	4.332	0.503	1.856	0	0.336	0	1.171	1.565

Fuente: SUNEDU, 2016. Informe Bienal sobre la Realidad Universitaria Peruana

Según el cuadro 1, la participación del área de Ingeniería y Tecnología es de 0.503%, después de las áreas de Ciencias Naturales (4.332%) y Medicina y Ciencias de la Salud (1.856%). Tomando en cuenta que el máximo aporte por área es 16.7%; el área de Ingeniería y Tecnología sólo aportó con 0.503%, que representa sólo el 3% del área respectiva.

Si comparamos con el ranking mundial 2018, la mejor universidad peruana se ubica en el puesto 501 con 11.5% de producción científica en

investigación. La UPAO se ubica en el puesto 6,083 con menos del 0.085% de producción científica en investigación.

Esta situación es explicable, ya que la UPAO es una universidad reciente en proceso de mejora continua. Al presente no tiene ningún Instituto o Centro de Investigación vinculado a la labor académica que realizan sus docentes y estudiantes de pre y posgrado en sus 9 Facultades.

Vistos los resultados e indicadores mostrados, consideramos que es de suma importancia promover y desarrollar la producción científica en investigación, especialmente en el área de Ingeniería y Tecnología.

La creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible de UPAO (ITECHS – UPAO) se constituye, entonces, en un proyecto prioritario que puede contribuir al cumplimiento de su misión como Universidad; estableciendo bases sólidas que permitan a la institución desarrollarse científica y tecnológicamente, mediante la adecuada gestión de su valioso recurso humano, creando una verdadera filosofía y mística de investigación. Por ello es necesaria la formación de una comunidad científica comprometida con la innovación y el desarrollo sostenible del hábitat humano, que es el actual reto que plantea la creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible de UPAO (ITECHS - UPAO).

En este contexto, surge entonces la necesidad de reflexionar cómo vamos a diseñar el proyecto, su viabilidad, sus clientes, sus proveedores, etc. Debemos ordenar y organizar sus componentes y los demás factores que influyen para que alcance o no el éxito, asumiendo un modelo de proyecto que sea pertinente y que brinde posibilidades para la innovación. En ese sentido hemos verificado la existencia del modelo Canvas o Business Model Canvas. Este modelo fue propuesto originalmente por Alexander Osterwalder el 2004 y actualizado en 2011 por Osterwalder y Pigneur. Juntos publicaron el libro *Generación de Modelos de Negocio*; en él se hace referencia a nuevos patrones económicos y productivos donde el sistema ha cambiado, por lo que es necesario actualizar el enfoque de las organizaciones, y centrarlos en la creación de valor para los clientes en un contexto de emprendimiento e innovación.

El modelo es ágil y práctico: mediante un “lienzo” en blanco se va configurando la idea inicial hasta los distintos factores que influyen en ella para

ponerla en ejecución. Se debe mostrar que una idea o proyecto es relevante llenando el diagrama y estableciendo las relaciones entre sus componentes, haciéndolas visibles gráficamente. Si no es posible completar el diagrama con sustento en evidencias, el proyecto pierde factibilidad. En resumen, se busca dar valor agregado a las ideas fundamentales del proyecto a través de esta herramienta de diseño y gestión.

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el modelo CANVAS aplicado al proyecto de creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible - UPAO?

1.3 JUSTIFICACIÓN

El Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible - UPAO carece de un proyecto para su creación, funcionamiento y desarrollo; por lo que es necesario un plan que permita conceptualizar el tipo de organización, así como la optimización de los recursos y procesos investigativos fin de ordenar todas las etapas involucradas en la gestión del Instituto.

Lo expuesto anteriormente muestra la necesidad de diseñar un modelo de proyecto para la creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible - UPAO, bajo el concepto y metodología CANVAS.

Esta metodología nos ayudará a evaluar los procedimientos y gestiones actuales e implementar nuevos con las herramientas de gestión disponibles.

Con la ayuda de la herramienta de gestión denominada CANVAS, la cual se define como el mejoramiento y el diseño radical de los procesos; y la aplicación de la cadena de valor; nos brindarán los puntos críticos o actividades para la mejora de la gestión. Se podrá mostrar la relación existente entre las diferentes etapas del proceso que tienen como objetivo la presentación de información relevante, útil y válida para la oportuna gestión y mejora continua del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible – UPAO.

1.4 HIPÓTESIS:

La aplicación del modelo CANVAS influirá positivamente en el proyecto de creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible – UPAO

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL:

Elaborar el Diseño de Proyecto Canvas para el Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible – UPAO

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar la situación actual del Laboratorio de Estructuras, como antecedente para la creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible – UPAO.
- Analizar un referente internacional de Instituto de Investigación de Arquitectura.
- Elaborar un Proyecto Estratégico que sea sostenible en el tiempo para el Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible – UPAO, aplicando el modelo de proyecto CANVAS.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Existen diversos antecedentes de aplicación del Modelo Canvas. Este modelo es muy flexible y se puede adaptar a diversos tipos de proyectos.

Universalia (2013), realizó un estudio muy importante sobre Modelos de Negocio para Instituciones de Investigación. Exploró 3 modelos de negocio:

- Modelo de negocio 1: Modelo del sector privado.

En este modelo, el principal objetivo de la organización es obtener una ganancia, aunque podría haber objetivos centrados en valores no cuantificables. La base de este modelo es conseguir clientes que puedan pagar un precio justo de mercado por los productos y servicios que brinda. La propuesta de valor en este modelo tiene que ver con satisfacer a los

clientes brindándoles productos de calidad y servicios al precio más competitivo posible. Este modelo se aplica principalmente a organizaciones privadas con fines de lucro.

- Modelo de negocio 2. Modelo convencional de organización sin fines de lucro.

En este modelo de negocio, los donantes pagan por productos y servicios que están destinados a beneficiarios que no pueden pagar por ellos. Los donantes en este modelo tienen interés en ver que las capacidades de los beneficiarios sean desarrolladas y mejoradas a través de productos y servicios tales como sesiones de capacitación, trabajos de investigación o la experiencia adquirida, las cuales se proporcionan de forma gratuita. La propuesta de valor en este modelo debe satisfacer tanto a los donantes como a beneficiarios, y ambos tienen necesidades diferentes. Los donantes se sienten atraídos por la misión de la organización sin fines de lucro, y desean contribuir al desarrollo de sus productos y servicios a través de diferentes formas de financiación (incluidas subvenciones, financiación básica, concursos financiados, etc.). Estos productos y servicios son para ayudar a los beneficiarios a mejorar sus condiciones, lo que permite lograr los objetivos de impacto social de la organización sin fines de lucro.

- Modelo de negocio 3. Modelo híbrido - Mezcla de componentes del sector privado y sin fines de lucro.

En este último modelo, la organización tiene una combinación de componentes del sector privado y del sector no lucrativo. Este es el modelo que mejor se podría aplicar a las instituciones de investigación. Este modelo obliga a las organizaciones a ofrecer diferentes líneas de productos a través de distintos canales. Tiene varias ventajas para las instituciones de investigación, una de ellas es que son capaces de utilizar los productos de su práctica de consultoría para ayudar a sus beneficiarios. A pesar de que están recurriendo a prácticas del sector privado, todavía tienen la capacidad de lograr un impacto social si los bienes producidos por la consultoría están vinculados a la misión de la organización.

El modelo híbrido utiliza dos canales diferentes para obtener ingresos: donantes y clientes. Se espera que paguen para acceder a los productos y servicios de investigación. Bajo este modelo, las organizaciones necesitan repensar un poco su propuesta de valor para alimentar los tres canales

distintos que quiere alcanzar: donantes, clientes y beneficiarios. Al igual que con el segundo modelo, los donantes en este modelo también pueden considerarse como usuarios de los productos y servicios de investigación. Este modelo es algo similar al encontrado en la tecnología, sector donde varias empresas ofrecen productos y servicios de forma gratuita, por ejemplo Facebook, Twitter, etc. aunque también han encontrado una manera de obtener recursos para cubrir sus costos, es decir, a través de la publicidad.

El estudio reporta que las tres instituciones de investigación han comenzado a pensar en monetizar sus productos y servicios; es una señal de que han comenzado a adaptarse creativamente a los nuevos desafíos de financiamiento que se enfrentan, e indica que podrían lograr una mayor sostenibilidad a largo plazo. También demuestra que han comenzado a pensar en términos de valor de mercado y se sienten cada vez más cómodos con el uso de la terminología empresarial. Hablando en términos de mercados, valor por dinero y poder describir los beneficios de invertir en su organización son herramientas importantes que los investigadores ahora necesitan dominar si desean atraer nuevos donantes y clientes para financiar su institución. En definitiva, han encontrado formas innovadoras de generar ingresos para financiar sus productos los cuales son cruciales para estas instituciones, y sin duda se pueden extraer lecciones del sector privado.

Slávik & Bednár (2014) encontraron que el término modelo de negocio se ha utilizado en la práctica durante algún tiempo, pero las organizaciones tienden a crear, definir e innovar subconscientemente sus modelos desde el inicio de los negocios. Una de las claves del éxito son principalmente aquellos factores que se han ido configurando previamente, y tienen una naturaleza no material, como conocimiento, experiencia, trabajadores y gerentes. El modelo de negocio se basa también en las actividades clave, que son ventas, marketing, producción (operación) y es soportado por un recurso humano capacitado, infraestructura y obtención de recursos informáticos.

Sivén (2014) observó que el Business Model Canvas definitivamente funciona como una herramienta para reflejar la idea del proyecto. La investigación aclaró la teoría de Business Model Canvas, así como su implementación en los procesos internos. Aplicando la teoría se demostró que los procesos internos de financiamiento fueron efectivos en la forma de ver el

proyecto desde un punto de vista más empresarial y obtener ventajas a través de la visualización del proyecto.

Umar et al.(2018) luego de estudiar el Modelo de Negocio Canvas como solución para estrategias de competencia de pequeñas empresas en Indonesia, concluyeron que las pequeñas y medianas deben tener una estrategia para mejorar las habilidades de competencia, siempre mejorar sus servicios y productos. Si una empresa no puede hacer ningún cambio, se quedará atrás por sus competidores. Recomiendan varios pasos que una empresa debe hacer:

- Preparar la posición de la empresa. Las pequeñas y medianas empresas deben poder posicionarse ya sea como líder del mercado, desafío del mercado, seguidor del mercado o nicho de mercado.
- Preparar la estrategia de marketing. La empresa debe ofrecer un producto de buena calidad que tenga mejor valor que su competidor. Debe tener un precio adecuado para el mercado objetivo y valor del producto ofertado. La empresa debe tener una ubicación estratégica y accesible para el mercado objetivo.
- Lo último, pero no menos importante, la empresa debe preparar una técnica de promoción para su producto. Por lo tanto, los clientes notarán el beneficio y la superioridad del producto. Preparar el lienzo de modelo de negocio como la última estrategia en el desarrollo de negocios. Las ventajas de utilizar el modelo de negocio de Canvas son:

- El negocio se puede organizar sistemáticamente.
- El movimiento de negocios puede ser incluso más rápido debido a todos los pasos para su desarrollo.
- La empresa puede funcionar de manera eficiente.
- Puede colocar a los clientes como el objetivo principal de la compañía al proporcionar el mejor valor del producto ofertado.
- La estrategia particular debe ajustarse a la situación y condición actual de la empresa.
- Fuera de la empresa es necesario considerar el nivel de prosperidad de la sociedad que rodea al negocio.
- Una empresa que se puede medir con el competidor es una empresa que logra manejar sus estrategias de negocio correctamente.

Vistos los antecedentes, podemos afirmar que el modelo CANVAS se puede aplicar no solamente en empresas y negocios, sino también en organizaciones que pueden tener objetivos sociales con propuestas de valor diferente al negocio en sí.

2.2 BASES TEÓRICAS

Umar et al. (2018) define el modelo CANVAS como “El modelo de negocio que describe la justificación de cómo una organización crea y ofrece el valor que atrae al cliente (Osterwalder & Pigneur, 2010)”. Las empresas pueden utilizar el “lienzo” como una de las estrategias para afrontar la competencia. Este lienzo de modelo de negocio en particular describe la relación entre los dueños de negocios y sus socios, así como sus clientes. En este modelo hay nueve bloques que están relacionados entre sí, que son:

1. Segmento de clientes
2. Propuesta de valor
3. Canal de distribución.
4. Relación con el cliente
5. Flujo de ingresos
6. Recursos clave
7. Actividades clave
8. Asociaciones clave
9. Estructura de costos

Sivén (2014) desarrolla los bloques de la siguiente manera:

2.2.1 SEGMENTO DE CLIENTES

“El bloque de construcción de segmentos de clientes define los diferentes grupos de personas u organizaciones que una empresa pretende alcanzar y servir” (Osterwalder et al., 2010, p. 20).

El segmento de clientes se encuentra en la esquina derecha de Business Model Canvas.

La importancia de este bloque es considerablemente alta, ya que apuntar a los clientes correctos es muy importante en los negocios, al igual que en los mercados de negocios a consumidores. A veces, la atención se centra principalmente en los clientes y sus necesidades, desde las básicas

hasta los requisitos exclusivos. Esto significa que es un modelo de negocio orientado al cliente,

Al planificar y forjar el negocio de acuerdo a diferentes grupos de clientes, hay algunas preguntas que necesitan ser contestadas.

“¿Para quién estamos creando valor? ¿Quiénes son nuestros más importantes clientes?” (Osterwalder et al., 2010, p. 21).

La elección de los clientes más importantes o del segmento de clientes puede no ser la elección más fácil. La forma en que los clientes están segmentados puede variar dependiendo de la relación que puedan crear con la empresa, su disposición a pagar por servicios adicionales y valor extra y su comunicación única hacia el valor ofrecido.

Según este modelo, “los grupos de clientes representan segmentos separados si:

- Sus necesidades requieren y justifican una oferta distinta.
 - Se alcanzan a través de diferentes canales de distribución.
 - Requieren diferentes tipos de relaciones.
 - Tienen una rentabilidad sustancialmente diferente.
 - Están dispuestos a pagar por diferentes aspectos de la oferta”
- (Osterwalder et al., 2010).

2.2.2 PROPUESTA DE VALOR

"El bloque de propuesta de valor describe el paquete de productos y servicios que crean valor para un cliente específico” (Osterwalder et al., 2010).

La propuesta de valor se encuentra en el centro de Business Model Canvas para proporcionar el lugar óptimo para la oferta de valor, que el usuario de Business Model Canvas desea colocar en primer plano para que todos puedan ver y reconocer. El peso principal de las ideas del plan de negocios se basa en la propuesta de valor de una manera única y que lo diferencia de los competidores

La propuesta de valor es el elemento que se considera como el más importante para el éxito del negocio. Cada organización, startup, proyecto y otros similares, utilizan Business Model Canvas y tienen su propia

propuesta de valor. A través de la oferta de valor son capaces de diferenciar sus negocios y la oferta de otros y crear negocios estables.

Para esta fase de reconocimiento hay varias formas de facilitar el trabajo y encontrar la propuesta de valor correcta para el negocio. El enunciado de las preguntas, al crear una propuesta de valor, es una forma muy eficiente de encontrar los valores correctos.

2.2.3 CANAL DE DISTRIBUCIÓN

Los canales son las formas y los métodos para que la organización llegue a su audiencia y sus clientes por la oferta de la propuesta de valor. Dependiendo de estos canales y cómo funcionan, los clientes estarán encantados siempre con el servicio o decepcionados con el sistema. Es por esto que los canales juegan un papel importante en *Business Model Canvas* y en el negocio estratégico.

Algunas de las funciones principales del Bloque de Canales de distribución son:

- Mantener y aumentar la conciencia del cliente sobre los productos y servicios proporcionados por la empresa, ayudando al cliente a considerar el valor de la propuesta ofrecida por la empresa y entregar tanto el producto comprado así como la atención al cliente posterior a la compra en caso de que la propuesta de valor fallara.
- Los canales incluyen cinco fases que son únicas entre sí. (Osterwalder et al., 2010)

Las fases son las siguientes:

1. Conciencia: Incrementar la información sobre los productos y servicios disponibles a los clientes.
2. Evaluación: Ayudar al cliente a comprender la propuesta de valor y los beneficios que se ofrecen.
3. Compra: El método por el cual el cliente paga por los bienes seleccionados por el propio cliente.
4. Entrega: La transferencia real del servicio o producto al cliente.
5. Después de las ventas: Servicio una vez finalizada la compra. Tales como, retroalimentación, consultas, servicios de reparación y paquetes similares de valor adicional. (Osterwalder, et al., 2010, pp. 26-27.)

2.2.4 RELACIONES CON LOS CLIENTES

Las relaciones con los clientes se forman entre la organización y el cliente.

Algunos ejemplos podrían ser comunicación cara a cara, co-creación de contenido, relación profesional transaccional, el intercambio basado en la relación de información, autoservicio, servicios automatizados, asistencia personal, etc. (Osterwalder et al., 2010)

Las relaciones con los clientes se dan por factores motivacionales, tales como: nuevo cliente, adquisición, retención de clientes y aumento de las ventas. (Osterwalder et al. 2010).

Hay otras motivaciones, como las ventas de empresa a empresa. La construcción de relaciones puede abrir nuevos acuerdos entre los socios. Incluso cooperaciones y en última instancia, la adquisición de la empresa asociada puede ser la motivación. Esto podría imaginarse en el caso de Microsoft y Nokia. Tuvieron muy buena relación negocio a negocio y terminaron fusionando negocios de telefonía juntos después de cooperar en los mercados de telefonía móvil.

"Muchas alianzas fracasan... muchas también terminan en una toma de control" (Deresky, 2014).

En el sector de negocios al consumidor, las motivaciones adicionales son más probables por mucho tiempo: relación a largo plazo con el cliente y el empoderamiento de la calidad y los servicios de la marca para los clientes.

Tanto en el ámbito de empresa a empresa como de empresa a consumidor es recomendable, para abrir el bloque de relaciones con el cliente, aquellos que ya existen y los que deberían existir. Es un costo notable que ocurre a veces para mantener una buena relación con el cliente, con un socio comercial o con un cliente específico. Si no se tienen en cuenta, en algún momento pueden crear problemas.

2.2.5 FLUJO DE INGRESOS

“Este es el bloque por el cual una empresa obtiene ingresos. Opciones comunes de esa línea son: ingresos por publicidad, cuotas de suscripción y ventas de material físico o virtual, bienes o acuerdos de comisiones

basadas en afiliados. Las licencias y el arrendamiento son otras alternativas” (Chaffey, 2013)

Los flujos de ingresos pueden ser asociaciones de apoyo o financieras gubernamentales.

Sin embargo, en la definición de flujo de ingresos podemos observar que “El bloque de construcción de la fuente de ingresos representa el reparto de una empresa y se genera a partir de cada segmento de cliente (el costo se debe restar de los ingresos para crear ganancias)” (Osterwalder et al., 2010).

Mirando la definición de Chaffey (2013) y comparando con Osterwalder, Pigneur y Smith (2010) podemos ver que las definiciones provienen de dos puntos de vista: uno más enfocado hacia los flujos de ingresos en línea y el otro más generalizado a cualquier modelo de negocio.

El flujo de ingresos se conecta con el bloque de creación de segmentos de clientes, ya que trata de encontrar las respuestas a cómo muchos clientes están dispuestos a pagar por su oferta de valor. Esto lleva a las empresas a desarrollar múltiples formas de generar flujos de ingresos desde varios y únicos segmentos de clientes que podrían tener.

Las formas de generar flujos de ingresos podrían ser: venta de activos, cuota de uso, cuotas de suscripción, préstamo / alquiler / arrendamiento, licencias, honorarios de corretaje y publicidad (Osterwalder et al., 2010).

Todas las formas mencionadas para generar ingresos pueden tener precios diferentes. El método de fijación de precios puede afectar dramáticamente el nivel de ingresos. Hay casi tantos tipos de precios como flujos de ingresos, y son innecesarios para ser categorizados por ahora.

2.2.6 RECURSOS CLAVE

Los recursos clave están ahí para apoyar y hacer posibles las actividades clave: recursos humanos, situación financiera, equipo disponible y muchos otros recursos tangibles pueden ser parte de los Recursos Clave de la organización.

Por supuesto, como el nombre lo indica, esta parte es solo para enumerar los recursos clave de la organización, dejando de lado los recursos que no son cruciales para las actividades a desarrollar.

Todas las empresas similares no siempre requieren los mismos recursos para lograr que su modelo de negocio funcione. Algunas empresas confían más en el recurso intelectual (libros, marcas, patentes, derechos de autor, etc.) en lugar de los recursos físicos (almacenaje, infraestructura logística, herramientas para trabajos pesados, etc.). Aunque algunos recursos varían de una compañía a otra, es garantizado que siempre habrá recursos humanos y financieros requeridos.

Los recursos son los "activos más importantes requeridos para hacer que un modelo de negocio trabaje". (Osterwalder et al., 2010)

Los recursos clave están relacionados con las actividades clave y los socios clave. Los socios pueden proporcionar algunos de los recursos clave, que son luego necesarios para realizar las actividades clave. De esta manera el Business Model Canvas es capaz de conectar la mentalidad de la organización en una visión general sistemática del modelo de negocio.

2.2.7 ACTIVIDADES CLAVE

Las actividades clave son los procesos dentro de la organización, que producen el Valor adicional a los servicios. Estos procesos aumentan la oferta total y el valor de la misma, aumentando así las posibilidades de mejorar los ingresos.

El bloque de construcción de actividades describe los procesos internos de la organización, mientras que se pueden incluir algunas de las actividades externas además. Las actividades clave están fuertemente relacionados con los recursos clave y la propuesta de valor, ya que es la herramienta que aporta el valor que ofrece y permite ofrecer.

Las actividades clave se pueden clasificar en áreas de actividades: producción, resolución de problemas y plataforma / red como se describe en Osterwalder et al., (2010).

Las actividades de producción se comparan con el diseño, fabricación y entrega, productos o servicios en cantidades sustanciales y / o de calidad superior.

Las actividades de producción suelen ser las actividades dominantes en las empresas manufactureras, dominando menos en los negocios del segmento de servicios.

La resolución de problemas incluye nuevamente actividades que se centran en encontrar soluciones para problemas de clientes individuales. Estas actividades requieren una gran cantidad de gestión del conocimiento, aprendizaje activo y operaciones de fondo organizadas de la organización. Los ejemplos típicos de actividades de resolución de problemas enfocados podrían ser hospitales y empresas de consultoría.

Las empresas basadas en plataformas/redes se basan en sus recursos clave (plataformas y redes). Las actividades clave en esta categoría se relacionan principalmente con la promoción de la plataforma de negocios, gestión de la plataforma y aprovisionamiento de servicios.

Algunos ejemplos de este tipo de empresas son: Alibaba, sitios web de póquer en línea, y Blizzard Entertainment.

2.2.8 ASOCIACIONES CLAVE

“El bloque de creación de asociaciones clave describe la red de proveedores y socios que hacen que el modelo de negocio funcione” (Osterwalder et al., 2010).

Mientras que otra descripción sobre este concepto es más abierta y generalizada como una idea de asociación integral: "Un individuo o una empresa que tiene algún grado de participación con otro negocio de la entidad. El término «socio comercial» puede tener una amplia gama de significados, siendo uno de los más frecuentes una persona que, junto con otra, desempeña un papel importante en la propiedad, administración o creación de una empresa. El término se utiliza con frecuencia para dos empresas que cooperan, a cualquier grado, como un fabricante de computadoras que trabaja exclusivamente con otra empresa que les suministra piezas.” (Diccionario, 2014.)

La asociación con otra compañía o individuo a menudo puede convertirse en el bloque que apoya todas las acciones dentro de las sociedades socias. Hay varias razones para forjar una sociedad con partes externas. Algunas de estas razones son para beneficiar económicamente a ambas partes, para desarrollar nuevos negocios, para asegurar suministros confiables para los clientes o simplemente para crear una marca más poderosa, una imagen para los clientes finales y poder ofrecer servicios de alta calidad junto con la principal oferta de valor. Un gran ejemplo de dicha asociación sería "Walmart y FedEx" (Lambert, 2014).

Para la parte motivadora de formar las asociaciones puede ser beneficioso extraer tres aspectos diferentes por los que una empresa generalmente se asocia con otra compañía como Osterwalder et al., (2010) declaran:

1. Optimización y economía de escala.
2. Reducción de riesgo e incertidumbre.
3. Adquisición de recursos y actividades particulares”.

2.2.9 ESTRUCTURA DE COSTOS

“Diferentes elementos de costo, deben ser verificados con las actividades y recursos. Los costos se clasifican clásicamente en costos fijos y variables y economías de escala.” (Chaffey, 2013).

Las estructuras de costos son importantes para la imagen general del modelo de negocio, define la rentabilidad de la organización junto con la parte del flujo de ingresos. La estructura de costos puede mostrar a la organización dónde optimizar sus recursos, y al hacerlo mejoran su rentabilidad.

Si la estructura de costos se divide en segmentos, podemos encontrar múltiples categorías: para los costos de crear y entregar el valor, relaciones con el cliente, actividades clave, obtención de recursos clave y otros costes similares. Algunos de estas categorías son basadas en costos y en valores.

Los modelos de negocio basados en costos se enfocan en sus actividades para reducir todos los costos cuando sea necesario. Estos modelos tienden a tener alta automatización, outsourcing y bajo precio de

propuesta de valor. Ejemplos de estas empresas basadas en costos podrían ser productores de pasta de dientes, restaurantes masivos para hospitales y sectores públicos tratando de minimizar sus costos para la gerencia general.

Las empresas impulsadas por el valor están orientando sus actividades hacia su valor ignorando algunas de las implicaciones de costo. Este tipo de negocios suelen enfocarse en ofrecer una propuesta de valor de lujo a sus clientes y al hacerlo sus ofertas de valor a menudo se adaptan a las necesidades del cliente. Ejemplos podrían ser restaurantes de lujo, hospitales privados y empresas exclusivas de turismo.

Además, los costos se pueden ver desde el punto de vista de la producción: donde separar los costos indirectos y directos de fabricación y agregar las ventas y gastos generales de administración. Además de eso, agrega ganancias para recibir en las ventas el precio del producto final. (Hiroyuki, 2014.)

2.3 MODELOS DE NEGOCIO PARA INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN

Universalía (2013) encontró que la descripción de los modelos de negocios es complejo, ya que un modelo no debe ser estático y debe tener suficiente margen de flexibilidad. En ese sentido propuso una forma simplificada de comprender la interacción dinámica entre los elementos clave de un modelo.

2.3.1 Modelo de negocio 1. Modelo del sector privado: los clientes pagan a la organización para lograr su misión.

Los resultados pueden medirse en términos de flujos de ingresos y también pueden beneficiar a socios clave.

Este modelo se aplica principalmente a organizaciones del sector privado y no es pertinente a organizaciones sin fines de lucro. El objetivo al describir un modelo de negocio del sector privado es tenerlo como referente para comparar organizaciones sin fines de lucro. En la mayoría de los casos, los beneficiarios de organizaciones sin fines de lucro no

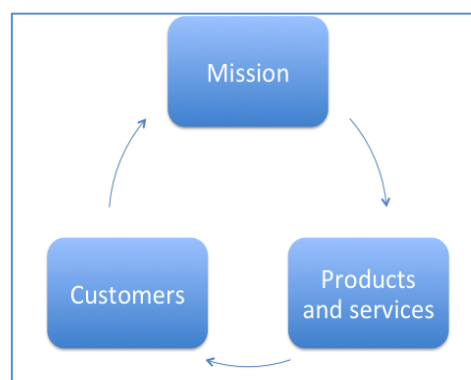


Figura 1. Modelo del sector privado
Fuente: Universalía (2013)

tienen la capacidad de pagar por los productos y servicios de los que se benefician, pero sí las instituciones de investigación.

2.3.2 Modelo de negocio 2. Modelo convencional de una organización sin fines de lucro: los donantes pagan por productos y servicios

Los donantes pueden no solo proporcionar una fuente de ingresos en este modelo, sino que también pueden ser usuarios de los productos y servicios sin fines de lucro, como por ejemplo, beneficiarse de los productos de investigación de sus beneficiarios. Sin embargo, debido a que esos productos y servicios no se monetizan, se espera que la mayoría de los beneficiarios

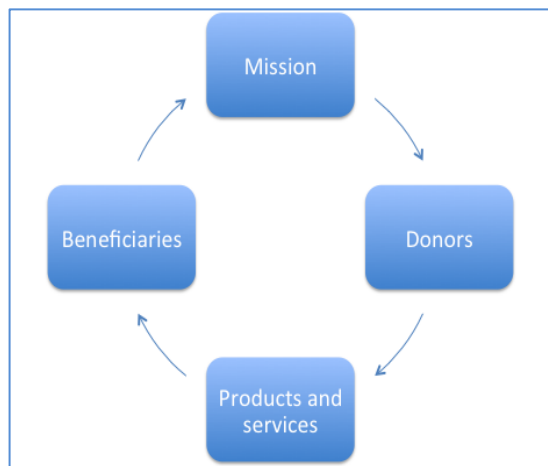


Figura 2. Modelo convencional de una organización sin fines de lucro
Fuente: Universalía (2013)

tengan acceso gratuito a ellos. Un punto importante es que cuando los beneficiarios no pagan, no tienen una idea del valor real de mercado del bien de investigación. Es probable que esta laguna del modelo comercial sin fines de lucro persista, ya que la disposición y capacidad de pago de los beneficiarios es muy limitada, especialmente en los países en desarrollo.

Además de no otorgar un valor monetario a los productos y servicios de investigación, este modelo plantea la cuestión de la extensión de la utilidad para los beneficiarios, es decir, es el producto de investigación tan útil como podría haber sido si se hubiera configurado de tal manera que fuera posible. ¿Están dispuestos a pagar por ello? Es decir, los beneficiarios podrían estar más dispuestos a aceptar un producto imperfecto porque es gratuito, pero habrían exigido un producto mejorado si tuvieran que pagar.

2.3.3 Modelo de negocio 3: Modelo híbrido - Mezcla de componentes del sector privado y sin fines de lucro.

El modelo híbrido utiliza dos canales diferentes para obtener ingresos: donantes y clientes. Se espera que paguen para acceder a los productos y servicios de investigación. Bajo este modelo, las organizaciones necesitan repensar un poco su propuesta de valor para alimentar los tres canales distintos que quiere alcanzar: donantes, clientes y beneficiarios. Al igual que con el segundo modelo, los donantes en este modelo también pueden considerarse como usuarios de los productos y servicios de investigación. Este modelo es algo similar al encontrado en la tecnología, sector donde varias empresas ofrecen productos y servicios de forma gratuita, por ejemplo Facebook, Twitter, etc. aunque también han encontrado una manera de obtener recursos para cubrir sus costos, es decir, a través de la publicidad.



Figura 3. Modelo híbrido
Fuente: Universalía (2013)

El estudio reporta que las tres instituciones de investigación han comenzado a pensar en monetizar sus productos y servicios; es una señal de que han comenzado a adaptarse creativamente a los nuevos desafíos de financiamiento que se enfrentan, e indica que podrían lograr una mayor sostenibilidad a largo plazo. También demuestra que han comenzado a pensar en términos de valor de mercado y se sienten cada vez más cómodos con el uso de la terminología empresarial. Hablando en términos de mercados, valor por dinero y poder describir los beneficios de invertir en su organización son herramientas importantes que los investigadores ahora necesitan dominar si desean atraer nuevos donantes y clientes para financiar su institución. En definitiva, han encontrado formas innovadoras de generar ingresos para financiar sus productos los cuales son cruciales para estas instituciones, y sin duda se pueden extraer lecciones del sector privado.

2.3.4 Aplicabilidad de modelos de negocio para instituciones de investigación.

El modelo híbrido descrito anteriormente parece ser un vehículo prometedor para crear valor económico al mismo tiempo que produce impactos sociales positivos. El modelo rompe el exclusivo binario donante-beneficiario al proporcionar productos y servicios de investigación que se pueden monetizar y vender a clientes como gobiernos u organizaciones bilaterales. Los principales riesgos asociados con este modelo son una capacidad reducida para centrarse únicamente en el logro de impactos sociales y aumenta la posibilidad de que las organizaciones se dividan en una práctica de consultoría que no funciona en temas que pueden afectar a los beneficiarios y una sección centrada en el beneficiario. Por lo tanto, el desafío es permanecer enfocado en la misión central de la institución de investigación.

2.3.5 El modelo de negocio es una herramienta útil para conceptualizar cómo una organización se esfuerza por lograr su misión y obtener sus ingresos.

Universalia (2013) afirma que vale la pena para una organización sin fines de lucro entender los conceptos principales involucrados en los modelos de negocios y poder articularlos. Un modelo de negocio proporciona una imagen clara de cómo se pueden monetizar los productos y servicios y quién está dispuesto a pagar por esos bienes. Como se señaló anteriormente, también obliga a una organización a pensar en términos de terminología de negocios o conceptos del sector privado, lo que les puede dar mayor credibilidad con ciertos donantes y clientes. Encontró que las tres organizaciones de investigación entrevistadas mostraron buena disposición para pensar en esos términos y no dudaron en hablar sobre "clientes" para sus productos y servicios de investigación. Sin embargo, ninguno de ellos tuvo la oportunidad de pensar a fondo sobre su modelo de negocios, ni tampoco tuvo una comprensión clara de cuáles eran sus propuestas de valor. También encontramos que algunas de las instituciones de investigación tienen una tendencia a realizar muchas actividades diferentes que generan ingresos, y que algunas de estas parecen distraer de la misión principal de la organización. Esta situación podría haber sido más clara para ellos si se hubiera desarrollado una declaración de modelo de negocio.

Entendemos que aplicar una lógica de rentabilidad a las instituciones de investigación que no buscan acumular un excedente puede no ser fácil. El marco del modelo de negocios de Osertwalder & Pigneur aplicado agrega la mayoría de los componentes descritos por varios autores como esenciales para un modelo de negocios integral. Sin embargo, puede no ser un ajuste perfecto para organizaciones sin fines de lucro o híbridas. Por lo tanto, puede ser necesario adaptar algunos de los componentes del marco, por ejemplo desarrollando más de una propuesta de valor que podría servir tanto a los donantes como a los beneficiarios.

En resumen, Universalía plantea que las instituciones de investigación enfrentan varios desafíos en el camino hacia la sostenibilidad, y más específicamente al pensar en modelos de negocios:

- Algunas instituciones de investigación pueden no tener un fuerte incentivo para buscar modelos de financiamiento alternativos, ya que su reputación por sí sola es suficiente para obtener el apoyo de múltiples donantes. Otros trabajan en sectores de alta prioridad para los donantes y aún no se han visto afectados por la disminución o la escasez de recursos;
- Las instituciones de investigación tienen que entender los mercados y deben pensar en la monetización de sus habilidades, en lugar de entender solo los mecanismos de financiamiento;
- Los productos comerciales tienen ciclos de vida y, con el tiempo, tienden a ser menos valiosos a medida que otros innovan y proporcionan productos más nuevos y mejorados. Lo mismo sucede con la investigación: en algún momento se percibe como muy útil, pero esta percepción de la utilidad generalmente disminuye. Esto es fácilmente observable con el marco de evaluación organizacional (OA) desarrollado por IDRC y Universalía: su utilidad ahora puede estar disminuyendo ya que no incluye elementos más nuevos como tecnología, responsabilidad social corporativa o género;
- Johnson y Christensen (2008) afirman que las empresas exitosas generalmente revisan sus modelos de negocio aproximadamente cuatro veces en un esfuerzo por lograr rentabilidad. Prueba y error naturalmente

acompaña la creación o actualización de un modelo de negocio. Es posible que los donantes deban estar dispuestos a acompañar a las instituciones de investigación a lo largo de este proceso, ya que algunas opciones darán resultado y otras no;

- Según McGrath (2011), “las organizaciones tienen una inercia poderosa”, es decir, no responden de inmediato a los desafíos. Cuando las organizaciones se absorben en las tareas del día a día, es posible que no perciban fácilmente los problemas que afectan su sostenibilidad.

2.3.6 Evaluación Organizacional como complemento del análisis del modelo de negocio.

La evaluación organizacional EO (OA por sus siglas en inglés: Organizational Assessment) desarrollada por Universalia se basa en la hipótesis de que el desempeño de una organización se deriva de sus **capacidades, motivación y entorno**. Otro supuesto fundamental de la evaluación organizacional es que las organizaciones son la unidad clave de análisis. No todas las organizaciones necesitan tener el mismo nivel de desempeño y algunas están en diferentes etapas de su evolución. Creemos que los modelos de negocios, similares a la EO, pueden servir como una herramienta de diagnóstico para evaluar las implicaciones de aumentar o disminuir los márgenes de rendimiento o convertir ciertos costos fijos en costos variables.

La tabla a continuación destaca cómo algunos de los otros componentes del marco de EO se relacionan con las declaraciones del modelo de negocio.

CUADRO 2. EVALUACIÓN ORGANIZACIONAL Y COMPONENTES DE MODELO DE NEGOCIO

COMPONENTES DEL MARCO DE LA EVALUACIÓN ORGANIZACIONAL	IMPLICACIONES EN EL MODELO DE NEGOCIOS
<p>A. Desempeño de la organización</p>	<p>En las instituciones de investigación, el rendimiento no siempre se utiliza como criterio para la toma de decisiones. La evaluación del desempeño de la organización está implícita en la adjudicación de nuevos contratos por parte de los donantes. A menudo no hay un sistema formal para medir el rendimiento. El modelo de negocio es un elemento crítico para explicar cómo se está desempeñando una organización, en otras palabras, ayuda a explicar cómo una organización atrae fondos y recursos en función de su misión y valores. El concepto de modelo de negocio es fundamental para comprender el rendimiento de la organización, especialmente si adoptamos un enfoque de cuadro de mando integral- eficacia, eficiencia, relevancia y sostenibilidad. Un modelo de negocios sólido ayuda a una organización a ser relevante, eficiente y financieramente viable. Aquí, nos referimos a ser relevantes con respecto a proporcionar los productos y servicios que están asociados con los ingresos y financieramente viables al garantizar que las estructuras de costos estén alineadas con los ingresos necesarios.</p>
<p>B. Ambiente externo</p>	<p>"[...] los líderes evalúan el entorno externo, deciden qué agenda favorecer y luego construyen un modelo de negocio para implementar esta estrategia enfocada única. Según este punto de vista, el éxito depende de la alineación adecuada de los aspectos internos del modelo de negocios y entre éste y el entorno externo". (Smith, 2010) También vinculados al entorno externo, los modelos de negocios se relacionan con los mercados, y en el caso de las instituciones de investigación, los mercados a menudo se dividen entre beneficiarios y donantes.</p>
<p>C. Capacidad organizativa</p>	<p>Las organizaciones de investigación a menudo tienen una capacidad limitada en términos de recaudación de fondos y movilización de recursos. Tienen un conocimiento limitado de los procedimientos de adquisición y, en la mayoría de los casos, no hay una unidad o equipo dedicado a recaudar fondos o responder a solicitudes de propuestas. Para implementar un nuevo modelo de negocio, a menudo se requieren nuevas capacidades (como análisis de mercado, etc.). Además, el modelo de negocio destaca que las capacidades como la recaudación de fondos no deben considerarse en silos. Deben caracterizarse por una comprensión clara de la misión y establecer vínculos entre productos, servicios y programas.</p>
<p>D. Motivación organizacional</p>	<p>La cultura organizacional se basa en la experiencia del centro de investigación en áreas clave. Los incentivos para trabajar en instituciones de investigación pueden ser limitados ya que los salarios no son competitivos. La motivación debe entenderse mejor debido a la división en el mercado. Conocer el modelo de negocio de una organización podría brindar cierta comodidad a aquellos investigadores que no piensan ni les gusta pensar en el vínculo entre su trabajo y la financiación. Este es el enlace que es crucial en la búsqueda de un modelo de negocio.</p>

Fuente: Universalía (2013)

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 MATERIAL DE ESTUDIO

3.1.1 POBLACIÓN

La población está constituida por las universidades peruanas que poseen institutos de investigación tecnológica y centros de investigación tecnológica no universitaria.

3.1.2 MUESTRA

La muestra del estudio es el Laboratorio de Estructuras de Arquitectura de la Universidad Privada Antenor Orrego.

3.2 MÉTODO:

3.2.1. TIPO DE ESTUDIO:

- De acuerdo a la orientación o Finalidad: Aplicada
- De acuerdo a la técnica de contrastación: Descriptiva

3.2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

El diseño de investigación es de tipo documental y de campo, pues recoge mediante material documentado y entrevistas la información necesaria para su desarrollo.

3.3 VARIABLES:

3.3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables complejas son conceptualmente definidas para reducir las a series de variables más simples.

En este sentido si descomponemos nuestra hipótesis en variable independiente y dependiente tenemos lo siguiente:

Variable Independiente: Aplicación del modelo de proyecto CANVAS.

Variable Dependiente: Proyecto de creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible-UPAO.

CUADRO 3: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE INDEPENDIENTE.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	
MODELO CANVAS	SEGMENTO DE CLIENTES	Beneficiarios	1	Definir los diferentes grupos de personas u organizaciones que el Instituto pretende alcanzar y servir.
		Clientes		
		Donantes		
	PROPUESTA DE VALOR	Paquete de productos y servicios que crean valor para los clientes	2	Precisar el elemento que se considera como el más importante para el éxito del Instituto.
			3	Diferenciar la propuesta de valor de una manera única y que lo diferencia de los competidores.
	CANAL DE DISTRIBUCIÓN	Las formas y métodos por los cuales se prestarán los servicios del Instituto a sus clientes	4	Mantener y aumentar la conciencia del cliente sobre los productos y servicios proporcionados por el Instituto.
			5	Entrega tanto del producto o servicio comprado así como la atención al cliente posterior a la compra.
	RELACIÓN CON EL CLIENTE	Las relaciones que se forman entre la organización y el cliente.	6	Comunicación directa (face to face)
			7	Co-creación de contenido e intercambio de información
			8	Asistencia personal
	FLUJO DE INGRESOS	Obtención de Ingresos	9	Asociaciones de apoyo
			10	Financieras gubernamentales
	RECURSOS CLAVE	Activos más importantes requeridos para hacer que un modelo de negocio trabaje	11	Recurso Intelectual
			12	Recurso Físico
	ACTIVIDADES CLAVE	Definición de los procesos dentro de la organización, que producen el valor adicional a los servicios.	13	Diseño, fabricación y entrega de productos o servicios en cantidades sustanciales y/ o de calidad superior.
ASOCIACIONES CLAVE	Descripción de redes de proveedores y socios que hacen que el Instituto funcione.	14	Organizaciones o individuos que tienen un grado de participación esencial.	
ESTRUCTURA DE COSTOS	Definición de la rentabilidad de la organización junto con la parte del flujo de ingresos	15	La estructura de costos muestra a la organización dónde optimizar sus recursos, y al hacerlo mejora su rentabilidad.	

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 4: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE DEPENDIENTE.

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	
<p style="text-align: center;">INSTITUTO DE TECNOLOGÍA, ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN PARA EL HÁBITAT SOSTENIBLE - UPAO</p>	<p style="text-align: center;">DESEMPEÑO DE LA ORGANIZACIÓN</p>	Efectividad	1	Cumplimiento de la misión
		Eficiencia	2	Adaptación a las condiciones cambiantes de su entorno
		Relevancia	3	Capacidad de satisfacer las necesidades y conseguir el apoyo de sus principales interesados directos en el pasado, el presente y el futuro.
		Financiamiento	4	Capacidad de generar los recursos que necesita
	<p style="text-align: center;">AMBIENTE EXTERNO</p>	Reglas	5	Reglas de juego que enmarcan el desarrollo organizacional
		Sociocultural	6	De qué manera se ve afectada la organización por el entorno social y cultural.
		Tecnológico	7	Brechas de información entre el mundo desarrollado y en desarrollo.
		Grupos de interés	8	Satisfacción de necesidades y requisitos de las partes interesadas.
	<p style="text-align: center;">CAPACIDAD ORGANIZATIVA</p>	Estructura	9	Identifica los vínculos entre la forma en que se rige una organización y su misión, así como las funciones que desempeñan los recursos humanos y las finanzas en las actividades cotidianas de la organización.
		Recursos Humanos	10	Conocimientos y aptitudes del capital humano.
		Infraestructura	11	Condiciones básicas (instalaciones y tecnología) que permiten que el trabajo continúe dentro de la organización (por ejemplo, iluminación adecuada, agua limpia, etc.)
		Relaciones interinstitucionales	12	Capacidad de la organización para manejar sus relaciones externas.
	<p style="text-align: center;">MOTIVACIÓN ORGANIZACIONAL</p>	Historia	13	Cómo y por qué se inició la organización, cuáles son sus hitos, etc. Comprender las fuerzas motrices que la impulsan.
		Misión	14	Función o propósito distintivo que se manifiesta en metas y objetivos.
		Cultura organizacional	15	Lo que le da vida y ayuda a hacer posible la realización de su misión.
		Incentivos, recompensas	16	Motivo por el cual el personal ingresa a la organización y la manera en que una organización premia o castiga a su personal.

Fuente: Elaboración propia.

3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

- **Actividades y Proyectos desarrollados en el Laboratorio de Estructuras de Arquitectura de UPAO, según componentes del modelo CANVAS:** Es el referente inicial a partir del cual se crea el Instituto y permitió identificar el cumplimiento de las variables del modelo Canvas al inicio del proceso de investigación.
- **Entrevista:** Realizada en Alemania a investigadora de alto nivel sobre su conocimiento y experiencia en el Instituto de Diseño Computacional y Construcción (ICD) de Stuttgart, de prestigio mundial. (Anexo 01).
- **Proyecto de creación del Instituto:** Permitted identificar sus principales referentes, antecedentes, justificación, visión, misión, políticas, objetivos y áreas prioritarias y propuesta de organización administrativa.

3.5 DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS

A continuación se desarrollan las actividades y proyectos del Laboratorio de Estructuras de Arquitectura, según componentes del modelo Canvas. Primero se han clasificado y codificado las actividades y proyectos, y luego se ha elaborado el cuadro resumen para su análisis. A continuación se presenta el proyecto inicial de creación del Instituto según el modelo sugerido por la Dirección de Centros de Investigación. Luego presentamos un referente internacional de Instituto de Investigación de Arquitectura.

Con estos insumos, se realizó un análisis comparativo entre el estado inicial del Laboratorio de Estructuras y su estado final luego de la aplicación del modelo CANVAS en su proceso.

3.5.1 ACTIVIDADES Y PROYECTOS DEL LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE ARQUITECTURA, SEGÚN COMPONENTES DEL MODELO CANVAS.

Se presenta la experiencia del estado actual desarrollado en el Laboratorio de Estructuras de Arquitectura en tres áreas:

- A. Modelos y Prototipos Estructurales.
- B. Publicaciones.
- C. Programas y eventos de Posgrado.

**CUADRO N° 5. CODIFICACIÓN DE MODELOS Y PROTOTIPOS ESTRUCTURALES
DESARROLLADOS EN EL LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE
ARQUITECTURA – UPAO**

A. MODELOS Y PROTOTIPOS ESTRUCTURALES		
N	CÓDIGO	PROYECTO DESARROLLADO
1	M1	Diseño, experimentación y construcción de Estructura Geodésica Ultra Ligera. para el XI Congreso Nacional de Estudiantes de Arquitectura. Universidad Privada Antenor Orrego. Dirección y desarrollo: Arq. Roberto Saldaña. Trujillo, abril - agosto 1995.
2	M2	Diseño, experimentación y construcción de Cobertura Tensionada con Doble Catenaria. para el Pabellón C de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, agosto 1995.
3	M3	Diseño, experimentación y desarrollo de Modelo Estructural de Estructura Tensionada. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 1996.
4	M4	Diseño, experimentación y desarrollo de modelo estructural de Bóveda Anticlástica de Doble Curvatura. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2000
5	M5	Diseño, experimentación y desarrollo de modelo estructural de Triángulo Esférico Icosaédrico de Madera Laminada, Optimizado con Cables. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2002
6	M6	Diseño, experimentación y desarrollo de modelo estructural de Entrepiso de Madera con Estructura Catenaria. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2002
7	M7	Diseño y desarrollo de modelo estructural de Estructura Modular de acero para experimentación. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2004
8	M8	Diseño y desarrollo de modelo estructural de Tenso Estructura en Estructura Modular de acero. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2004
9	M9	Diseño y desarrollo de modelo estructural de Paraboloide Hiperbólico de madera laminada en Estructura Modular de acero. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2004
10	M10	Diseño y desarrollo de modelo estructural de Estructura Toroidal de Madera Laminada para Vivienda Económica. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2006

11	M11	Diseño y desarrollo de modelo estructural de Domo Geodésico con casetones de madera laminada. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Roberto Saldaña y Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2006
12	M12	Diseño y desarrollo de modelo estructural de Estructura Tensegrity de madera laminada con cables de acero. Dirección: Ing. Roberto Machicao. Desarrollo: Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, abril-diciembre 2010
13	M13	Diseño y construcción de Estructura de aluminio Domo Geodésico Icosaédrico F3 ultra ligero. Dirección y desarrollo: Dr. Roberto Saldaña. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, diciembre de 2016.
14	M14	Diseño, experimentación y construcción de Estructura de madera Domo Geodésico Icosaédrico F3A. Dirección y desarrollo: Dr. Roberto Saldaña. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, julio de 2017.
15	M15	Diseño, fabricación digital y construcción de Estructura de madera Domo Geodésico Icosaédrico F3B. Dirección y desarrollo: Dr. Roberto Saldaña. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, diciembre de 2017.
16	M16	Diseño y construcción de Estructura de aluminio Domo Geodésico Icosidodecaédrico F4. Dirección y desarrollo: Dr. Roberto Saldaña. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, diciembre de 2017.
17	M17	Diseño y construcción de Estructura de madera Domo Geodésico Icosaédrico F3C. Dirección y desarrollo: Dr. Roberto Saldaña. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, julio de 2018.
18	M18	Diseño y fabricación digital de Estructura de madera Golden Zome: Zonohedron Dome F10. Dirección y desarrollo: Dr. Roberto Saldaña. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, julio de 2018.
19	M19	Diseño, construcción y fabricación digital de Cobertura de Estructura Geodésica Icosaédrica F3. Dirección y desarrollo: Ms. Arq. Marco Rebaza. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, diciembre 2018.
20	M20	Diseño y fabricación digital de Domo Domótico: Prototipo a escala. Dirección: Dr. Roberto Saldaña. Desarrollo: Ing. Elmer González Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, diciembre 2018.
21	M21	Diseño, experimentación y construcción de Cobertura Ecológica de la Estructura de madera Golden Zome: Zonohedron Dome F10. Dirección: Dr. Roberto Saldaña. Modelado 3D: Est. Diego León. Desarrollo: Bach. Arq. Jessica Paola Bautista. Alumnos del curso ORESKO de Arquitectura, semestre 2018-2. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, diciembre 2018.

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 6. CODIFICACIÓN DE PUBLICACIONES DESARROLLADAS EN EL
LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE ARQUITECTURA – UPAO**

B. PUBLICACIONES		
N	CÓDIGO	PROYECTO DESARROLLADO
1	P1	Machicao, R.; Rebaza, M. y Saldaña, R. (2002). <i>Spherical triangle from an icosahedron with cables and floor with catenary structure.</i> I Simposio Latinoamericano de Tenso Estructuras. Universidad de Sao Paulo. Sao Paulo, Brasil 2,002
2	P2	Machicao, R.; Rebaza, M. y Saldaña, R. (2002) <i>El Triángulo Esférico Icosaédrico y Entrepiso con Estructura Catenaria.</i> Revista Antenor Orrego, primer trimestre del 2002, pp. 47-64.
3	P3	Machicao, R. Saldaña, R. y Rebaza, M. (2004). <i>La concepción matemática, estructural y constructiva como herramienta fundamental del diseño arquitectónico.</i> Libro de Ponencias XX Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura (CLEFA), Concepción, Chile, 1 (1), 132.
4	P4	Machicao, R.; Saldaña, R y Rebaza, M.(2004). <i>Modelo Estructural para el módulo de Experimentación UPAO ALFA.</i> Revista Antenor Orrego, segundo trimestre del 2004, pp. 156-182.
5	P5	Machicao, R. Saldaña, R. y Rebaza, M. (2005) <i>Construcción sostenible y experimentación: del concepto a la práctica.</i> Libro de Ponencias XXI CLEFA, Loja, Ecuador, 1 (1), 143.
6	P6	Machicao, R. Saldaña, R. y Rebaza, M. (2005) <i>La organización poliédrica en el proceso de enseñanza de tenso-estructuras: la experiencia de la FAUA - UPAO.</i> Libro de Ponencias del II Simposio Latinoamericano de Tenso Estructuras. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
7	P7	Machicao, R. y Saldaña, R. (2012) <i>Pre y Postgrado en el Perú. Una Tensión Didáctica.</i> Libro de Ponencias del V Simposio Latinoamericano de Tenso Estructuras. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
8	P8	Saldaña, R. (2017) <i>Domo para el centro de operaciones de Emergencia Universitario.</i> III Congreso Nacional de Acreditación. Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa (SINEACE). Lima, 15 y 16 de diciembre 2017
9	P9	Machicao, R. (2014) <i>De la Geometría a la Forma Estructural.</i> Libro Publicado por el Fondo Editorial UPAO Trujillo, Perú 2014
10	P10	Gutiérrez, L (2015) <i>Cómo elegir maderas según los usos en Arquitectura y Construcción.</i> Libro Publicado por el Fondo Editorial UPAO Trujillo, Perú 2014

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 7. CODIFICACIÓN DE PROGRAMAS Y EVENTOS DE POSGRADO
DESARROLLADOS EN EL LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE
ARQUITECTURA – UPAO**

C. PROGRAMAS Y EVENTOS DE POSGRADO		
N	CÓDIGO	PROYECTO DESARROLLADO
1	E1	Programa de Postgrado: DISEÑO DE ESTRUCTURAS TENSIONADAS. 2009 (I Promoción) 2010 (II Promoción)
2	E2	Seminario Nacional: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON MADERA. Diciembre 2010
3	E3	Programa de Postgrado: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON MADERA. 2011 (I Promoción)
4	E4	Exposición: EXPO MADERA DEL POSTGRADO DE ARQUITECTURA. UPAO Mayo 2012

Fuente: Elaboración propia.

A continuación veremos el resumen de todas las actividades y proyectos del Laboratorio de Estructuras de Arquitectura, y su participación en cada uno de los 9 componentes del modelo CANVAS.

El detalle de todas las actividades y proyectos se pueden apreciar en el Anexo N° 2.

CUADRO N° 8. RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES Y PROYECTOS DEL LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE ARQUITECTURA UPAO, SEGÚN COMPONENTES DEL MODELO CANVAS.

I. USUARIOS		
I.1	BENEFICIARIOS	<p>Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO. Visitantes del Congreso Nacional. Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores. Los investigadores. Organizador del III Congreso Nacional de Acreditación: SINEACE. Las universidades peruanas en proceso de acreditación.</p>
I.2	CLIENTES	<p>COORNADEA: Coordinadora Nacional de Estudiantes de Arquitectura del Perú. Vicerrectorado de Investigación UPAO. Profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Perú y Latinoamérica afines al diseño y construcción de tenso estructuras.</p>
I.3	DONANTES	<p>Profesores investigadores del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO. Egresados de Arquitectura UPAO. Egresados y alumnos de Ingeniería Electrónica. Compañía Industrial Delta S.A. (CIDELSA) Lima, Perú CITE MADERA PERÚ. Centro de Innovación Tecnológica de la Madera.</p>
II. PROPUESTA DE VALOR		
II.1		<p>Arquitectura UPAO era sede del Congreso Nacional. Se mostró desarrollo tecnológico, innovación y prestigio. Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú. Módulo de experimentación permanente multipropósito. Enfoque orientado a mejora de calidad de vida y atención al déficit de vivienda en el Perú. Experimentación con sistema constructivo ultra ligero en el Perú. Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente. Participación en la III Feria Regional de Ciencia y Tecnología. Participación en la Feria de Orientación Vocacional "UPAO Abre sus Puertas 2017". Participación en la IV Feria Regional de Ciencia y Tecnología. Participación en la Feria de Orientación Vocacional "UPAO Abre sus Puertas 2018". Participación institucional destacada en el Programa de Navidad UPAO 2018.</p>
II.2		<p>Primera Facultad de Arquitectura del Perú en presentar y exponer investigaciones sobre tenso estructuras, previa aprobación del Comité Científico del Simposio Latinoamericano. Primera publicación del área de Tecnología, Estructuras y Construcción de la Facultad de Arquitectura de UPAO. La incorporación de conceptos matemáticos y estructurales en el Diseño Arquitectónico. Continuidad en publicación del área de Tecnología, Estructuras y Construcción de la Facultad de Arquitectura de UPAO. El avance en nuevos conceptos y experimentos constructivos en la enseñanza de la Arquitectura. La innovación en la enseñanza del diseño de tenso estructuras en pre y postgrado de Arquitectura. Ponencia ganadora del Concurso Nacional de Ponencias del III Congreso Nacional de Acreditación. Proyecto desarrollado como responsabilidad social, con participación de docentes, investigadores y alumnos. Realizado en conjunto con docentes, y alumnos de posgrado y pregrado. Primera publicación peruana sobre tenso estructuras, editado por una universidad peruana. Realizado por docente de Arquitectura de UPAO para las Facultades de Arquitectura e Ingenierías afines del Perú, para posgrado y pregrado.</p>

II.3	<p>Primera publicación peruana sobre la madera en Arquitectura y Construcción, editado por una universidad peruana.</p> <p>Primer Posgrado en Diseño de Tenso Estructuras en Latinoamérica.</p> <p>Docentes investigadores con premios nacionales y mundiales.</p> <p>Viajes de estudios a la planta industrial de CIDELSA en Lima.</p> <p>Primer Seminario Nacional de Diseño y Construcción con Madera en el Perú. Conferencistas de prestigio nacional e internacional.</p> <p>Visita a monumentos arquitectónicos en Trujillo, construidos en madera.</p> <p>Primer Posgrado en Diseño y Construcción con Madera en el Perú.</p> <p>Docentes con reconocimiento nacionales.</p> <p>Viajes de estudios.</p> <p>Proyecto de Intervención en edificio histórico de madera y donación a Club Pacasmayo.</p> <p>Primera Exposición Nacional de Proyectos de aplicación con Estructuras de Madera realizado en una Universidad Peruana.</p>
III. CANALES DE DISTRIBUCIÓN	
III.1	Redes sociales.
III.2	LIBUN UPAO: Librería Universitaria.
III.3	<p>Página WEB UPAO.</p> <p>Página web del Colegio de Arquitectos e Ingenieros del Perú.</p> <p>Redes sociales.</p>
IV. RELACIONES CON USUARIOS	
IV.1	<p>Facultad de Arquitectura UPAO.</p> <p>Alumnos e investigadores del área de Estructuras.</p>
IV.2	-
IV.3	-
V. INGRESOS	
V.1	<p>Facultad de Arquitectura UPAO.</p> <p>Alumnos e investigadores del área.</p> <p>Vicerrectorado de Investigación.</p>
V.2	-
V.3	Inscripción al programa, matrícula, cuotas y certificados.
VI. RECURSOS CLAVE	
VI.1	<p>Profesor investigador visitante contratado por UPAO</p> <p>Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.</p> <p>Nuevo Laboratorio de Estructuras de Arquitectura, único en el Perú.</p> <p>Contrato de Técnico del Laboratorio de Estructuras.</p> <p>Universidad Licenciada por SUNEDU.</p> <p>Adquisición de Impresoras 3D e implementación del Laboratorio de Fabricación Digital.</p> <p>Investigación multidisciplinaria con Ingeniería Electrónica.</p>

VI.2	<p>Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación. Asignación de presupuesto para investigadores. Equipo de investigación y docencia con alta motivación para la innovación. Alumnos de pre y posgrado capacitados para redacción de informes de investigación para publicación. Profesor investigador contratado por UPAO, con experiencia en proyectos de investigación en diseño y construcción con madera. Políticas institucionales de UPAO que apoyan la edición y publicación de libros.</p>
VI.3	<p>Docentes investigadores de nivel internacional. Convenio con la mejor empresa latinoamericana de Tenso Estructuras: CIDELSA Conferencistas de nivel internacional. Cooperación con CITE MADERA PERÚ. Espacio de Exposición innovador en la Facultad de Arquitectura de UPAO.</p>
VII. ACTIVIDADES CLAVE	
VII.1	<p>Coordinación con COORNADEA. Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos. Coordinación con Vicerrectorado de Investigación UPAO.</p>
VII.2	<p>Contacto y coordinación con la Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. (LATENSORED) Contacto y coordinación con la Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. (CLEFA) Contacto y coordinación con el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (SINEACE)</p>
VII.3	<p>Gestión para la donación y construcción de Tenso Estructura en Pabellón C de UPAO durante el Posgrado. Gestión para digitalización y uso de material bibliográfico propiedad de CITE MADERA PERÚ. Coordinación con Gobierno Regional e instituciones de Trujillo para visita guiada. Coordinación con Club Pacasmayo para desarrollo de proyecto de aplicación. Motivación para la presentación de los proyectos de aplicación de los participantes del Programa</p>
VIII. SOCIOS CLAVE	
VIII.1	-
VIII.2	<p>Red Latinoamericana de Tenso Estructuras (LATENSORED) Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura.(CLEFA) Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (SINEACE)</p>
VIII.3	<p>Compañía Industrial Delta S.A. (CIDELSA) Centro de Innovación Tecnológica de la Madera. (CITE MADERA PERÚ). Club Pacasmayo.</p>
IX. COSTOS	
IX.1	-
IX.2	<p>Inscripción en el Simposio, pasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Brasil. Inscripción en la Conferencia, pasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Chile. Inscripción en la Conferencia, pasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Ecuador. Inscripción en el Simposio, pasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Venezuela. Inscripción en el Simposio. Edición e impresión de libros asumidos por el Fondo Editorial UPAO.</p>
IX.3	<p>Pago de docentes, traslados, estadía y viáticos. Pago de docentes, traslados, estadía y viáticos. Pago de aulas, auditorio, equipos, energía y otros. Pago de traslados de modelos a escala y servicio de vigilancia.</p>

Fuente: Elaboración Propia

3.5.2 PROYECTO INICIAL DE CREACIÓN DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍA, ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN PARA EL HÁBITAT SOSTENIBLE – UPAO (ITECHS – UPAO)

En esta parte del trabajo se presente un resumen del proyecto inicial de creación del Instituto a fin de elaborar el análisis e integración de los componentes del modelo CANVAS en la propuesta final.

CUADRO N° 9. PROYECTO INICIAL DE CREACIÓN DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍA, ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIÓN PARA EL HÁBITAT SOSTENIBLE – UPAO (ITECHS – UPAO)

N°	COMPONENTES DEL PROYECTO
I.	<p>INTRODUCCIÓN</p> <p>La creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible de UPAO (ITECHS – UPAO), contribuirá al cumplimiento de su misión; logrando en una forma constante colocar las bases sólidas que permitan a la institución desarrollarse científica y tecnológicamente, mediante el adecuado uso que se haga de su valioso personal humano, creando una verdadera filosofía de Investigación. Estamos convencidos que la formación de una comunidad científica fuerte y vigorosa requiere la existencia de un sistema de investigación y desarrollo científico - tecnológico.</p>
II.	<p>ANTECEDENTES</p> <p>El actual desarrollo Científico - Tecnológico ha condicionado el progreso de varios países, los cuales han sabido identificar y promover las iniciativas que han logrado cambios trascendentales en beneficio de sus sociedades. Si bien es cierto, este mismo conocimiento desarrollado y adquirido durante las últimas décadas ha sido decisivo, paradójicamente también ha permitido el incremento de la pobreza, consecuencia de la enorme distancia que separa a los países desarrollados, de aquellos otros que están entrando en vías de desarrollo, y otros más en calidad de espectadores, como el caso peruano.</p> <p>En el Perú, la actividad investigativa está contemplada en la Constitución Política del Perú, Ley Universitaria N°30220 a través Capítulo VI (sobre Investigación) y definida en el estatuto de UPAO a través de los Artículos 15 al 18 (De La Investigación, Cap.II).</p> <p>Creemos que las bases para el desarrollo científico están dadas, como para iniciar un cambio y restablecer el verdadero concepto de lo que es Universidad, sin embargo somos conscientes que falta el desarrollo y la correcta orientación de políticas dedicadas a este fin.</p>

<p>III.</p>	<p>JUSTIFICACIÓN</p> <p>El desarrollo científico - tecnológico ha permitido el avance de las sociedades, siendo unos de los medios más efectivos para combatir la pobreza. La acumulación de conocimientos y estos a la vez incorporados a los diferentes sistemas de producción, permiten convertirse en el factor más importante en la creación de fuentes de trabajo, aumento de ingresos, generación de nuevos productos; los cuales han logrado en algunos casos mejorar el nivel de vida, en otros la competitividad en los sistemas productivos.</p> <p>La distancia que nos separa actualmente en el desarrollo científico - tecnológico de otros centros de educación superior es evidente, ante la casi nula presencia de la Universidad con trabajos de investigación en el ámbito universitario nacional en que se desenvuelve. El fortalecimiento de la actividad investigativa a través de la creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible de UPAO (ITECHS – UPAO), proporcionará a la Institución participar activamente en los procesos prioritarios de desarrollo y generación tecnológica que necesita la región y el país, convirtiéndose a la vez en un mecanismo a ser utilizado para salir del subdesarrollo.</p>
<p>IV.</p>	<p>VISIÓN</p> <p>Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible de UPAO (ITECHS-UPAO) debe ser el referente de investigación y desarrollo de la Tecnología, Estructuras y Construcción Arquitectónica y su aplicación en proyectos para el hábitat sostenible y, que con amplia y activa coordinación con los centros de Investigación especializada similares, contribuya al desarrollo de esta actividad en el ámbito local, nacional e internacional, en beneficio de la institución y la sociedad.</p>
<p>V.</p>	<p>MISIÓN</p> <p>El Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible de UPAO (ITECHS-UPAO) debe ser el centro de desarrollo investigativo de la región, encargado de promover, administrar y evaluar trabajos de investigación; identificar temas y realizar investigaciones en áreas pertinentes a la Arquitectura y el desarrollo sustentable de la sociedad y de la institución, gestionar recursos para financiar programas y proyectos de investigación que realice la UPAO.</p>
<p>VI.</p>	<p>POLÍTICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Impulsar y fortalecer la actividad investigativa en la Institución a través del ITECHS - UPAO, a fin de revertir la actual situación de atraso y convirtiéndola en una poderosa herramienta de desarrollo científico tecnológico en la Universidad y la Región. 2. Creación de una cultura de investigación entre los integrantes de la Universidad, sean docentes, estudiantes, personal administrativo, resaltando constantemente la importancia que tiene la actividad investigativa en el desarrollo Científico – Tecnológico de la Universidad y la sociedad.

	<p>3. Capacitación en tecnología de avanzada, dirigida a docentes, estudiantes y administrativos de la UPAO; logrando incorporar a la actividad investigativa un personal idóneo comprometido con la misión, los fines y objetivos de la UPAO, y sobre todo personas con inmensas ganas de trabajar y luchar por el desarrollo de la Institución.</p> <p>4. Fomentar el trabajo en redes, incorporando a la actividad investigativa equipos multidisciplinarios, transdisciplinarios e interdisciplinarios, de varias instituciones sean estatales o privadas, nacionales e internacionales.</p> <p>5. Incorporación de los datos obtenidos en las diferentes investigaciones, en las actualizaciones curriculares de las diversas facultades de la UPAO.</p>										
<p>VII.</p>	<p>OBJETIVOS DEL ITECHS – UPAO</p> <p>1. Establecer en conjunto con el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad las líneas prioritarias de investigación por parte de la UPAO.</p> <p>2. Capacitar al personal docente, de acuerdo a su área de investigación en el manejo de la Tecnología, Estructuras y Construcción Arquitectónica necesarios para garantizar la calidad de las investigaciones realizadas.</p> <p>3. Propender a la formación de comunidades científicas en los diferentes campos de la Tecnología, Estructuras y Construcción Arquitectónica, realizando continuamente la socialización de los resultados e intercambios de experiencias.</p> <p>4. Promover la formación de personal dedicado a la Investigación en todos sus ámbitos.</p> <p>5. Relacionarse con instituciones gubernamentales, organismos internacionales, Universidades, Centros de investigación nacional e internacional.</p>										
<p>VIII.</p>	<p>ÁREAS CONSIDERADAS COMO PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN</p> <p>No solo por la experiencia, sino también desde una óptica conceptual, el nacimiento del ITECHS-UPAO no puede gestarse con el desarrollo de múltiples áreas y líneas de investigación; estamos convencidos que el crecimiento del ITECHS-UPAO deberá ser de forma gradual, en función de las fortalezas con que cuenta la UPAO, así como las necesidades y oportunidades que se presenten en los próximos años. No obstante se proponen como áreas pioneras y prioritarias de desarrollo a las siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="368 1541 1369 1973"> <thead> <tr> <th data-bbox="368 1541 778 1601">ÁREA DE INVESTIGACIÓN</th> <th data-bbox="778 1541 1369 1601">LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="368 1601 778 1675">TECNOLOGÍA ARQUITECTÓNICA</td> <td data-bbox="778 1601 1369 1675">SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE CONFORT AMBIENTAL</td> </tr> <tr> <td data-bbox="368 1675 778 1756">ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES</td> <td data-bbox="778 1675 1369 1756">PROTOTIPOS ESTRUCTURALES ESTRUCTURAS LIGERAS Y ULTRA LIGERAS</td> </tr> <tr> <td data-bbox="368 1756 778 1865">CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE</td> <td data-bbox="778 1756 1369 1865">CONSTRUCCIÓN CON MATERIALES ECO AMIGABLES DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL ROBÓTICA INTEGRADA A LA ARQUITECTURA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="368 1865 778 1973">HÁBITAT SOSTENIBLE</td> <td data-bbox="778 1865 1369 1973">TERRITORIO NACIONAL Y CONDICIONES DE HABITABILIDAD MEDIANTE SENSORES REMOTOS NUEVOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE VIDA NUEVAS CIUDADES EN TERRIOTRIO PERUANO</td> </tr> </tbody> </table>	ÁREA DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	TECNOLOGÍA ARQUITECTÓNICA	SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE CONFORT AMBIENTAL	ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES	PROTOTIPOS ESTRUCTURALES ESTRUCTURAS LIGERAS Y ULTRA LIGERAS	CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	CONSTRUCCIÓN CON MATERIALES ECO AMIGABLES DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL ROBÓTICA INTEGRADA A LA ARQUITECTURA	HÁBITAT SOSTENIBLE	TERRITORIO NACIONAL Y CONDICIONES DE HABITABILIDAD MEDIANTE SENSORES REMOTOS NUEVOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE VIDA NUEVAS CIUDADES EN TERRIOTRIO PERUANO
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN										
TECNOLOGÍA ARQUITECTÓNICA	SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE CONFORT AMBIENTAL										
ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES	PROTOTIPOS ESTRUCTURALES ESTRUCTURAS LIGERAS Y ULTRA LIGERAS										
CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	CONSTRUCCIÓN CON MATERIALES ECO AMIGABLES DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL ROBÓTICA INTEGRADA A LA ARQUITECTURA										
HÁBITAT SOSTENIBLE	TERRITORIO NACIONAL Y CONDICIONES DE HABITABILIDAD MEDIANTE SENSORES REMOTOS NUEVOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE VIDA NUEVAS CIUDADES EN TERRIOTRIO PERUANO										

IX.	<p>AREAS DE TRABAJO</p> <p>Habiendo identificado los principales objetivos, se debe realizar el respectivo análisis de los mismos, cuyo resultado permitirán lograr de una forma organizada y sistemática el desarrollo y fortalecimiento de la actividad investigativa, científico tecnológico, y humanístico de la Institución. Las áreas de trabajo identificadas a ser tomadas en cuenta por el Instituto serían:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación y Desarrollo Tecnológico. 2. Fortalecimiento del Recurso Humano (Capacitación) 3. Académico 4. Administrativo 5. Medio ambiente 6. Transferencia Tecnológica
X.	<p>PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA</p> <p>Para el cumplimiento de la misión y los objetivos del Instituto, se propone un modelo administrativo inicial donde la máxima autoridad deberá estar integrada por un Comité Directivo conformado por tres (03) investigadores formados en el área de competencia del Instituto en mención, además se propone la creación de diferentes coordinaciones (02) con la subsecuente propuesta de coordinadores y personal de apoyo, los cuales facilitarán la efectiva y productiva gestión del Instituto.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. COMITÉ DIRECTIVO 2. COORDINACION DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 3. COORDINACIÓN DE MEDIO AMBIENTE 4. PERSONAL DE APOYO, SECRETARIA DEL INSTITUTO 5. SERVICIO AUXILIAR
XI.	<p>PRESUPUESTO</p> <p>Estará sujeto a la disponibilidad económica de la Institución, y a las actividades de autogestión y financiamiento del Instituto. Se elaborará en conjunto un programa de ingresos y egresos, según las necesidades y desarrollo del Instituto.</p>
XII.	<p>FINANCIAMIENTO</p> <p>El Instituto para su normal funcionamiento deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Contar con una partida inicial provenientes de los recursos económicos propios de la UPAO, a fin de solventar los requerimientos mínimos tanto para infraestructura, implementación y organización del Instituto. 2. Recursos provenientes por realización de actividades de autogestión. 3. Recursos obtenidos a través de créditos no reembolsables, y gestiones realizadas con organismos nacionales e internacionales. 4. Ayudas, donaciones de organismos nacionales e internacionales.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.3 El Instituto de Desarrollo Computacional y Construcción de Stuttgart como referente del Proyecto por crear.

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad. En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas. En este caso se ha podido constatar la necesidad de crear, transferir y desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes sobre la estructura y su integración en la Arquitectura.

El Laboratorio de Estructuras de Arquitectura fue creado con ese objetivo y se ha venido desarrollando cada vez con mayor alcance; sin embargo al presente su propósito ha sido rebasado por mayores requerimientos del diseño estructural arquitectónico y de la construcción contemporánea.

Para poder avanzar en esa dirección se tomó como referente al Instituto de Desarrollo Computacional y Construcción de Stuttgart, uno de los Institutos de investigación en Arquitectura más avanzados del mundo. Se programó una visita a su sede de Stuttgart, Alemania, en octubre del 2018. Producto de esa visita, se pudo realizar una entrevista y una visita guiada a sus instalaciones. En el anexo 2 se muestra la información completa.

La visita se inició con un recorrido a las instalaciones del ICD ubicados en Keplerstrasse 11, edificio K1, en los pisos 10 y 11, realizada por la Arq. Katja Rinderspacher a los arquitectos Roberto Saldaña Milla y Roberto J. Saldaña Gutiérrez el 25 de octubre del 2018.

Se visitaron los laboratorios de prototipado y fabricación digital, donde se apreciaron talleres y brazos robóticos de gran formato, donde recalcó la importancia del prototipado y la producción de modelos físicos en el desarrollo de sus programas y para la formación de sus estudiantes.

Posteriormente, en un aula de conferencias, se expuso el programa de maestría que ofertan: el programa M.Sc. de Tecnologías Integradas y de Investigación en Diseño Arquitectónico (ITECH), que se desarrolla con la colaboración y coordinación de 3 organizaciones: La Facultad de Arquitectura y Planeamiento Urbano de la Universidad de Stuttgart, el Instituto de Diseño Computacional y construcción (ICD), y el Instituto de Construcción y Diseño de Estructuras (ITKE).

El ITECH es un programa multidisciplinario que reúne profesionales de diversas áreas relativas al diseño, a la computación, a la biología y a la fabricación, que está orientado a la investigación; que está basado en la experimentación relativa a los aspectos contemporáneos de la práctica y del entorno construido. El objetivo del programa es la preparación de una nueva generación de estudiantes de diversas disciplinas para el avance continuo de la tecnología y de los procesos computacionales en el desarrollo del entorno construido mediante la fusión de las diversas áreas de diseño, ingeniería, construcción y ciencias naturales. El ITECH se centra en retar los límites del diseño espacial en la práctica contemporánea de la arquitectura e ingeniería.

La concepción del programa ITECH tiene como pilar la interdisciplinariedad, pues los diferentes avances tecnológicos a los que se ha llegado en las diversas disciplinas sugieren una profunda transformación en la forma de concebir, diseñar y materializar el ambiente construido. El diseño juega un rol crítico: trasciende el diseño de la forma y del espacio y estructura hacia el diseño de procesos, sistemas y reciprocidades, que finalmente desemboca en formas y estructuras.

El programa se basa en 2 partes, el primer año se desarrolla el proyecto de diseño e investigación, y en el segundo año se desarrolla una tesis individual. Durante el primer año, ambos ICD e ITKE desarrollan proyectos paralelos de investigación, que culminan en el prototipado de un pabellón, y en la investigación de estructuras biológicas, que se abstraen en principios de diseño que se transforman en un sistema arquitectónico. Se exploran morfo espacios basados en los nuevos materiales y conceptos de fabricación resultantes de este análisis.

Para el desarrollo de la tesis, con la experiencia previa, el interés del programa incluye los siguientes temas:

- A. Procesos computacionales de diseño morfogenético,
- B. Diseño e ingeniería de sistemas materiales y estructuras híbridas,
- C. Integración de estrategias biométricas para el diseño e ingeniería de fisiologías arquitectónicas imbuidas de ecología y morfología,
- D. Exploración de nuevas arquitecturas tectónicas y capacidades relativas de desempeño,
- E. Prueba integrada a través de prototipos de escala completa y de maquetas.

3.5.4 Dimensiones de la Evaluación Organizacional del ITECHS - UPAO

3.5.4.1 Desempeño de la Organización.

1. Efectividad: Está referida al cumplimiento de la misión del Instituto. En este caso, dadas las experiencias exitosas previas estudiadas en el desarrollo del Laboratorio de Estructuras de Arquitectura, se propone que el ITECHS – UPAO debe ser el referente de investigación y desarrollo de la Tecnología, Estructuras y Construcción Arquitectónica y su aplicación en proyectos para el hábitat sostenible y, que con amplia y activa coordinación con los centros de Investigación especializada similares, contribuya al desarrollo de esta actividad en el ámbito local, nacional e internacional, en beneficio de la institución y la sociedad.

2. Eficiencia: Se puede entender como la adaptación a las condiciones del entorno de la organización. El Laboratorio de Estructuras, en su desarrollo a lo largo de 23 años tuvo un entorno muy retador, durante los cuales tuvo que hacer frente a:

- Cerrar la brecha entre el mundo desarrollado y el Perú como país emergente.
- Superar el prejuicio muy arraigado de que no es posible avanzar siempre y que, hagas lo que hagas, siempre estarás retrasado.
- La necesidad del desarrollo de la ética del conocimiento y la tecnología en la investigación arquitectónica.
- La oportunidad de maximizar la inteligencia de nuestros investigadores y estudiantes.
- El incremento de la velocidad y el alcance de nuestras investigaciones para un mejor impacto en la comunidad.
- Dialogar y mantener contacto con empresas, redes e instituciones de investigación y desarrollo de alto nivel.

3. Relevancia: Centrado en la capacidad de satisfacer las necesidades y conseguir el apoyo de sus principales interesados directos en el pasado, el presente y el futuro. Esto se ha conseguido en el pasado y presente, quedando pendiente la aprobación en implementación del ITECHS –UPAO para garantizar su sostenibilidad en el futuro.

4. Financiamiento: Como se ha podido apreciar en el cuadro 8, componente V, el LAB-E ha podido generar los recursos que necesitaba hasta ahora. En el futuro deberá tener la capacidad de incrementarlos ampliando sus redes de cooperación y canales de financiamiento.

3.5.4.2 Ambiente externo.

5. Reglas: Son las reglas de juego que enmarcan el desarrollo institucional. Estas reglas han tenido diversos cambios en el proceso de toma de decisiones desde el inicio del LAB-E. La decisión que mayor impacto causó en su desempeño fue el cierre de la Sección de Posgrado de Arquitectura que utilizaba el LAB-E, lo que significó una ausencia considerable en las actividades y proyectos del LAB-E. Estimamos que esta decisión se tomó al no conocerse y valorar su labor.

Al promulgarse la Nueva Ley Universitaria Peruana 30220 en 2014, se creó la SUNEDU y la obligación de Licenciamiento Institucional de todas las universidades peruanas. Se establecieron nuevas reglas para la evaluación de ciertas condiciones básicas de calidad, así como la publicación del ranking de universidades, basada en resultados de investigación principalmente.

6. Sociocultural: Este aspecto permite observar de qué manera se ve afectada la organización por el entorno social y cultural. En el caso del LAB-E desde el principio fue una iniciativa que se desarrolló contra corriente. Prueba de ello, es que durante muchos años fue el único laboratorio de estructuras de arquitectura del Perú.

7. Tecnológico: El LAB-E fue creado principalmente para el desarrollo de sistemas estructurales y constructivos llamados no convencionales. Se ha podido constatar que las brechas de información entre el mundo desarrollado y en desarrollo se ha ido cerrando con la elaboración de proyectos orientados a la eficiencia estructural, la reducción de la masa en el diseño estructural, la geometría como fundamento del orden de la materia y la estructura.

8. Grupos de interés: En esta primera fase del LAB-E, la satisfacción de necesidades y requisitos de las partes interesadas se han logrado en gran medida con los alumnos de pre y posgrado ya que el tema de la estructura en la arquitectura requiere de una práctica constante en las distintas escalas de factibilidad a nivel de modelos a escala y construcciones a escala real, ambos desarrollados durante los semestres académicos.

3.5.4.3 Capacidad Organizativa:

9. Estructura: Identifica los vínculos entre la forma en que se rige una organización y su misión, así como las funciones que desempeñan los recursos humanos y las finanzas en las actividades cotidianas de la organización. Al presente el LAB-E sólo cuenta con un responsable del Laboratorio y un Técnico para el orden y el apoyo en las prácticas de los alumnos. En el proyecto se deberá considerar el personal suficiente para las nuevas funciones a cumplir.

10. Recursos humanos: Se expresan mediante los conocimientos y aptitudes del capital humano que interviene en la organización. En este caso se tiene a los profesores investigadores, a los asistentes de cátedra, al técnico del laboratorio, a los alumnos de pre y posgrado. En el nuevo proyecto es necesario incorporar la parte directiva, de gestión y el área técnica y de mantenimiento de herramientas, equipos y materiales.

11. Infraestructura: Son las condiciones básicas (instalaciones y tecnología) que permiten que el trabajo continúe dentro de la organización. El LAB-E cuenta con una edificación apropiada para las actividades que se dan al presente: un hangar de dos niveles con capacidad para albergar 80 personas en sus diferentes ambientes. Para el proyecto del Instituto se deberá habilitar los ambientes, equipos y mobiliario para la gestión y dirección del Instituto, así como para nuevos equipos y tecnologías.

12. Relaciones interinstitucionales: Capacidad de la organización para manejar sus relaciones externas. Esta dimensión se pudo desarrollar por las redes y contactos nacionales e internacionales que los profesores visitantes y docentes de los cursos pusieron a disposición del LAB-E.

3.5.4.4 Motivación Organizacional:

13. Historia: La creación del LAB-E y su evolución hacia el nuevo Instituto está directamente vinculada al Prof. Ing. Roberto Machicao Relis, quien es autor de diversas investigaciones y estudios sobre la estructura en la Arquitectura a nivel nacional e internacional. Ha realizado una intensa labor docente e investigadora en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de la UPAO desde el año 1995 en antegrado, y desde el 2009 en el postgrado, formando alumnos y docentes dentro su nueva concepción emergente de la Arquitectura y su enseñanza. En esta nueva concepción propició la creación del LAB-E para la investigación y la enseñanza.

En el año 2005 fue declarado e incorporado como Arquitecto Honorario al claustro académico de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes de UPAO. En el año 2011 fue premiado como el mejor profesor de la Escuela Profesional de Arquitectura de UPAO y el 2013 fue condecorado como Doctor Honoris Causa por UPAO, máximo galardón académico.

14. Misión: El Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible de UPAO (ITECHS-UPAO) debe ser el centro de desarrollo investigativo de la región, encargado de promover, administrar y evaluar trabajos de investigación; identificar temas y realizar investigaciones en áreas pertinentes a la Arquitectura y su aplicación en el desarrollo sostenible de la sociedad y de la institución, gestionar recursos para financiar programas y proyectos de investigación que realice la UPAO en su temática y líneas de investigación.

15. Cultura organizacional: No es difícil precisar que lo que ha dado vida y ha ayudado a hacer posible la realización de la misión del LAB-E ha sido el permanente deseo de profesores, investigadores y alumnos por la innovación, el desarrollo de nuevos sistemas constructivos y estructurales, y el cerrar la brecha tecnológica en favor del desarrollo sostenible de nuestra patria. El nuevo Instituto deberá asumir y avanzar aún más en esas líneas logrando consolidar esta mística corporativa.

16. Incentivos, recompensas: La motivación para el desarrollo del instituto deberá centrarse en las 3 motivaciones que garantizan la vida de las organizaciones:

- Motivación extrínseca: consiste en una justa retribución económica por la labor realizada en el Instituto.
- Motivación intrínseca: que toma en cuenta tanto el desarrollo del conocimiento y su difusión, como el prestigio que se obtiene en los procesos de investigación, desarrollo e innovación.
- Motivación Trascendente: se define como el amor a la profesión y el deseo de servir a la sociedad y el mundo mediante la investigación y la enseñanza.

En el caso del ITECHS-UPAO, se deberá cuidar que los motivos por los cuales el personal ingresa a la organización y la manera en que la organización premia o castiga a su personal sean los indicados.

RESULTADOS










Luego de haber realizado el análisis de las actividades y proyectos del Laboratorio de Estructuras de Arquitectura, según Componentes del Modelo Canvas, así como el estudio de las dimensiones de la Evaluación Organizacional del proyecto inicial de creación del Instituto de Tecnología, Estructuras y Construcción para el Hábitat Sostenible (ITECHS - UPAO).

Se ha podido apreciar los aportes de cada uno de los 9 componentes que pueden ser considerados en el nuevo proyecto y se ha establecido un referente importante a partir de la visita, entrevista y recojo de información del Instituto de Desarrollo Computacional y Construcción de Stuttgart, Alemania.

Todo ello ha permitido entender el desarrollo del Laboratorio de Estructuras de Arquitectura a la luz del concepto y estructura del modelo Canvas. A partir de esta valiosa experiencia, se ha podido visualizar la interrelación entre sus componentes y evidenciar aquellos que están ausentes en cada una de las actividades y proyectos. De otro lado, al analizar el proyecto inicial de creación del ITECHS-UPAO, se pudo apreciar y valorar su entorno, así como organizar y proyectar mejor su desempeño, su capacidad y motivación organizacional.

Ha sido extremadamente valiosa la visita realizada al ICD de Stuttgart, Alemania. Se ha encontrado un referente que permite visualizar el futuro del nuevo Instituto, y su posible trayectoria. De esta manera, estamos en condiciones de plantear el nuevo modelo CANVAS para el Proyecto de creación del ITECHS-UPAO.

A continuación se presenta la propuesta de ITECHS-UPAO que integra las experiencias logradas por LAB-E durante los últimos 25 años.

<p>Key Partners <i>Socios Clave</i></p>  <p>Red Latinoamericana de Tenso Estructuras (LATENSORED) Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura.(CLEFA) Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (SINEACE) Compañía Industrial Delta S.A. (CIDELSA) Centro de Innovación Tecnológica de la Madera. (CITE MADERA PERÚ). Club Pacasmayo.</p> <p>Financiadores internacionales y donantes. ONG, ONGI, universidades con las que el Instituto colabora en proyectos y propuestas. Ministerios de Vivienda y Construcción. A nivel local, se asocia con municipios, asociaciones de alcaldes y otras instituciones que trabajan en temas de vivienda, infraestructura, riesgo y emergencias urbanas y rurales. Empresas privadas del sector construcción.</p>	<p>Key Activities <i>Actividades Clave</i></p>  <p>Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos. Contacto y coordinación con la Redes académicas. Coordinación con Gobierno Regional e instituciones locales, regionales y nacionales. Solicitudes de becas de investigación. Los beneficiarios tienen acceso a investigaciones, estudios de casos, análisis, talleres, capacitación, informes de políticas, etc. Los donantes también pueden beneficiarse de la investigación a través de su financiamiento, contribuyen a actividades y programas que no pueden costearse por sí mismos. Los clientes del Instituto podrán contratar a la organización para llevar a cabo investigación o consultoría específica</p> <hr/> <p>Key Resources <i>Recursos clave</i></p>  <p>Equipo de investigación y docencia con alta motivación para la innovación. Universidad Licenciada por SUNEDU. Investigación multidisciplinaria con Ingeniería Electrónica. Políticas institucionales de UPAO que apoyan la edición y publicación de libros. Docentes investigadores de nivel internacional. Convenio y cooperación con empresas y organizaciones de prestigio nacional e internacional. 25 años de experiencia específica en investigación, tecnologías de fabricación digital. Laboratorio de investigación con oficinas implementadas. Equipos multidisciplinarios con diversidad de habilidades. Pasantes y voluntarios nacionales e internacionales.</p>	<p>Value Propositions <i>Propuesta de valor</i></p>  <p>Desarrollo de módulos y prototipos innovadores en Perú orientados a la mejora de calidad de vida y atención al déficit de infraestructura en el Perú. Optimización de energía y reducción de carbono en el medio ambiente. La innovación y el avance en nuevos conceptos y métodos en la enseñanza de la Arquitectura. Proyectos desarrollados como responsabilidad social, con participación de docentes, investigadores y alumnos. Pioneros en programas de Posgrado en Diseño de Estructuras no convencionales en el Perú y Latinoamérica. Docentes investigadores con premios nacionales y mundiales. A través de los programas del Instituto, las organizaciones gubernamentales de vivienda, construcción y saneamiento tendrán la capacidad de obtener acceso a información de requerimientos de infraestructura social y de emergencia. En última instancia, las familias con necesidades de vivienda digna (beneficiarios) serán atendidos. Estas soluciones están diseñadas por y para los peruanos, esto da un valor agregado importante. La propuesta de valor deberá adaptarse a cada una de sus tres audiencias: donantes, beneficiarios y clientes. Los donantes contribuyen a actividades que probablemente no podrían permitirse realizar por su cuenta. Los beneficiarios tendrán acceso a materiales gratuitos sobre investigación, innovación y desarrollo de vivienda e infraestructuras comunales. Probablemente no podrían acceder a este tipo de información si no estuviera disponible de forma gratuita. Los clientes tendrán acceso a la experiencia del Instituto cuando sea necesario en consultorías</p>	<p>Customer Relationships <i>Relaciones con clientes</i></p>  <p>Relación personal con beneficiarios y donantes. Es un intermediario honesto entre el bienestar de la comunidad y las organizaciones que lo ofrecen (gubernamentales, no gubernamentales, empresas, instituciones). Ofrece productos y servicios adaptados a sus necesidades.</p> <hr/> <p>Channels <i>Canales</i></p>  <p>Librería Universitaria. Página WEB UPAO. Página web del Colegio de Arquitectos e Ingenieros del Perú. Página web de organizaciones nacionales e internacionales de diseño y construcción. Uso de los canales existentes dentro de los ministerios y agencias gubernamentales de infraestructura para llegar a los beneficiarios. Uso de canales públicos para llegar a los donantes a través de convocatorias abiertas de propuestas. Difusión de información a través de Internet y la publicación de sus informes mediante centro de documentación donde se encuentran disponibles los informes. Ser muy activo en las redes sociales.</p>	<p>Customer Segments <i>Segmentos de cliente</i></p>  <p>BENEFICIARIOS: Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO. Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Calidad Educativa (SINEACE). Las universidades peruanas en proceso de acreditación. Ministerios de Vivienda y ONGs. Donantes internacionales. Profesionales del gobierno, comunidades locales y universidades.</p> <p>CLIENTES: COORNADEA: Coordinadora Nacional de Estudiantes de Arquitectura del Perú. Vicerrectorado de Investigación UPAO. Profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Perú y Latinoamérica afines al diseño y construcción de tenso estructuras. Organizaciones multilaterales o bilaterales que contratan servicios específicos.</p> <p>DONANTES: Profesores investigadores del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO. Egresados de Arquitectura UPAO. Egresados y alumnos de Ingeniería Electrónica. Compañía Industrial Delta S.A. (CIDELSA) Lima, Perú, CITE MADERA PERÚ Empresas del sector de la construcción. Organizaciones gubernamentales y ONGs nacionales e internacionales.</p>
<p>Cost Structure <i>Estructura de costos</i></p>  <p>Inscripción en el eventos, pasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Brasil, Chile, Ecuador, Venezuela Edición e impresión de libros asumidos por el Fondo Editorial UPAO. Pago de docentes, traslados, estadía y viáticos, aulas, auditorio, equipos, energía y otros. Pago de traslados de modelos a escala y servicio de vigilancia. Los principales costos están vinculados al mantenimiento del edificio y al personal (administración, salarios y viajes). Los salarios no son competitivos, pero el trabajo viene con la satisfacción de contribuir al avance del país y el continente, así como la capacidad de tener un impacto en los tomadores de decisiones. Las condiciones de trabajo se mantienen atractivas al proporcionar un ambiente agradable. La naturaleza de la organización se basa en la colaboración y en el voluntariado. Los viajes y las tarifas incurridas para organizar talleres y debates son otro elemento importante del presupuesto.</p>		<p>Revenue Streams <i>Fuentes de ingresos</i></p>  <p>Facultad de Arquitectura UPAO, alumnos e investigadores del área, Vicerrectorado de Investigación. Programas de capacitación y certificación: Inscripción, matrícula, cuotas y certificados. Los donantes proporcionan ingresos a través de becas de investigación. Se tiene dos tipos de mecanismos de generación de ingresos: 1) Respuesta a las necesidades urgentes de vivienda e infraestructura, y a las necesidades emergentes no atendidas. 2) Nuevas ideas generadas por el Instituto y búsquedas de financiación. Los beneficiarios no tienen que pagar para obtener acceso a los productos y servicios del Instituto. Los instrumentos, la capacitación y las intervenciones de generación de calidad de vida ofrecidas por el Instituto serán pagadas por los donantes. Los principales financiadores del Instituto serán: organizaciones gubernamentales nacionales e internacionales, empresas, fundaciones, centros de control y prevención de riesgos. Para garantizar la sostenibilidad, el Instituto se basará en un conjunto diversificado de donantes. Para permanecer independiente, el Instituto deberá diversificar sus fuentes de financiamiento y evitar depender demasiado de un grupo.</p>		

DISCUSIÓN

El modelo CANVAS que se ha propuesto para el ITECHS puede ser ahora referenciado con los antecedentes de aplicación del Modelo Canvas en los casos mostrados al inicio.

En el estudio que realizó Universalía (2013), pudimos apreciar 3 modelos de negocio para Instituciones de Investigación. El primer modelo es aplicable al sector privado en el que los clientes pagan a la organización para lograr sus objetivos. En este modelo, el principal objetivo de la organización es obtener una ganancia. El propósito es conseguir clientes que puedan pagar un precio justo de mercado por los productos y servicios que brinda. Como hemos podido evidenciar, este modelo se aplica principalmente a organizaciones privadas con fines de lucro.

En el caso de ITECHS-UPAO ha tenido como antecedente el LAB-E que viene funcionando como una organización sin fines de lucro, sin embargo en el futuro se deberá explorar la posibilidad que ofrece este primer modelo.

El segundo modelo de negocio referenciado es un modelo convencional de organización sin fines de lucro en donde los clientes son donantes que pagan por los productos y servicios ofrecidos. Hemos encontrado que este modelo es el que más se aproxima, al presente, al LAB-E, base para la creación del ITECHS-UPAO.

Los donantes en este modelo tienen interés en la organización por los valores que ofrece y hacia el cual se sienten atraídos. Existe una coincidencia en ver que las capacidades de los beneficiarios sean desarrolladas y mejoradas a través de productos y servicios tales como capacitación, trabajos de investigación o la experiencia adquirida, las cuales se proporcionan de forma gratuita. Coincidimos en que la propuesta de valor en este modelo debe satisfacer tanto a los donantes como a beneficiarios, sin embargo, al tener ambos necesidades diferentes, es necesario determinar las diferencias en cada proyecto a desarrollar. De cualquier manera, estos productos y servicios deben ser para ayudar a los beneficiarios a mejorar sus condiciones de vida, lo que permitirá lograr los objetivos de impacto social que ITECHS-UPAO persigue.

El tercer modelo es un modelo híbrido. Hemos encontrado que en este último modelo, la organización tiene una combinación de componentes del sector privado y del sector no lucrativo. Coincidimos en que éste es el modelo que mejor se puede aplicar al ITECHS-UPAO. A pesar de que se recurre a prácticas del sector privado,

todavía es posible mantener la capacidad de lograr un impacto social si los bienes producidos están vinculados a la misión de la organización.

Tomando en cuenta que el estudio de los casos mencionados reportan que las instituciones de investigación han comenzado a pensar en monetizar sus productos y servicios; es una señal a tomar en cuenta para que el ITECHS-UPAO deba adaptarse creativamente a los nuevos retos para financiar sus actividades y lograr así una mayor sostenibilidad en el tiempo.

Finalmente podemos establecer una diferencia muy importante entre los casos de referencia y el ITECHS-UPAO: desde sus inicios el Instituto ha desarrollado una labor fundamental en la formación de profesionales universitarios en pre grado y en posgrado. Su vocación formativa seguirá siendo el eje central al servicio de la propia Institución, en este caso de UPAO, garantizando que sea cada vez más un espacio de desarrollo no solo científico, tecnológico y de innovación, sino de desarrollo personal, social y de liderazgo.

CONCLUSIONES

Luego del estudio realizado podemos establecer las siguientes conclusiones:

- Se ha logrado elaborar el modelo del ITECHS-UPAO según los conceptos, métodos y componentes del modelo CANVAS, en concordancia con el objetivo de la Tesis.
- Se ha comprobado que el modelo CANVAS es muy flexible y se puede adaptar a diversos tipos de proyectos, específicamente a instituciones de investigación, cuyos valores, métodos y relaciones con la sociedad son más valorativos y cualitativos que cuantitativos.
- El análisis realizado bajo el modelo CANVAS ha permitido conectar experiencias diversas y componentes aparentemente contradictorios. Asimismo se ha detectado oportunidades de mejora para el proyecto del ITECHS-UPAO especialmente en los componentes de segmentos y relaciones con clientes, propuesta de valor y socios clave. Este modelo evidencia la necesidad de ofrecer diferentes líneas de servicios y productos a través de distintos canales. Esto tiene varias ventajas para las instituciones de investigación, una de ellas es que son capaces de utilizar los productos de su práctica de consultoría para ayudar a sus beneficiarios.
- Uno de los elementos clave para el desarrollo del ITECHS-UPAO está en las posibilidades de financiadores internacionales y donantes, ONG, ONGI, universidades con las que el Instituto deberá colaborar en proyectos y propuestas de impacto social y ambiental. Es necesario tomar en cuenta los Ministerios de Vivienda y Construcción y otros vinculados a su misión.
- A nivel local, se ha visto la necesidad de asociarse con municipios, asociaciones de alcaldes y otras instituciones que trabajan en temas de vivienda, infraestructura, riesgo y emergencias urbanas y rurales.
- Ha sido especialmente relevante los 25 años de experiencia en enseñanza, investigación, tecnologías de fabricación digital del LAB-E lo que permite ofrecer al presente infraestructura, equipos multidisciplinarios con diversidad de habilidades y experiencias.
- La propuesta de valor, corazón de cualquier organización, se ha podido incrementar significativamente con el estudio logrado, resaltando que a través de los programas del Instituto, las organizaciones gubernamentales de vivienda, construcción y saneamiento tendrán la

capacidad de obtener acceso a información de requerimientos de infraestructura social y de emergencia. Estas soluciones están diseñadas por y para los peruanos, esto da un valor agregado importante.

- La propuesta de valor deberá adaptarse a cada una de sus tres audiencias: donantes, beneficiarios y clientes. Los donantes contribuirán a actividades que probablemente no podrían permitirse realizar por su cuenta debido a la complejidad de actividades, métodos y capacidades que sí posee el Instituto.
- Los beneficiarios tendrán acceso a materiales gratuitos sobre investigación, innovación y desarrollo de vivienda e infraestructuras comunales. Probablemente no podrían acceder a este tipo de información si no estuviera disponible de forma gratuita. Los clientes tendrán acceso a la experiencia del Instituto cuando sea necesario en consultorías.
- Respecto a los canales de comunicación, se ha visto que es muy necesario participar en las páginas web de organizaciones nacionales e internacionales de diseño y construcción como cooperadores y/o proveedores de servicios e información. Es necesario privilegiar el uso de los canales existentes dentro de los ministerios y agencias gubernamentales de infraestructura para llegar a los beneficiarios, así como el uso de canales públicos para llegar a los donantes a través de convocatorias abiertas de propuestas.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chaffey, D., 2013. *Summarising a business model for online startups*. [Online]
Recuperado de: <http://www.smartinsights.com/digital-marketing-strategy/online-businessrevenue-models/summarising-business-models-use-the-business-model-canvasdiagram/>
- Comarch, 2010. *Building-a-powerful-market-position-with-crm*. [Online]
Recuperado de: <http://insurance.comarch.com/articles/building-a-powerful-market-positionwith-crm/>
- Deresky, H., 2014. *International Management: Managing Across Borders and Cultures, Text and Cases, 8/E*. s.l.: Prentice Hall.
- Dictionary, B., 2014. *Business Dictionary*. [Online]
Recuperado de: <http://www.businessdictionary.com/definition/business-partner.html>
- Hansen, B. & Hamilton, T., 2011. *Factors Distinguishig small firm growers and non-growers. International Small Business Journal, 29(5), 278.*
- Hiroyuki, M. H., 2014. *Asprova*. [Online]
Recuperado de: <http://www.asprova.jp/mrp/glossary/en/index/c/post-589.html>
- Osterwalder, A., Pigneur, Y. & Smith, A., 2010. *Business model generation*. [Online]
Recuperado de: <http://www.businessmodelgeneration.com/book>
- Ranking Web de Universidades, 2018
Recuperado de:
<http://www.webometrics.info/es/search/Rankings/universidad%20privada%20antenor%20orrego>
- Slávik, Š. & Bednár, R., 2014. *Analysis of Business Models. Journal of Competitiveness*
Vol. 6, Issue 4, pp. 19-40, December 2014
- Slávik, Š., 2011. *Komparatívna analýza podnikateľských modelov*. *Ekonomika a manažment*, 11(3), 23-43.
- Teece, J. D. 2010. *Business Models, Business Strategy and Innovation. Long Range Planning*, 43(2), 172-194. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>

World University Rankings 2018, 2018.

Recuperado de: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/scores

World University Rankings 2019, 2018

Recuperado de: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/world-ranking#!/page/16/length/25/locations/PE/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/scores

**ANEXO N°1. ANÁLISIS DE PROYECTOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE UPAO,
SEGÚN COMPONENTES DEL MODELO CANVAS PROPUESTO POR OSTERWALDER Y PIGNEUR (2012)**

MODELOS Y PROTOTIPOS ESTRUCTURALES												
COMPONENTES DEL MODELO CANVAS		I			II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
N°	PROYECTOS REALIZADOS	USUARIOS			PROPUESTA DE VALOR	CANALES DE DISTRIBUCIÓN	RELACIONES CON USUARIOS	INGRESOS	RECURSOS CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	SOCIOS CLAVE	COSTOS
		BENEFICIARIOS	CLIENTES	DONANTES								
1	M1 Estructura Geodésica Ultra Ligera (1995)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO y visitantes del Congreso Nacional.	COORNADEA Coordinadora Nacional de Estudiantes de Arquitectura del Perú.	Profesores investigadores del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Arquitectura UPAO era sede del Congreso Nacional. Se mostró desarrollo tecnológico, innovación y prestigio.	-	-	FAUA UPAO.	Profesor investigador visitante contratado por UPAO Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Coordinación con COORNADEA. Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
2	M2 Cobertura Tensionada con Doble Catenaria (1995)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO y visitantes del Congreso Nacional.	COORNADEA Coordinadora Nacional de Estudiantes de Arquitectura del Perú.	Profesores investigadores del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO. Egresados de Arquitectura UPAO.	Arquitectura UPAO era sede del Congreso Nacional. Se mostró desarrollo tecnológico, innovación y prestigio.	-	-	FAUA UPAO.	Profesor investigador visitante contratado por UPAO Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Coordinación con COORNADEA. Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
3	M3 Modelo Estructural de Estructura Tensionada (1996)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú.	-	-	FAUA UPAO.	Profesor investigador visitante contratado por UPAO Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-

4	M4 Bóveda Anti clástica de Doble Curvatura (2000)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
5	M5 Triángulo Esférico Icosaédrico de Madera Laminada, Optimizado con Cables (2002)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
6	M6 Entrepiso de Madera con Estructura Catenaria (2002)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
7	M7 Estructura Modular de acero para experimentación (2004)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú. Módulo de experimentación permanente multipropósito.	-	-	Alumnos e investigadores del área. FAUA UPAO	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
8	M8 Tenso Estructura en Estructura Modular de acero (2004)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú. Módulo de experimentación permanente multipropósito.	-	-	Alumnos e investigadores del área. FAUA UPAO	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-

9	M9 Paraboloide Hiperbólico de madera laminada en Estructura Modular de acero (2004)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú. Módulo de experimentación permanente multipropósito.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
10	M10 Estructura Toroidal de Madera Laminada para Vivienda Económica (2006)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo innovador en el Perú. Enfoque orientado a mejora de calidad de vida y atención al déficit de vivienda en el Perú.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Nuevo Laboratorio de Estructuras de Arquitectura, único en el Perú. Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
11	M11 Domo Geodésico con casetones de madera (2006)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo ultra ligero en el Perú. Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Nuevo Laboratorio de Estructuras de Arquitectura, único en el Perú. Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
12	M12 Estructura Tensegrity de madera laminada con cables de acero. (2010)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesores investigadores y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción FAUA UPAO.	Experimentación con sistema constructivo ultra ligero en el Perú. Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-

13	M13 Estructura de aluminio Domo Geodésico Icosaédrico F3 ultra ligero. (2016)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesor investigador y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción.	Experimentación con sistema constructivo ultra ligero en el Perú.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
14	M14 Estructura de madera Domo Geodésico Icosaédrico F3A (2017)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesor investigador y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción.	Experimentación con sistema constructivo ligero en el Perú. Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
15	M15 Estructura de madera Domo Geodésico Icosaédrico F3B (2017)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesor investigador y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción.	Experimentación con sistema constructivo ligero en el Perú. Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Contrato permanente de Técnico del Laboratorio de Estructuras. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
16	M16 Estructura de aluminio Domo Geodésico Icosido-decaédrico F4 (2017)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	Vicerrectorado de Investigación UPAO.	Profesor investigador y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción.	Experimentación con sistema constructivo ligero en el Perú. Participación en la III Feria Regional de Ciencia y Tecnología. Participación en la Feria de Orientación Vocacional "UPAO Abre sus Puertas 2017".	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Contrato permanente de Técnico del Laboratorio de Estructuras. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Coordinación con Vicerrectorado de Investigación UPAO. Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-

17	M17 Estructura de madera Domo Geodésico Icosaédrico F3C (2018)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesor investigador y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción.	Experimentación con sistema constructivo ligero en el Perú. Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Universidad Licenciada por SUNEDU. Adquisición de Impresoras 3D e implementación del Laboratorio de Fabricación Digital. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
18	M18 Estructura de madera Golden Zome: Zonohedron Dome F10 (2018)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesor investigador y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción.	Experimentación con sistema constructivo ligero en el Perú. Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Universidad Licenciada por SUNEDU. Adquisición de Impresoras 3D e implementación del Laboratorio de Fabricación Digital. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
19	M19 Cobertura de Estructura Geodésica Icosaédrica F3 (2018)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	-	Profesor investigador y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción.	Experimentación con sistema constructivo ligero en el Perú.	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Universidad Licenciada por SUNEDU. Adquisición de Impresoras 3D e implementación del Laboratorio de Fabricación Digital. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-

20	M20 DOMO DOMÓTICO: PROTOTIPO A ESCALA (2018)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	Vicerrectorado de Investigación UPAO.	Profesor investigador y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción. Egresados y alumnos de Ingeniería Electrónica.	Experimentación con sistema constructivo ligero en el Perú. Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente. Participación en la IV Feria Regional de Ciencia y Tecnología. Participación en la Feria de Orientación Vocacional "UPAO Abre sus Puertas 2018".	-	-	Alumnos e investigadores del área.	Universidad Licenciada por SUNEDU. Adquisición de Impresoras 3D e implementación del Laboratorio de Fabricación Digital. Investigación multidisciplinaria con Ingeniería Electrónica. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Coordinación con Vicerrectorado de Investigación UPAO. Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-
21	M21 Cobertura Ecológica de la Estructura de madera Golden Zome: Zonohedron Dome F10 (2018)	Alumnos del Programa de Estudios de Arquitectura UPAO.	Vicerrectorado de Investigación UPAO.	Profesor investigador, Técnico del Laboratorio y alumnos del área de Tecnología, Estructuras y Construcción.	Orientado a la optimización de energía y la reducción de carbono en el medio ambiente. Participación en la IV Feria Regional de Ciencia y Tecnología. Participación en la Feria de Orientación Vocacional "UPAO Abre sus Puertas 2018". Participación destacada en el Programa de Navidad UPAO 2018.	-	-	Vicerrectorado de Investigación. Alumnos e investigadores del área.	Universidad Licenciada por SUNEDU. Adquisición de Impresoras 3D e implementación del Laboratorio de Fabricación Digital. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Coordinación con Vicerrectorado de Investigación UPAO. Desarrollo de prototipos estructurales con profesores y alumnos.	-	-

PUBLICACIONES

COMPONENTES DEL MODELO CANVAS		I			II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
N°	PUBLICACIONES REALIZADAS	USUARIOS			PROPUESTA DE VALOR	CANALES DE DISTRIBUCIÓN	RELACIONES CON USUARIOS	INGRESOS	RECURSOS CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	SOCIOS CLAVE	COSTOS
		BENEFICIARIOS	CLIENTES	DONANTES								
1	P1 <i>Spherical triangle from an icosahedron with cables and floor with catenary structure (2002)</i>	Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores. Los investigadores.	-	-	Primera Facultad de Arquitectura del Perú en presentar y exponer investigaciones sobre tenso estructuras, previa aprobación del Comité Científico del Simposio Latinoamericano.	-	-	-	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación. Asignación de presupuesto para investigadores.	Contacto y coordinación con la Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. (LATENSORED)	Red Latinoamericana de Tenso Estructuras (LATENSORED)	Inscripción en el Simposio, pasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Brasil .
2	P2 <i>El Triángulo Esférico Icosaédrico y Entrepiso con Estructura Catenaria (2002)</i>	La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores. Los investigadores.	-	-	Primera publicación del área de Tecnología, Estructuras y Construcción de la Facultad de Arquitectura de UPAO.	-	-	-	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación. Asignación de presupuesto para investigadores.	-	-	-
3	P3 <i>La concepción matemática, estructural y constructiva como herramienta fundamental del diseño arquitectónico (2004)</i>	Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores. Los investigadores.	-	-	La incorporación de conceptos matemáticos y estructurales en el Diseño Arquitectónico.	-	-	-	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación. Asignación de presupuesto para investigadores.	Contacto y coordinación con la Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. (CLEFA)	Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura.	Inscripción en la Conferencia apasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Chile .

4	P4 Modelo Estructural para el módulo de Experimentación UPAO ALFA (2004)	La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores. Los investigadores.	-	-	Continuidad en publicación del área de Tecnología, Estructuras y Construcción de la Facultad de Arquitectura de UPAO.	-	-	-	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación. Asignación de presupuesto para investigadores.	-	-	-
5	P5 Construcción sostenible y experimentación: del concepto a la práctica (2005)	Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores. Los investigadores.	-	-	El avance en nuevos conceptos y experimentos constructivos en la enseñanza de la Arquitectura.	-	-	-	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación. Asignación de presupuesto para investigadores.	Contacto y coordinación con la Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. (CLEFA)	Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura.	Inscripción en la Conferencia, pasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Ecuador .
6	P6 La organización poliédrica en el proceso de enseñanza de tenso-estructuras: la experiencia de la FAUA - UPAO (2005)	Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores. Los investigadores.	-	-	La innovación en la enseñanza del diseño de tenso estructuras en Arquitectura.	-	-	-	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación. Asignación de presupuesto para investigadores.	Contacto y coordinación con la Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. (LATENSORED)	Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. (LATENSORED)	Inscripción en el Simposio, pasajes terrestres y aéreos, estadía y viáticos en Venezuela .
7	P7 Pre y Postgrado en el Perú. Una Tensión Didáctica (2012)	Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores. Los investigadores.	-	-	La innovación en la enseñanza del diseño de tenso estructuras en el Postgrado de Arquitectura.	-	-	-	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Contacto y coordinación con la Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. (LATENSORED)	Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. (LATENSORED)	Inscripción en el Simposio.

8	P8 Domo para el centro de operaciones de Emergencia Universitario (2017)	Organizador del III Congreso Nacional de Acreditación: SINEACE. Las universidades peruanas en proceso de acreditación. La Universidad y la Facultad de origen de los investigadores.	-	-	Ponencia ganadora del Concurso Nacional de Ponencias del III Congreso Nacional de Acreditación. Proyecto desarrollado como responsabilidad social, con participación de docentes, investigadores y alumnos.	-	-	-	Equipo de investigación con alta motivación para la innovación.	Contacto y coordinación con el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (SINEACE)	Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (SINEACE)	Inscripción en el Congreso, pasajes terrestres, estadía y viáticos en Lima.
9	P9 Libro: De la Geometría a la Forma Estructural (2014)	Los alumnos y docentes de pre grado y posgrado de las Facultades de Arquitectura del Perú y de la Red Latinoamericana de Tenso Estructuras. La UPAO, que demuestra estándares de calidad para Licenciamiento y Acreditación de Programas de Estudio.	-	-	Realizado en conjunto con docentes, y alumnos de posgrado y pregrado. Primera publicación peruana sobre tenso estructuras, editado por una universidad peruana.	LIBUN UPAO	-	-	Profesor investigador visitante contratado por UPAO. Equipo de investigación y docencia con alta motivación para la innovación. Alumnos de pre y posgrado capacitados para redacción de informes de investigación para publicación.	Coordinación con Vicerrectorado de Investigación y Fondo Editorial UPAO. Desarrollo de trabajos de investigación en pre grado y posgrado con profesores y alumnos.	-	Asumidos por el Fondo Editorial UPAO.
10	P10 Libro: Cómo elegir maderas según los usos en Arquitectura y Construcción (2014)	Los alumnos y docentes de pre grado y posgrado de las Facultades de Arquitectura e Ingenierías afines del Perú. La UPAO, que demuestra estándares de calidad para Licenciamiento y Acreditación de Programas de Estudio.	-	-	Realizado por docente de Arquitectura de UPAO para las Facultades de Arquitectura e Ingenierías afines del Perú, para posgrado y pregrado. Primera publicación peruana sobre la madera en Arquitectura y Construcción, editado por una universidad peruana.	-	-	-	Profesor investigador contratado por UPAO, con experiencia en proyectos de investigación en diseño y construcción con madera. Políticas institucionales de UPAO que apoyan la edición y publicación de libros.	Coordinación con Vicerrectorado de Investigación y Fondo Editorial UPAO.	-	Asumidos por el Fondo Editorial UPAO.

PROGRAMAS Y EVENTOS DE POSGRADO

COMPONENTES DEL MODELO CANVAS		I			II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
N°	PROGRAMAS REALIZADOS	USUARIOS			PROPUESTA DE VALOR	CANALES DE DISTRIBUCIÓN	RELACIONES CON USUARIOS	INGRESOS	RECURSOS CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	SOCIOS CLAVE	COSTOS
		BENEFICIARIOS	CLIENTES	DONANTES								
1	E1 Postgrado en DISEÑO DE ESTRUCTURAS TENSIONADAS. 2009 (I Prom.) 2010 (II Prom.)	-	Profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Perú y latinoamérica afines al diseño y construcción de tenso estructuras.	Compañía Industrial Delta S.A. (CIDELSA)	Primer Posgrado en Diseño de Tenso Estructuras en Latinoamérica. Docentes investigadores con premios nacionales y mundiales. Viajes de estudios a la planta industrial de CIDELSA en Lima.	Página WEB UPAO. Página web del Colegio de Arquitectos e Ingenieros del Perú.	-	Inscripción al programa, matrícula, cuotas y certificados.	Docentes investigadores de nivel internacional. Convenio con la mejor empresa latinoamericana de Tenso Estructuras: CIDELSA	Gestión para la donación y construcción de Tenso Estructura en Pabellón C de UPAO durante el Posgrado.	Compañía Industrial Delta S.A. (CIDELSA)	Pago de docentes, traslados, estadía y viáticos. Pago de aulas, equipos, energía y otros.
2	E2 Seminario Nacional: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON MADERA. 2010	-	Profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Perú y Ecuador afines al diseño y construcción con madera.	CITE MADERA PERÚ Centro de Innovación Tecnológica de la Madera.	Primer Seminario Nacional de Diseño y Construcción con Madera en el Perú. Conferencistas de prestigio nacional e internacional. Visita a monumentos arquitectónicos en Trujillo, construidos en madera.	Página WEB UPAO. Página web del Colegio de Arquitectos e Ingenieros del Perú.	-	Inscripción al evento y certificado.	Conferencistas de nivel internacional. Cooperación con CITE MADERA PERÚ.	Gestión para digitalización y uso de material bibliográfico propiedad de CITE MADERA PERÚ. Coordinación con Gobierno Regional e instituciones de Trujillo para visita guiada.	CITE MADERA PERÚ.	Pago de docentes, traslados, estadía y viáticos. Pago de auditorio equipos, energía y otros.

3	E3 Postgrado en DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON MADERA 2011 (I Prom.)	-	Profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Perú y Ecuador afines al diseño y construcción con madera.	CITE MADERA PERÚ Centro de Innovación Tecnológica de la Madera.	Primer Posgrado en Diseño y Construcción con Madera en el Perú. Docentes con reconocimiento nacionales. Viajes de estudios. Proyecto de Intervención en edificio histórico de madera y donación a Club Pacasmayo.	Página WEB UPAO. Página web del Colegio de Arquitectos e Ingenieros del Perú.	-	Inscripción al programa, matrícula, cuotas y certificados.	Conferencistas de nivel internacional. Cooperación con CITE MADERA PERÚ.	Gestión para digitalización y uso de material bibliográfico propiedad de CITE MADERA PERÚ. Coordinación con Club Pacasmayo para desarrollo de proyecto de aplicación.	CITE MADERA PERÚ. Club Pacasmayo.	Pago de docentes, traslados, estadía y viáticos. Pago de auditorio, aulas, equipos, energía y otros.
4	E4 EXPO MADERA DEL POSTGRADO DE ARQUITECTURA UPAO 2012	-	Profesionales de Arquitectura e Ingeniería del Perú y Ecuador afines al diseño y construcción con madera.	CITE MADERA PERÚ Centro de Innovación Tecnológica de la Madera.	Primera Exposición Nacional de Proyectos de aplicación con Estructuras de Madera realizado en una Universidad Peruana.	Página WEB UPAO. Redes sociales.	-	-	Espacio de Exposición innovador en la Facultad de Arquitectura de UPAO.	Motivación para la presentación de los proyectos de aplicación de los participantes del Programa	-	Pago de traslados de modelos a escala y servicio de vigilancia.

ANEXO N° 2. FICHA TÉCNICA DE ENTREVISTA

I. ENTREVISTADOR

Dr. Roberto Helí Saldaña Milla, autor de la Tesis de Maestría.

II. ENTREVISTADA

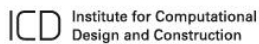


Katja Rinderspacher

M.Arch. (Hons), Dipl.-Ing. (FH)

2013 - Current

Doctoral Candidate, Research Associate



Katja Rinderspacher es una investigadora asociada y Coordinadora del Programa de Master del ITECH, en el Instituto de Diseño Computacional y Construcción (ICD). Es arquitecta registrada en Alemania y tiene una maestría en Arquitectura, graduada con honores del Pratt Institute de Nueva York y un diploma en ingeniería de Fachhochschule Mainz, Alemania.

Recibió varias becas por su trabajo académico (Fulbright Scholarship, DAAD) y recibió una beca de Landesgraduierten por su tesis doctoral.

Antes de unirse a ICD, Katja obtuvo experiencia profesional como arquitecta y gerente de proyectos en oficinas en Nueva York, Suiza y Alemania, incluido el Studio Daniel Libeskind, donde participó en el diseño y desarrollo de conceptos arquitectónicos y en la construcción y realización de proyectos por todo el mundo.

Sus intereses de investigación incluyen la integración de procesos basados en la erosión en el diseño computacional y la fabricación digital de estructuras arquitectónicas complejas.

Cursos que enseña:

- Morfologías Basadas en la Erosión
- Fabricación de procesos basados en la erosión
- Coloquio de expertos de ITECH
- Geometría y CAD 2016/17, Geometría y CAD 2015/16, Geometría y CAD 2014/15

Proyectos:

- Fabricación de procesos basados en la erosión
- HygroSkin - Pabellón Meteorosensitivo

Publicaciones:

- De Micoli, S., Rinderspacher, K., Menges, A. : 2017, Morfologías de piedra: Fabricación digital basada en la erosión mediante el control impulsado por eventos, en Humanización de la realidad digital [Procedimientos del Simposio sobre diseño de modelos 2017], París, pág. 102-112. (DOI 10.1007 / 978-981-10-6611-5_1)

- Rinderspacher, K., De Micoli, S., Menges, A. : 2016, Informing Stone Morphologies: Integración de los procesos de formación basados en la erosión a través de la fabricación dirigida por eventos, en: The Site Magazine (36) 2016, Edmonton, pp. 114 –119. (ISSN 2369-9566)

- Krieg, O., Christian, Z., Correa, D., Menges, A., Reichert, S., Rinderspacher, K., Schwinn, T. : 2014, HygroSkin: Meteorosensitive Pavilion, en Gramazio, F., Kohler, M., Langenberg, S. (eds.), Fabricate: Negotiating Design and Making, Zürich, pp. 272-279. (ISBN 978-3-85676-331-2)

- Correa, D., Krieg, O., Menges, A., Reichert, S., Rinderspacher, K. : 2013, HygroSkin: Un proyecto prototipo para el desarrollo de un sistema arquitectónico de construcción y sensible al clima basado en las propiedades elásticas e higroscópicas. de madera, en Beesley, P., Del Barrio, A., Khan, O., Stacey, M., van Overbeeke, E. (eds.), Actas de la 33ª Conferencia Anual de la Asociación para el Diseño Asistido por Ordenador en Arquitectura (ACADIA) - Arquitectura adaptativa, Waterloo, pp. 33-42. (ISBN 978-1-926724-22-5)

III. TÉCNICA

El tipo de entrevista utilizado fue la entrevista abierta, teniendo información previa sobre las actividades y eventos que se desarrollan en El ICD de Stuttgart. Se realizaron preguntas relacionadas con el trabajo académico y de investigación que viene realizando.

IV. FECHA Y LUGAR

La entrevista se realizó el 22 de octubre de 2018 en el ICD de Stuttgart a las 11 am.

V. IDIOMA DE LA ENTREVISTA

Inglés.

ANEXO 3. Instituto de Diseño Computacional y Construcción de Stuttgart

El Instituto de Diseño Computacional y Construcción de Stuttgart (ICD) está dedicado a la enseñanza e investigación de diseño computacional y procesos de fabricación asistidos por computadora en arquitectura.

El objetivo del ICD es preparar a los estudiantes para el avance continuo de los procesos computacionales en la arquitectura, ya que combinan los campos de diseño, ingeniería, planificación y construcción. La interrelación de tales temas se expone como una aventura tanto técnica como intelectual de potenciales formales, espaciales, constructivos y ecológicos. A través de la enseñanza, el ICD establece una base práctica en los fundamentos de las estrategias de diseño paramétrico y algorítmico. Esto proporciona una plataforma para una mayor exploración del uso integrador de los procesos computacionales en el diseño arquitectónico, con un enfoque particular en los métodos integradores para la generación, simulación y evaluación de modelos integrales basados en información y orientados al rendimiento.

Existen dos campos de investigación principales en el ICD: el desarrollo teórico y práctico de los procesos generativos de diseño computacional y el uso integral de los procesos de fabricación controlados por computadora con un enfoque particular en la fabricación robótica. Estos temas se examinan a través del desarrollo de métodos computacionales que equilibran las reciprocidades de forma, material, estructura y entorno, e integran los avances tecnológicos en la fabricación para la producción de materiales de rendimiento y sistemas de construcción.

Libros / Revistas

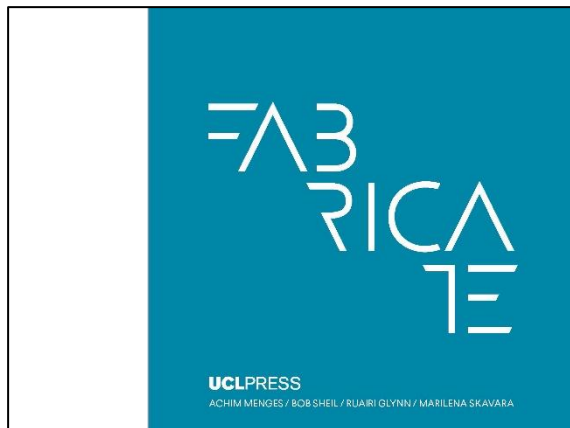


2018 Books / Journals

Tongji University Press

[Digital Fabrication](#)

Yuan, P., Menges, A., Leach, N.

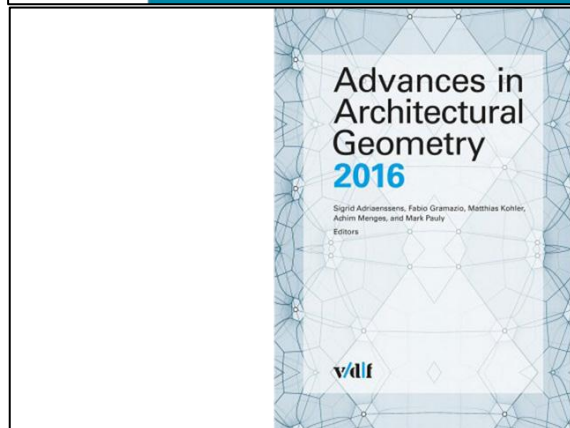


2017 Books / Journals

UCL Press

[Fabricate – Rethinking Design and Construction](#)

Menges, A., Sheil, B., Glynn, R., Skavara, M.

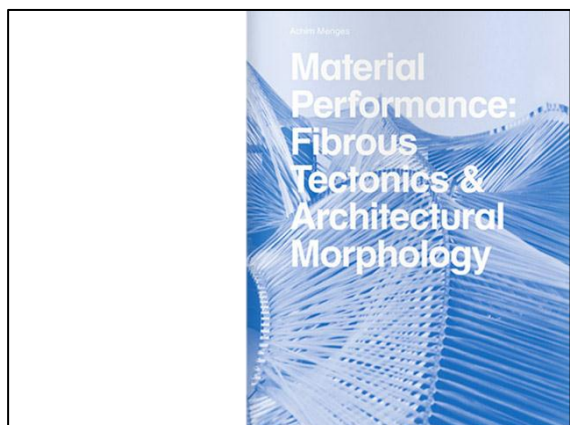


2016 Books / Journals

vdf Hochschulverlag AG ETH Zurich

[Advances in Architectural Geometry 2016](#)

Adriaenssens, S., Gramazio, F., Kohler, M., Menges, A., Pauly, M.

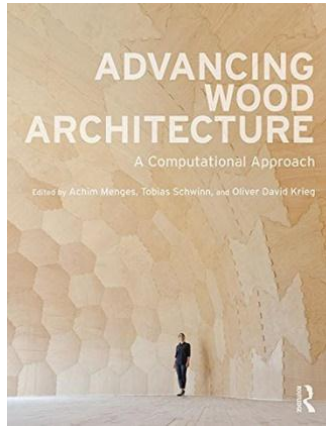


2016 Books / Journals

Harvard University GSD

[Material Performance – Fibrous Tectonics & Architectural Morphology](#)

Menges, A.

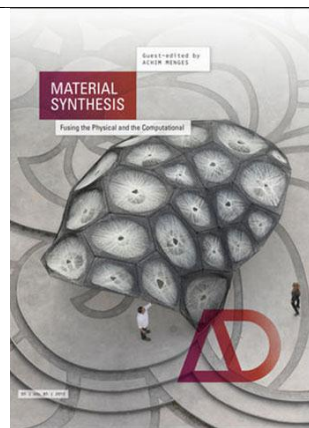


2016 Book / Journal

Routledge

[Advancing Wood Architecture](#)

Menges, A., Schwinn, T., Krieg, O.



2015 Book / Journal

Architectural Design Vol. 85 No. 5

[Material Synthesis](#)

Menges, A.



2015 Book / Journal

Tongji University Press

[Robotic Futures](#)

Juan, P., Menges, A., Leach, N.



2012 Book / Journal

Architectural Design Vol. 82 No. 2

[Material Computation](#)

Menges, A.

75

Documentos revisados por pares



2018 Peer Reviewed Papers

IASS Conference 2018 - Creativity in Structural Design

[Self-Forming Curved Timber Plates: Initial Design Modeling for Shape-Changing Material Buildups](#)

Wood, D., Brütting, J., Menges, A.



2018 Peer Reviewed Papers

World Conference on Timber Engineering 2018

[Affordances of Complexity: Evaluation of a Robotic Production Process for Segmented Timber Shell Structures](#)

Krieg, O. D., Bechert, S., Groenewolt, A., Horn, R., Knippers, J., Menges, A.



2018 Peer Reviewed Papers

Bauphysik 5/2018

[Ökobilanzierung von Lebensende-Optionen, Szenarien im bauphysikalischen Kontext am Beispiel segmentierter Holzschalenkonstruktionen](#)

Horn, R., Groenewolt, A., Krieg, O., Gantner, J.

Artículos / Capítulos de libros



2018 Articles / Book Chapters

Internationales Holzbau Forum 2018

[Bionische segmentierte Holzplattenschalen: integrative agentenbasierte Modellierung und robotische Fertigung](#)

Menges, A., Schwinn, T., Wagner, H. J.



2018 Articles / Book Chapters

ARCH+ 233: Norm-Architektur

[Digitalisierung und Normierung](#)

Menges, A.



2018 Articles / Book Chapters

Zukunft Bau 2018

[Hochdämmende und recycelbare Holz-Massivbauweise](#)

Menges, A.

Publicaciones de Trabajos



2019 Publication of Work

Südwestpresse (24 Januar 2019)

Biologie hilft beim Bauen von morgen. (La biología ayuda a construir el mañana).

Mäckle, H.



2018 Publication of Work

ARCHITEKTURA-murator

Architektoniczne Laboratorium. (Laboratorio arquitectónico)

Piasecki, M.



2019 Publication of Work

DBZ Deutsche BauZeitschrift 01/2019

Zukunft des Bauens. (Futuro de la construcción).

Greiser, S.



2019 Publication of Work

bild der wissenschaft

Ein Dach aus Roboterhand. (Un techo de mano robótica)

Butscher, R.



2018 Publication of Work

holzbau Austria

Es geht noch höher. (Va aún más alto).

Jauk, G.

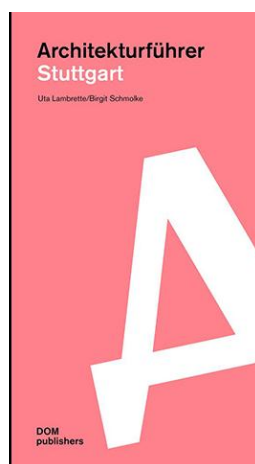


2018 Publication of Work

db deutsche bauzeitung

Exzellenzcluster Architektur. (Cluster de Excelencia Arquitectura).

Ruhnau, D.



2018 Publication of Work

DOM publishers

Architekturführer Stuttgart. (Guía de Arquitectura de Stuttgart).

Lambrette, U., Schmolke, B.

Proyectos

1. BUGA Fiber Pavilion 2019



Estructura Compuesta de Fibra Ligera Robótica de Fabricación Robótica, Bundesgartenschau Heilbronn, 2019.

El Instituto de Diseño y Construcción Computacional (ICD) y el Instituto de Estructuras de Construcción y Diseño Estructural (ITKE) en la Universidad de

Stuttgart están desarrollando dos pabellones altamente innovadores, de inspiración biológica para el Bundesgartenschau 2019 en Heilbronn. Ambas son estructuras ligeras, únicas en el mundo, que están completamente diseñadas computacionalmente y fabricadas de forma robótica. Los dos pabellones encarnan y expresan la fuerza de innovación típica del estado de Baden-Württemberg, que ha sido un centro reconocido internacionalmente para construcciones ligeras, biomimética y el desarrollo de tecnologías digitales en arquitectura durante varias décadas. Al actuar como el principal organismo de financiación, el estado desempeñará un papel destacado en la exposición.

En comparación con los sistemas técnicos, las estructuras biológicas muestran un grado mucho más alto de eficiencia material e integridad funcional. La transferencia de principios ligeros, como el alto grado de diferenciación del material y la estructura, en combinación con el desarrollo del diseño computacional, la simulación y los métodos de fabricación, permiten nuevas tipologías constructivas en la arquitectura. El BuGa Fiber Pavilion está hecho completamente de componentes compuestos de fibra individual, que se producen a partir de fibras de vidrio y carbono a través de un proceso automatizado de bobinado robótico. Estos métodos permiten la adaptación específica de la forma y el diseño de la fibra para cada uno de los 60 componentes en función de sus requisitos estructurales y arquitectónicos. El pabellón no solo es estructuralmente altamente efectivo y ligero, sino que también proporciona una expresión arquitectónica y experiencia espacial únicas.

El pabellón se inaugurará el 17 de abril del 2019.



2. BUGA Wood Pavilion 2019

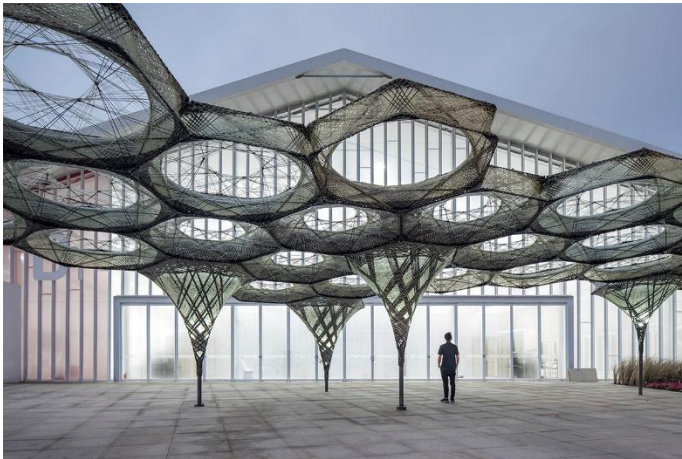
Armazón de madera ligera fabricada de forma robótica, Bundesgartenschau Heilbronn, 2019. El Instituto de Diseño y Construcción Computacional (ICD) y el Instituto de Estructuras de Construcción y Diseño Estructural (ITKE) en la Universidad de Stuttgart están desarrollando dos pabellones altamente innovadores y de inspiración biológica para el Bundesgartenschau 2019 en Heilbronn. Ambas son estructuras ligeras, únicas en el mundo, que están completamente diseñadas computacionalmente y fabricadas de forma robótica. Los dos pabellones encarnan y expresan la fuerza de innovación típica del estado de Baden-Württemberg, que ha sido un centro reconocido internacionalmente para construcciones ligeras, biomimética y el desarrollo de tecnologías digitales en arquitectura durante varias décadas. Al actuar como el principal organismo de financiación, el estado desempeñará un papel destacado en la exposición.

Las estructuras de placa son un tipo particularmente fascinante de tipología de construcción en la naturaleza viva. Los ejemplos biológicos exhiben típicamente una disposición de segmentos de placa individuales con formas específicas y altamente diferenciadas. Tanto ICD como ITKE han llevado a cabo una investigación a profundidad sobre el diseño computacional, la construcción y la fabricación de conchas de madera segmentadas basadas en principios biológicos, con un enfoque particular en la disposición y la forma de cada segmento, así como en el desarrollo de uniones de alto rendimiento. El principio biológico de la adaptación morfológica se puede aplicar a través de un método de simulación y diseño computacional, que a su vez debe ser acoplado con un proceso de producción digital. Toda la estructura, hecha de 400 segmentos ligeros diferentes, está prefabricada en un proceso de ensamblaje y mecanizado completamente robótico.

El pabellón se inaugurará el 17 abril 2019.



3. Elytra Filament Pavilion, WAIC West Bund Shanghai



El pabellón de filamentos de Elytra constituyó una de las piezas del centro arquitectónico de la Conferencia Mundial de Inteligencia Artificial 2018 (WAIC). Ubicado en el distrito de arte principal de Shanghai, el West Bund, el pabellón demuestra cómo el diseño arquitectónico puede desarrollarse a partir de una sinergia computacional de ingeniería estructural, ingeniería

ambiental e ingeniería de producción, lo que resulta en cualidades espaciales y estéticas únicas. La conferencia es una plataforma para que los científicos, empresarios y políticos de la IA más influyentes del mundo participen en diálogos de alto nivel sobre las principales tecnologías y tendencias de la IA en la industria de la IA.

El pabellón fue encargado por el Victoria and Albert Museum para su patio central en 2016. En 2017 también estuvo en exhibición en el Vitra Design Museum.

4. ICD Aggregate Pavilion 2018



En la naturaleza inanimada, grandes masas de sustancias granulares, como la arena o la grava, se encuentran en constantes procesos de formación a través de ciclos perpetuos de erosión y acreción. ¿Qué pasaría si la arquitectura emulara este comportamiento y permitiera su propia reconfiguración continua?

El ICD Aggregate Pavilion 2018 presenta los últimos resultados de 10 años de investigación en materiales granulares diseñados para arquitectura. Constituye el primer espacio arquitectónico completamente cerrado construido completamente a partir de gránulos diseñados, que se encuentran únicamente en contacto de fricción suelta. Tales materiales granulares no unidos muestran la propiedad única de obtener tanto el carácter estable de un material sólido como la rápida reconfigurabilidad de un fluido. Si se despliegan partículas de diseño personalizado, los materiales granulares pueden formar cajas espaciales autosuficientes sin dejar de ser completamente reconfigurable y reutilizable. 70.000 partículas blancas similares a estrellas están hechas de plásticos reciclados. Son vertidos por un sistema de robot a gran escala de despliegue rápido.

5. . 2017: Cyber Physical Macro Material

Material macro cibernético físico como un sistema arquitectónico configurable de UAV



El proyecto Cyber Physical Macro Materials demuestra una visión tangible de una nueva arquitectura dinámica (e inteligente) para espacios públicos. El dosel ágil y reconfigurable se habilita mediante una combinación de construcción robótica distribuida y materia programable. La estructura se compone de material de construcción ciber-físico construido a partir de un filamento de fibra de carbono liviano con electrónica integrada para la comunicación y la percepción, que operan junto a una colección de vehículos aéreos autónomos: "constructores". Con su capacidad de reconstruirse continuamente durante el uso, el sistema desafía ideas preconcebidas de fabricación digital robótica y prefabricación sofisticada para arquitectura. Se puede imaginar un dosel ágil y versátil que se mueve de forma autónoma a través de un gran espacio público de acuerdo con la posición del sol, proporcionando sombra a los ocupantes o reconstruyéndose activamente para influir en los ocupantes y, a veces, retirarse por completo a los techos cercanos. Esta flexibilidad física y la inteligencia integrada permiten nuevos comportamientos arquitectónicos que son capaces de activar rápidamente los espacios públicos desafiando procesos y regulaciones de construcción tradicionalmente letárgicos.



6. ICD Sewn Timber Shell 2017

Cobertura De Madera Cosida ICD 2017

Exposición Inaugural de la Sociedad de Diseño, Shenzhen, 2017

Sewel Timber Shell investiga el uso de robótica y mecanismos de detección en combinación con el diseño de prendas de vestir y técnicas de costura industrial para explorar una nueva forma de fabricar estructuras de madera a medida y volver a interactuar con la artesanía tradicional.

La investigación relacionada estudia los patrones tradicionales de prendas y las técnicas de conexión que todavía se utilizan en la moda actual y las reinterpreta en un nuevo contexto material. La tela es reemplazada por láminas delgadas de madera contrachapada, que establecen una relación alterada entre la flexibilidad y la rigidez del material y, por lo tanto, introducen capacidad de carga en el nuevo sistema de materiales. La costura desempeña una función similar a la del diseño de prendas, ya que las costuras permiten adaptar formas curvas tridimensionales a partir de un material de lámina plana que envuelve el cuerpo. Si se aplican en una escala arquitectónica, las costuras se convierten en conexiones que dan forma al material en función de la flexión elástica de la madera, lo que crea capacidad estructural y cerramiento espacial.

Un proceso de fabricación robótica adaptativa permite la ampliación necesaria y el manejo de las complejas interrelaciones entre las formas de diseño y el comportamiento del material. En contraste con los procesos de fabricación repetitivos, donde la automatización se basa en la ejecución de pasos predeterminados y completamente definidos, aquí se emplea la tecnología de detección para permitir un flujo de trabajo que sintetiza la computación del material y la fabricación robótica en tiempo real. En este proceso, la forma de la pieza de trabajo a medida se escanea repetitivamente. Los segmentos contienen conexiones previamente hechas en forma de marcadores que se rastrean en vivo para la generación del movimiento robótico. A lo largo de ese proceso, las piezas de madera se agregan secuencialmente y se unen permanentemente mediante una conexión cosida. Se utiliza una herramienta de diseño de modelado digital personalizada para derivar un sistema poroso, ondulado, de triple capa que integra de manera coherente las propiedades del material, las restricciones de fabricación y la secuencia de ensamblaje. Este intrincado juego entre la materialidad y la materialización da como resultado una cobertura cosida que extiende las características de la arquitectura de la madera y al mismo tiempo despliega una articulación textural y espacial única.

Sewn Timber Shell 2017 es un proyecto de colaboración del Instituto de Diseño y Construcción Computacional (ICD) en la Universidad de Stuttgart y el Centro de Investigación de Diseño Digital (DDRC) en la Universidad de Tongji, Shanghai, que forma parte del Proyecto de Investigación Sino-Alemán "Metodologías basadas en la fabricación robótica para arquitectura sostenible (GZ 1162)" financiadas por el Centro de Investigación Sino-Alemán.



7. Segmented Timber Shell, TRR141-A07

Cobertura de madera segmentada
TRR141 A07 Demostrador

El Instituto de Diseño y Construcción Computacional (ICD) y el Instituto de Estructuras de Construcción y Diseño Estructural (ITKE) en la Universidad de Stuttgart en colaboración con el Instituto de Mecánica Estructural (IBB) en la Universidad de Stuttgart y la Paleontología y Paleoclimatología de Invertebrados en la Universidad de Tübingen ha completado una delgada capa de madera segmentada para la exposición especial „baubionik - biologie beflügelt architektur“.

La cubierta segmentada está hecha de placas de contrachapado de haya de solo dos centímetros de espesor que se extienden a lo largo de aproximadamente 7 metros. Esto solo fue posible mediante la optimización estructural de la geometría de la cubierta y la disposición de la placa, mientras se consideraban las limitaciones de fabricación durante todo el proceso de diseño. La disposición de las placas reduce las fuerzas en las uniones y conduce a una mayor rigidez de toda la cubierta.

El trabajo de colaboración entre arquitectos, ingenieros y biólogos de las Universidades de Stuttgart y Tübingen es solo uno de los muchos artículos que se exhiben en la exposición “baubionik - biologie beflügelt architektur” en el Museo Estatal de Historia Natural de Stuttgart, Schloss Rosenstein del 19.10.2017 al 06.05. 2018.



Investigación

Lista de Proyectos Financiados

<u>Design, Fabrication and Engineering Methods for the Application of Curved Wood Components for High-performance and Resource-efficient Wood Construction: Project Tower Urbach, Remstal Garden Show 2019</u>	
<i>Funding Body</i>	Deutsche Bundesstiftung Umwelt (German Federal Foundation for the Environment)
<i>Funding ID</i>	DBU Az. 34714/01
<i>Role</i>	Principal Investigator (PI)
<i>Period</i>	2019

<u>Bio-based and bio-inspired 3D-printed shape-changing material systems</u>	
<i>Funding Body</i>	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR)
<i>Funding ID</i>	22018116
<i>Role</i>	Co-Principal Investigator
<i>Period</i>	2018 – 2019

<u>Research and development of a demonstrator building for long-span, lightweight structures based on a robotically fabricated, fibre composite building system</u>	
<i>Funding Body</i>	Bundesgartenschau Heilbronn 2019 GmbH
<i>Funding ID</i>	BGFB 180427
<i>Role</i>	Principal Investigator (PI)
<i>Period</i>	2018 – 2019

<u>Research and development of a demonstrator building for long-span, segmented shell structures based on a robotically fabricated, lightweight timber building system</u>	
<i>Funding Body</i>	MWK Baden-Württemberg, Bundesgartenschau Heilbronn 2019 GmbH

<i>Funding ID</i>	BGWD 180426
<i>Role</i>	Principal Investigator (PI)
<i>Period</i>	2018 – 2019

Construction-oriented fibre composite systems for robotically wound lightweight roof and ceiling systems

<i>Funding Body</i>	Forschungsinitiative Zukunft Bau, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
<i>Funding ID</i>	SWD-10.08.18.7-17.24
<i>Role</i>	Co-Principal Investigator
<i>Period</i>	2017 – 2019

Collaborative Research Centre, SFB 1244: Adaptive Building Skins and Structures

Teilprojekt A02: Development of integrative design methods and computational design tools for adaptive structures and their digital production

<i>Funding Body</i>	German Research Foundation (DFG)
<i>Funding ID</i>	DFG SFB 1244 TP A02
<i>Role</i>	Principal Investigator (PI)
<i>Period</i>	2017 – 2021

Timber Construction 4.0

<i>Funding Body</i>	EU EFRE und Land Baden-Württemberg
<i>Funding ID</i>	EU EFRE / BW 501210
<i>Role</i>	Principal Investigator (PI)
<i>Period</i>	2017 – 2020

<u>Additive Manufacturing of Large Fibre Composite Elements for Building Construction (AddFiberFab)</u>	
<i>Funding Body</i>	Landesstiftung Baden-Württemberg
<i>Funding ID</i>	IAF-9 AddFiberFab
<i>Role</i>	Principal Investigator (PI)
<i>Period</i>	2017 – 2020
<u>Human-Robot Collaboration in Timber Construction: Potentials for Prefabrication</u>	
<i>Funding Body</i>	Forschungsinitiative Zukunft Bau, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
<i>Funding ID</i>	SWD-10.08.18.7-16.56
<i>Role</i>	Principal Investigator (PI)
<i>Period</i>	2017 – 2019

FUNDED DOCTORAL RESEARCH

Computational Design and Fabrication Strategies based on the Development of Multiple, Collaborative, Mobile Robotic Fabrication Systems in Architecture

<i>Funding Body</i>	State Postgraduate Scholarship Programme Baden Württemberg
<i>Total Costs</i>	Doctoral Research Stipend
<i>Recipient</i>	Maria Yablonina
<i>Period</i>	2016 – Current

Design and fabrication aspects of timber plate structures

<i>Funding Body</i>	State Postgraduate Scholarship Programme Baden Württemberg
<i>Total Costs</i>	Doctoral Research Stipend

Recipient Abel Groenewolt

Period 2015 – Current

Designing for Collective Construction: On-Site Multi-Agent Fabrication

Funding Body Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering

Total Costs Doctoral Research Stipend

Recipient Nathan Melenbrink

Period 2016 – Current

Erosion-Based Morphological Formation Processes in Architecture

Funding Body State Postgraduate Scholarship Programme Baden Württemberg

Total Costs Doctoral Research Stipend

Recipient Katja Rinderspacher

Period 2014 – 2017

Architectural Potentials of Robotic Fabrication in Wood Construction

Funding Body Studienstiftung des Deutschen Volkes

Total Costs Doctoral Research Stipend

Recipient Oliver David Krieg

Period 2014 – 2017

Infraestructura de Investigación

Laboratorio de construcción computacional

El Laboratorio de Construcción Computacional constituye una parte central de la infraestructura de investigación del instituto. Ofrece más de 500 m² de área de trabajo, que puede utilizarse como un espacio de trabajo abierto o dividirse en 4 áreas de trabajo separadas por tabiques de vidrio móviles. El laboratorio ofrece un entorno de trabajo altamente flexible con una infraestructura digital que permite la configuración variable de sistemas de robot con hasta 36 ejes. La configuración del robot permanente incluirá un KUKA Fortec KR420 R3080 de 6 ejes en una pista de 12 metros con un husillo de 12kW y un KUKA Quantec KR210 R3100 de 6 ejes, así como dos giradiscos de 2 ejes.



Laboratorio de Fabricación Robótica

El Laboratorio de Fabricación Robótica de la facultad de arquitectura cuenta con un robot industrial KUKA KR 125/2 de 6 ejes y una mesa giratoria vertical como séptimo eje externo. Con su husillo de 8kW, está equipado para la (pre-) fabricación de elementos de construcción y piezas, así como moldes para laminado de compuestos de fibra y maquetas para muebles, automóviles o diseño industrial.



Ambos laboratorios ofrecen tecnología de vanguardia para los esfuerzos educativos y de investigación del instituto para explorar la próxima generación de fabricación y prefabricación en arquitectura y diseño.

Proyectos de Investigación Financiados



2017 - Current Research Projects

German Research Foundation

DFG Collaborative Research Centre SFB 1244

Adaptive Building Skins and Structures for the Built Environment of Tomorrow

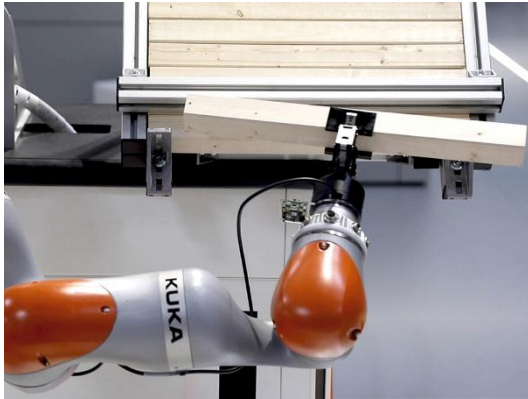


2014 - Current Research Projects

German Research Foundation

DFG Collaborative Research Centre TRR 141

Biological Design and Integrative Structures



2018 ICD Research Projects

Kuka Innovation Award 2018: Real World Interaction Challenge

CROW: Collaborative Robotic Workbench

Institute for Computational Design and Construction (Prof. A. Menges)



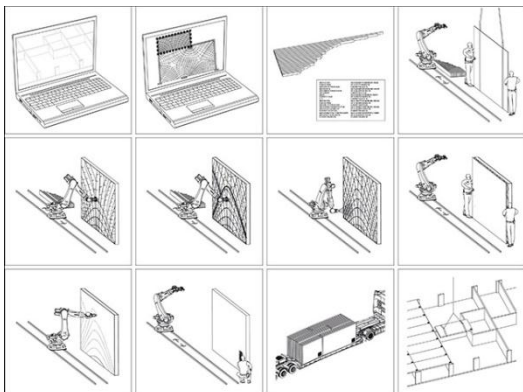
2018-2019 Research Projects

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

Bio-based and Bio-inspired 3D-printed Shape-changing Material Systems

Institute for Computational Design and Construction (Prof. Achim Menges)

Institute of Plastics Technology (Prof. Dr. Christian Bonten)



2017-2020 Research Projects

EFRE European Union and Land Baden-Württemberg

Timber Construction 4.0

Institute for Computational Design and Construction (Prof. A. Menges)

Institute of Building Structures and Structural Design (Prof. J. Knippers)



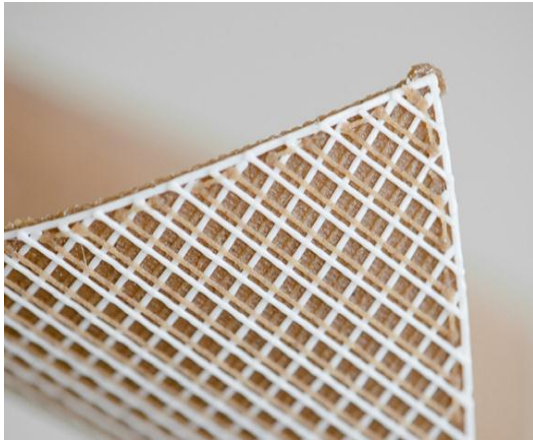
2017 - Current ICD Research Project

CTI Research and Development

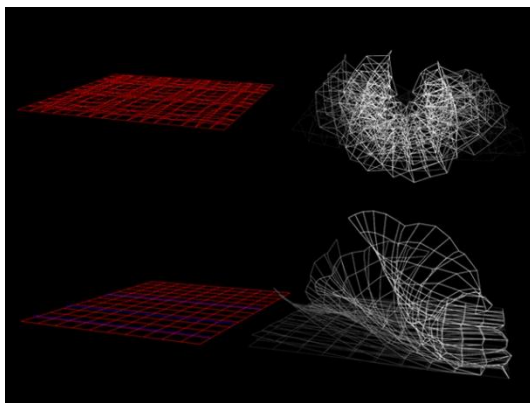
Smart Innovative Manufacturing of Wood Components

Laboratory for Applied Wood Materials, Empa (Prof. I. Burgert)

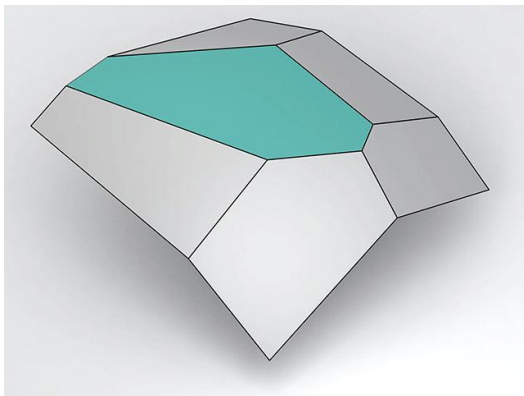
Institute for Computational Design and Construction: (Prof. A. Menges)



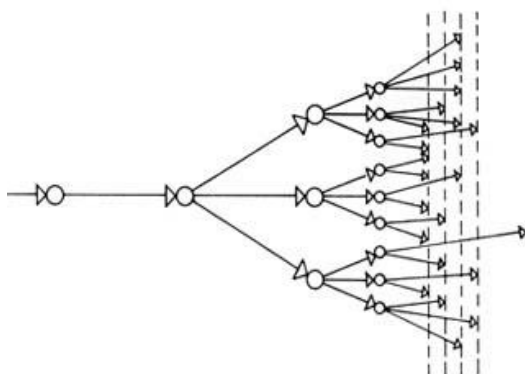
2013 - Current Research Projects
 German Research Foundation
Behaviour-based Design, Fabrication and Construction of Segmented Shells
 Tobias Schwinn



2011 - Current Research Projects
Actuated Adaptive Architecture
 Moritz Dörstelmann



2010 - 2017 Research Projects
**Generative Agent-Based Architectural Design
 Computation Based on the Integration of Material,
 Fabrication and Construction Systems**
 Ehsan Baharlou



2010 - 2013 Research Projects
 State Postgraduate Scholarship Programme of Bavaria
Generating and Constraining Variants in Parametric Design
 Manuela Irlwek

EDUCACIÓN

International M.Sc. Programme: ITECH

Integrative Technologies and Architectural Design Research

Institutos de coordinación

ICD – Institute for Computational Design and Construction, Prof. Achim Menges

ITKE – Institute of Building Structures and Structural Design, Prof. Jan Knippers

El M.Sc. El Programa de Investigación en Tecnologías Integrativas y Diseño Arquitectónico es un programa interdisciplinario, orientado a la investigación y basado en experimentos, que se basa en aspectos contemporáneos del entorno y la práctica construidos.

El objetivo del programa ITECH es preparar a una nueva generación de estudiantes de diferentes disciplinas para el avance continuo de los procesos tecnológicos y computacionales en el desarrollo del entorno construido mediante la fusión de los campos de diseño, ingeniería, construcción y ciencias naturales. Combinando un enfoque intensivo, crítico y analítico al diseño computacional, la simulación y los procesos de fabricación, el programa ITECH se centra en desafiar los límites del espacio de diseño de la práctica actual de arquitectura e ingeniería contemporáneas. Busca provocar un nuevo examen de las técnicas, métodos y teorías del diseño en relación con los campos de ingeniería, robótica, fabricación digital, ciencia de materiales y biología.

Plan de estudios

El programa está abierto a estudiantes con una licenciatura reconocida en arquitectura (o ciencias arquitectónicas), ingeniería civil / estructural, planificación urbana, biología o biomimética, ingeniería ambiental o ingeniería similar o licenciatura en ciencias naturales. Todos los cursos del programa se imparten en inglés. Los módulos del programa principal de ITECH son impartidos por investigadores en ICD e ITKE con la supervisión del Profesor Menges y el Profesor Knippers y aportes de investigadores y científicos visitantes. El programa está estructurado como una maestría profesional de 2 años para estudiantes con una licenciatura de 3 años. Sin embargo, los estudiantes con una licenciatura adecuada de 4 años o los estudiantes que ya tienen un título de maestría pueden solicitar una posición avanzada después de la inscripción, sujeto a la revisión de la universidad.

El programa está estructurado en dos partes: el grupo de Proyecto de Investigación de Diseño en el primer año y una tesis de maestría individual en el segundo año. Ambos proyectos aprovechan la amplia colaboración entre los institutos socios y están respaldados por una amplia gama de módulos de seminarios y coloquios de expertos, ofrecidos por los tres institutos. Los módulos de los seminarios proporcionan la base técnica y conceptual necesaria para el desarrollo exitoso de proyectos de investigación, al tiempo que permiten a los estudiantes explorar áreas de interés individuales.

¿Por qué ITECH?

El progreso tecnológico siempre ha sido un catalizador para la innovación de diseño en arquitectura y construcción. Hoy en día, los avances tecnológicos en múltiples disciplinas sugieren una profunda transformación de la forma en que se concebirá, diseñará y materializará el futuro entorno construido. Se están forjando nuevas alianzas entre los campos del diseño, la ingeniería y las ciencias naturales, que conducen a nuevas culturas interdisciplinarias y de diseño multifacético. El diseño desempeña un papel fundamental en esta transformación: aquí, la noción de diseño se extiende más allá del diseño del espacio, la superficie y la estructura al diseño de procesos, sistemas y reciprocidades.

El programa ITECH investiga el ámbito de los avances tecnológicos integradores como nuevos potenciales en arquitectura y construcción. Busca preparar a los estudiantes para las complejas condiciones contemporáneas que se encuentran en la industria de la construcción, que enfrenta desafíos ambientales y económicos estrictos al tiempo que experimenta el surgimiento de nuevas oportunidades técnicas a una velocidad sin precedentes. Por lo tanto, el programa de maestría está orientado a la investigación, se basa en experimentos y se basa en aspectos contemporáneos de la investigación de diseño. Los estudiantes participarán en técnicas de diseño de arquitectura computacional de vanguardia, ingeniería estructural y climática y tecnologías avanzadas de fabricación y construcción. La interrelación de tales temas se expondrá como una empresa técnica e intelectual. El programa ofrece la oportunidad de estudiar con uno de los equipos líderes en investigación tecnológica y de diseño computacional. Como equipo, los institutos socios se esfuerzan por presentar a los estudiantes una experiencia educativa de vanguardia que fomente el desarrollo de los intereses individuales de uno en diseño arquitectónico, estructuras, tecnología y computación.

Si usted es un arquitecto, ingeniero, científico de materiales, biólogo u otro con un profundo interés en cómo se desarrollará el diseño y la fabricación de nuestro entorno construido junto con la tecnología de computación y fabricación cada vez más poderosa, el Programa ITECH M.Sc. es para ti. El curso considera cómo los sistemas computacionales, materiales y técnicas de fabricación conocidos y experimentales podrían aplicarse dentro del contexto de la arquitectura y la industria más amplia de AEC (arquitectura, ingeniería, construcción). El programa busca fomentar la colaboración entre estudiantes, investigadores y profesionales de la industria de múltiples campos compatibles dentro de esta área.

Matrícula y cuotas

Todo ITECH M.Sc. Los estudiantes deben pagar una cuota semestral, que actualmente es de EUR 180. Desde el semestre de invierno 2017/18 en adelante, las instituciones de educación superior en Baden-Württemberg cobrarán tasas de matrícula para estudiantes internacionales y para estudiantes que cursen un segundo programa de estudios. Los estudiantes internacionales que no son ciudadanos de un país de la UE / EEE y que están tomando un programa de estudios consecutivos, están obligados a pagar la matrícula de EUR 1,500.00 por semestre además de las tarifas del semestre general de la Universidad de Stuttgart. No hay tasas de matrícula para los ciudadanos alemanes y de la UE que asisten al programa ITECH en la Universidad de Stuttgart.

Estructura del programa

El programa lleva a una maestría acreditada internacionalmente y se ofrece como un programa de tiempo completo de dos años (equivalente a 120 ECTS). Para los estudiantes con una licenciatura en arquitectura, la finalización de la maestría completa de dos años. El programa (120 ECTS) proporciona un título acreditado internacionalmente en arquitectura.

El Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS) es una norma europea para comparar los créditos de estudios. Un año académico requiere 60 créditos ECTS, lo que equivale a 1800 horas de estudio. Un crédito ECTS equivale a 30 horas de estudio.

Es importante tener en cuenta que este es un programa de tiempo completo y que el trabajo del curso y las presentaciones en el estudio también pueden tener lugar fuera del horario del semestre. El aprendizaje intensivo y el entorno de investigación junto con la naturaleza de fabricación y creación de prototipos del programa requieren un compromiso a tiempo completo. Hay cuatro períodos de vacaciones durante todo el año académico: 2 semanas en Navidad, 3 semanas en el semestre de invierno, 1 semana en Pentecostés y 3 semanas en el semestre de verano.

Solicitud

Se aceptan solicitudes una vez al año. La solicitud se presenta a mediados de febrero, con las decisiones de admisión anunciadas en abril para la inscripción en octubre siguiente. Los documentos y formularios de solicitud solo se pueden enviar a través del portal C@MPUS de la Universidad de Stuttgart. El portal C@MPUS se abrirá para las aplicaciones de ITECH a mediados de diciembre.

DOCUMENTOS DE APLICACIÓN

- Portafolio (máx. 10 páginas en total, formato DinA4, páginas individuales, máx. 10 MB)
- Carta de motivación
- Curriculum vitae
- Copia del diploma de secundaria o equivalente.
- Copia de título(s) universitario(s)
- Copia de la transcripción de la universidad
- Prueba de dominio del inglés (IELTS, TOEFL, CAE, CPE)

Los hablantes nativos y los estudiantes que hayan aprobado la totalidad de sus estudios universitarios en un programa que se enseña en inglés están exentos de esta regla.

Los solicitantes de China, Mongolia y Vietnam deben presentar un certificado de la "Akademische Prüfstelle (APS) des Kulturreferats der Deutschen Botschaft".

Tesis de maestría



Summer Semester 2017 ITECH M.Sc Thesis 2017

ITECH M.Sc. 2017: Fibrous Joints for Segmented Timber Shells

Dominga Garufi, Hans Jakob Wagner

ICD: Prof. A. Menges, T. Schwinn, D. Wood

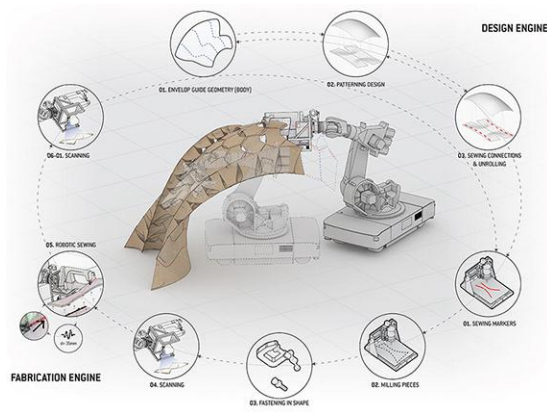


Summer Semester 2017 ITECH M.Sc Thesis 2017

ITECH M.Sc. 2017: Cyber Physical Macro Material

Miguel Aflalo, Jingcheng Chen, Behrooz Tahanzadeh

ICD: Prof. A. Menges, D. Wood, M.Yablonina



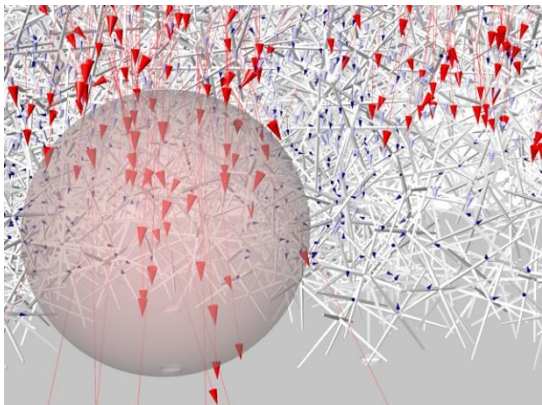
Summer Semester 2016 ITECH M.Sc Thesis 2016

Fabrication Agency

ITECH M.Sc 2016: Tailored Structures

Martín Alvarez, Erik Martínez

ICD: Prof. A. Menges, E. Baharlou, O. Krieg, T. Schwinn, L. Vasey



Summer Semester 2015 ITECH M.Sc Thesis 2015

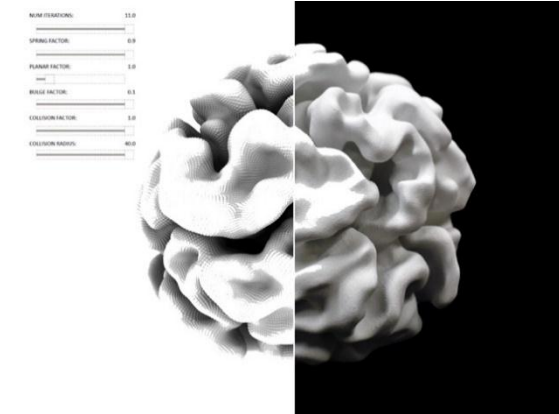
Aggregate Architecture

ITECH M.Sc 2015: Emergent Space

Gergana Rusenova

ICD: Prof. A. Menges, K.Dierichs, E. Baharlou

Seminarios



Winter Semester 2018 / 2019 ITECH Seminar
ITECH Module 49770
Master Module 47561, Computational Design

Computational Design Techniques and Design Thinking

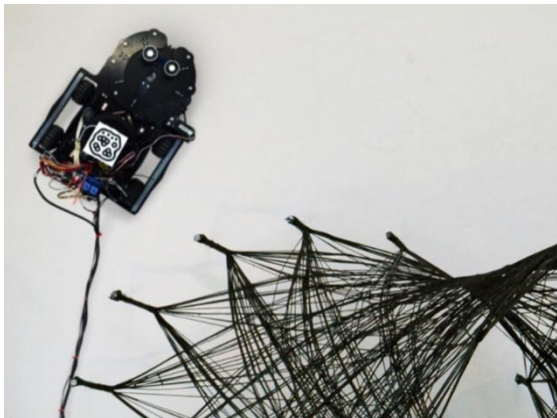
ICD: Prof. A. Menges, L. Nguyen, T. Schwinn



Winter Semester 2018 / 2019 ITECH Seminar
ITECH Module 49850
Master Module 49850, Expert Colloquium 1

ITECH Expert Colloquium 1

Prof. A. Menges, K. Rinderspacher



Winter Semester 2018 / 2019 ITECH Seminar
ITECH Module 49830
Master Module 47581, Computational Design and Simulation

Behavioural Design and Fabrication

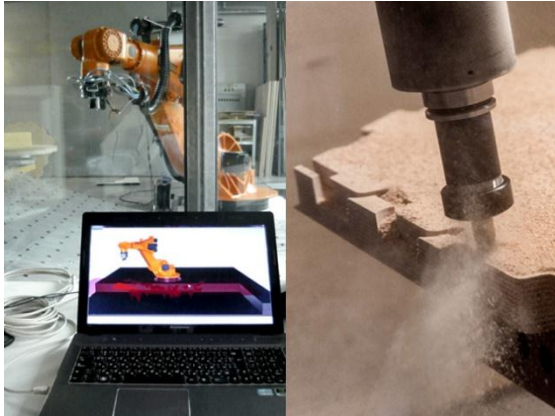
ICD: Prof. A. Menges, L. Vasey, M. Yablonina, T. Schwinn, L. Nguyen



Winter Semester 2018 / 2019 ITECH Seminar
ITECH Module 49840
Master Module 47601, Architekturbiomimetik

Architectural Biomimetics

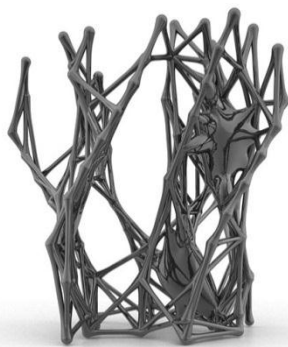
ICD: Prof. A. Menges, S. Bodea, N. Dambrosio, C. Zechmeister
ITKE: Prof. J. Knippers, M. Gil-Pérez, B. Rongen



Summer Semester 2018 ITECH Seminar
 Master Module 49780
 Computational Design and Digital Fabrication

Robotic Fabrication

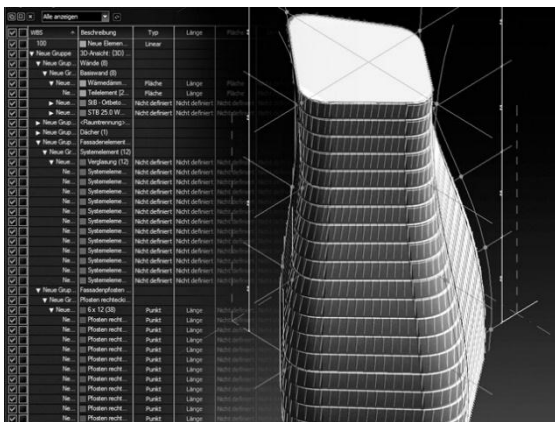
ICD: Prof. A. Menges, T. Schwinn, M. Yablonina, M. Alvarez
 ITKE: Prof. J. Knippers



Summer Semester 2018 ITECH Seminar
 Master Module 47561
 Bachelor Module 22801
 Computational Design

Advanced Design Scripting and Programming

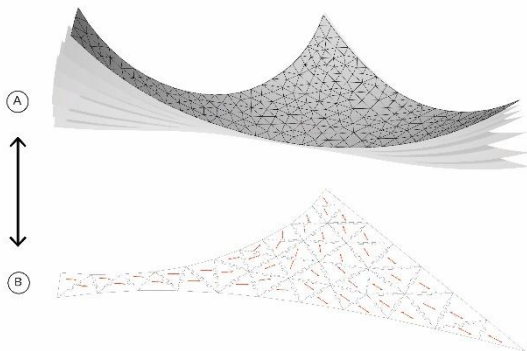
ICD: Prof. A. Menges, L. Nguyen, F. Ernst
 ITKE: Prof. J. Knippers



Summer Semester 2018 ICD Seminar
 Bachelor Module 22791
 Computational Design I

Building Information Modelling (BIM)

Prof. A. Menges, F. Evers



Summer Semester 2018 External Thesis Supervision
 Bachelor Thesis - ETH Zurich

4D Wood Mechanisms

ICD: D. Wood
 IFB, ETH Zürich: Prof. I. Burgert, Prof. H. Hermann,
 M. Rüggeberg, F. Wittel, P. Grönquist

Talleres



09.09.2017 - 13.09.2017 ICD Workshop

University of British Columbia, Vancouver, Canada

Robot-Made: Large-Scale Robotic Timber Fabrication in Architecture

A. Menges, O. Krieg



30.10.2017 - 02.11.2017 Workshop

ACADIA Conference 2017, MIT, Cambridge, USA

Machine Learning Applications for Design and the Built Environment

B. Felbrich



24.06.2017 - 01.07.2017 ICD Workshop

Tongji University, Shanghai, China

digitalFuture: Robotically Sewn Wood

A. Menges, M. Alvarez



24.10.2016 - 26.10.2016 ICD Workshop

University of Michigan, Michigan, USA

Robotic Softness: Behavioural Fabrication Process of Woven Structures

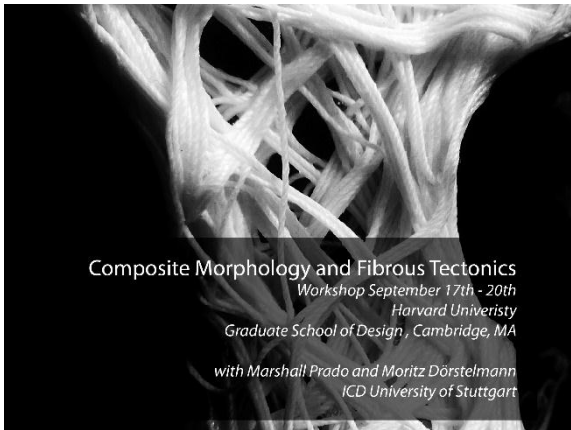
L.Vasey, G. Brugnaro, A. Menges



15.03.2016 - 17.03.2016 ICD Workshop
University of Sydney, Sydney, Australia

Robotic Sewing of Elastically Bent Plywood

T. Schwinn, O. Krieg, A. Menges

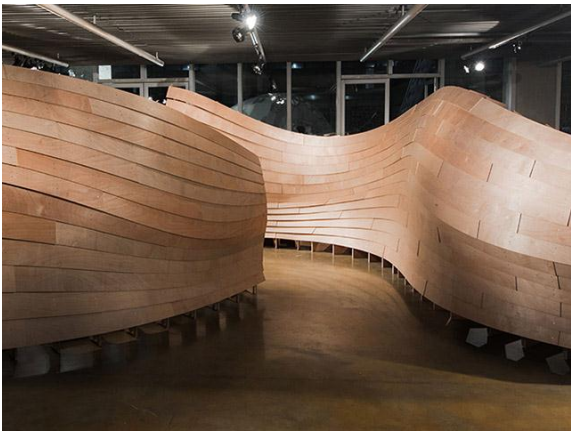


17.09.2015 - 20.09.2015 ICD Workshop
Harvard University, Boston, USA

Composite Morphology and Fibrous Tectonics

M. Prado, M. Dröstelmann

Composite Morphology and Fibrous Tectonics
*Workshop September 17th - 20th
Harvard University
Graduate School of Design, Cambridge, MA
with Marshall Prado and Moritz Dröstelmann
ICD University of Stuttgart*



27.06.2015 - 05.07.2015 ICD Workshop
Tongji University, Shanghai, China

Robot-Assisted Assembly in Wood Construction

A. Groenewolt, O. Krieg, A. Menges

Team

Resumen del equipo

Director

Prof. Achim Menges AA Dipl. (Hons.) RIBA II, Architect BDA, AKH. Tel +49 (0) 711 685 827 86

Secretarios

Saskia Frank Tel +49 (0) 711 685 819 20

Britta Kurka Tel +49 (0) 711 685 827 86

Conferenciante (titular)

Tobias Schwinn Tel +49 (0) 711 685 819 24

Investigadores Asociados / Candidatos a Doctorado

Martín Alvarez MSc Arch.(Dist). Tel +49 (0) 711 685 819 27

Serban Bodea MSc Arch.(Dist). Tel +49 (0) 711 685 819 21

Oliver Bucklin MSc. Tel +49 (0) 711 685 819 26

Tiffany Cheng M.DesS, B.Arch. Tel +49 (0) 711 685 819 16

Niccolò Dambrosio M. Arch. Tel +49 (0) 711 685 819 25

Steve DeMicoli BSc Arch., AA Dipl Tel +49 (0) 711 685 827 86

Karola Dierichs MArch (Dist) MA AADipl RIBA II SBA Tel +49 (0) 711 685 819 23

Monika Göbel MSc. (MSAAD) I Dipl.-Ing. (FH) Tel +49 (0) 711 685 819 29

Ondrej Kyjanek MSc. Tel +49 (0) 711 685 810 27

Mathias Maierhofer M.Sc. Tel +49 (0) 711 685 827 77

Nathan Melenbrink B.Arch., M.DesS. Tel +49 (0) 711 685 827 86

Long Nguyen BA (Hons.) Cantab., MSc (Dist.) Tel +49 (0) 711 685 819 17

Katja Rinderspacher M.Arch. (Hons), Dipl.-Ing. (FH). Tel +49 (0) 711 685 819 22

Yasaman Tahouni S.M.ArchS, M.Sc. Tel +49 (0) 711 685 827 77

Lauren Vasey M.Arch. (Dist.), B.S.Eng (Hons.) Tel +49 (0) 711 685 845 53

Hans Jakob Wagner MSc. ITECH (Dist.) Tel +49 (0) 711 685 819 28

Dylan Wood BArch (Hons) MSc (Dist) Tel +49 (0) 711 685 819 32

Maria Yablonina B.Arch., MSc Tel +49 (0) 711 685 810 28

Christoph Zechmeister Dipl.-Ing., MAS ETH AI Tel +49 (0) 711 685 819 21

Asistentes científicos

Leyla Kyjanek-Yunis Tel +49 (0) 711 685 827 77

Investigadores externos de doctorado

Sean Ahlquist

David Correa

Moritz Dörstelmann

Benjamin Felbrich

Abel Groenewolt

Manuela Irlwek

Oliver David Krieg

Aikaterini Papadimitriou
Marshall Prado
Steffen Reichert

Tutores

Fabian Evers	MSc Arch. Dipl.-Ing. Arch. (FH)
Wilfried Richter	Dipl.-Ing. Arch.
Heiko Stachel	Dipl.-Ing. Arch.

Estudiantes asistentes

Rasha AlShami
Elisabeth Anzenberger
Bahar al Bahar
Elaine Bonavia
Jorge Christie
Liliane Da Cuna Carvalho
Rebeca Duque Estrada de Almeida Araujo
Farnaz Fattahi
Rob Faulkner
David Frei
Carolina Heck
David Horvath
You-Wen Ji
Fabian Kannenberg
Denitsa Koleva
Mathias Maierhofer
Samantha Melnyk
Seyedahmad Razavikeneti
Martin Struller
Jacob Zindroski

Alumnos de Investigación

Ehsan Baharlou, Fred Ernst, Moritz Fleischmann, Katharina Lindenberg, Daniel Reist, Christopher Robeller