

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA QUE ESTIMULE LA
INNOVACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS
DE INGENIERÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

MARIA XIMENA MEDRANO UMAÑA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2020

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO GENERAL:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCON SANDOVAL

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO:

DOCTOR EDGAR ARMANDO PEÑA FIGUEROA

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIRECTOR:

ING. GEORGETH RENÁN RODRÍGUEZ ARÉVALO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Título:

**DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA QUE ESTIMULE LA
INNOVACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LAS
CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR**

Presentado por:

MARIA XIMENA MEDRANO UMAÑA

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. MANUEL DE JESÚS MAYORGA GARZONA

CIUDAD UNIVERSITARIA, MARZO 2020

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

ING. MANUEL DE JESÚS MAYORGA GARZONA

Agradecimientos

Siempre tuve presente que Ingeniería Industrial era la carrera que deseaba estudiar, siempre lo considere uno de mis sueños, ser la primera Ingeniera en mi familia. No cabe duda que esta etapa fue una de las más difíciles de mi vida en donde aprendí sobre la disciplina, perseverancia, paciencia y muchas cosas más. Es por eso que quiero agradecer a Digna Del Carme Umaña y Felipe Antonio Medrano mis padres que con mucho trabajo y esfuerzo me apoyaron a cumplir esta meta, ellos fueron mi principal motor ante toda adversidad que me presentaba la vida, sin duda este logro no es solo mío, sino que el de ellos también.

A Karla Ivonne Medrano, mi hermana y amiga que fue mi soporte en todo este proceso, cuando pensaba que estaba sola ella estuvo ahí siempre aconsejándome y defendiéndome, te considero como mi ángel de la guarda y le doy gracias a Dios por escogerte como mi hermana.

A Arnoldo Perdomo que desde hace muchos años ha sido mi compañero y uno de mis mejores amigos, jamás había conocido el significado de lealtad hasta que te conocí, vales oro y por ti es que todavía creo que existe la verdadera amistad, este logro es tuyo mi querido amigo y espero con ansias asistir a tu graduación y celebrarlo juntos.

A mi Asesor Ing. Manuel Mayorga por toda la paciencia mostrada de principio a fin, por haberme dejado aprender tantas cosas de él y por haber sido uno de los mejores docentes que me pude encontrar en mi camino como estudiante universitaria.

Y, por último, pero no menos importante a Dios, tu más que nadie sabes lo difícil y retador que fue este proceso de realizar la tesis sola, gracias por acompañarme y colocar a las personas correctas en mi camino, por todas las bendiciones que me has brindado, eres mi fortaleza y refugio y en ti siempre confiaré.

Ximena Medrano

Contenido

CAPÍTULO 1 : GENERALIDADES	1
1.1. OBJETIVOS	2
1.1.1. Objetivo General.....	2
1.1.2. Objetivo Especificos	2
1.2. ALCANCES Y LIMITACIONES	3
1.2.1. ALCANCES	3
1.2.2. LIMITACIÓN.....	3
1.3. INTRODUCCIÓN.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN	5
1.5. MARCO CONCEPTUAL	6
1.6. MARCO CONTEXTUAL	19
1.6.1. Innovación en la Ingeniería.....	19
1.6.2. La Responsabilidad Social de la Ingeniería	20
1.6.3. Situación Actual de Innovación en El Salvador	20
1.7. Universidad de El Salvador.....	25
1.8. MARCO LEGAL.....	30
CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO	33
2.1. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	34
2.2. IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE ESTUDIO	34
2.2.1. Tipo de Investigaciones en el Estudio.....	34
2.2.2. Instrumentos empleados	35
2.3. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	36
2.3.1. La Entrevista.....	37
2.3.2. La Encuesta	37
2.4. INVESTIGACIÓN PRIMARIA	39
2.4.1. Objetivos de la investigación primaria.....	39
2.4.2. Requerimientos de la investigación primaria.....	39
2.5. DETERMINACIÓN DE MUESTREO A UTILIZAR EN EL ESTUDIO	40
2.5.1. Tamaño de la Población	40
2.5.2. Tipos de Muestreos	41
2.5.3. Selección de muestreo a utilizar en el Estudio.....	43
2.5.4. Marco de muestreo o grupos de interés.....	44
2.6. Determinación de la muestra por Muestreo Estratificado.....	45

2.7.	Determinación en Muestreo por Conveniencia	50
2.7.1.	Diseño de instrumento de investigación.....	50
2.8.	PRINCIPALES HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN PRIMARIA.....	53
2.9.	PRINCIPALES HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN SECUNDARIA.....	57
2.10.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE INNOVACIÓN EN LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.	58
2.11.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	59
2.11.1.	Enunciado del Problema Central.	60
2.11.2.	Formulación del Problema.....	60
2.11.3.	Análisis del Problema	61
2.12.	CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.....	65
2.12.1.	Presentación de alternativas de solución.....	66
2.13.	Compromiso para el desarrollo de la Estrategia	72
CAPÍTULO 3: DISEÑO		74
3.1.	Conceptualización del Diseño Propuesto.....	75
3.2.	SISTEMA PROPUESTO DE LA ESTRATEGIA	76
3.3.	Metodología del Diseño	77
3.4.	Desarrollo de Diseño	78
3.4.1.	Identificación de las entradas	78
3.4.2.	Descripción de los Requerimientos.....	78
3.5.	PROCESO.....	80
3.5.1.	Misión y Visión.....	80
3.6.	COMITÉ DE INNOVACIÓN	83
3.6.1.	Jerarquización	84
3.6.2.	Perfil y Funciones.	84
3.6.3.	Círculos de Innovación	89
3.7.	CREACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL INNÓVATE.....	90
3.7.1.	Componentes de la Plataforma Virtual INNÓVATE.....	91
3.7.2.	Organización	103
3.7.3.	Recursos para la función de la plataforma virtual INNÓVATE.	104
3.7.4.	Proceso de Asesoría	105
3.8.	REFORZAMIENTO DE LAS METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES ACADÉMICAS ACTUALES.	106
3.8.1.	“Hoy aprendí”	108
3.8.2.	“Compártelo”	111

3.8.3.	LEGO para la Innovación.....	111
3.8.4.	Seis Sombreros	113
3.8.5.	Organización	115
3.9.	CREACIÓN DE ESPACIO FÍSICO INNÓVATE	116
3.9.1.	Diseño del espacio físico	117
3.9.2.	Organización	123
3.9.3.	Recursos para la funcionalidad del espacio físico INNÓVATE.....	124
CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN ECONÓMICA		125
4.1.	Identificación de costos y beneficios	126
4.2.	Costos de Inversión	126
4.3.	Costo de Mantenimiento	130
4.4.	Beneficios	131
4.5.	Resumen de Beneficios y Costos.....	135
4.6.	Tipo de Evaluación Financiera a Utilizar: Beneficio/ Costo.....	136
4.7.	Evaluación Social.....	138
4.8.	El Índice Global de Innovación (IGI).....	141
4.9.	PROYECCIONES	145
4.10.	ADMINISTRACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	149
5.	CONCLUSIONES	171
6.	RECOMENDACIONES	174
7.	ANEXO	175
8.	Referencias.....	198

Índice de Tabla

Tabla 1 Etapas de proceso de Diseño.	7
Tabla 2 Proyectos Ganadores y su inversión de NOVUS	22
Tabla 3 Número de proyectos ganadores y su inversión.....	23
Tabla 4 Número de proyectos ganadores y su inversión INNOVATICS 2	24
Tabla 5 Número de proyectos ganadores y su inversión.....	24
Tabla 6 Tipos de Muestreos que se utilizaran.	40
Tabla 7 Tamaño de Población	41
Tabla 8 Perfil de población de objetivo	41
Tabla 9 Grupo de Interés de cada uno de los muestreos que se utilizará.	45
Tabla 10 Probabilidades de cada estrato	49
Tabla 11 Peso relativo de cada estrato.....	49
Tabla 12 Variable de entrada y salida.....	63
Tabla 13 Elementos de la metodología.....	78
Tabla 14 Elementos de entradas.	78
Tabla 15 Perfil de Líder del Proyecto	85
Tabla 16 Perfil de Ingeniero de Software.	86
Tabla 17 Perfil del programador.....	86
Tabla 18 Perfil del arquitecto.	87
Tabla 19 Perfil de ingeniero civil.	88
Tabla 20 Perfil de Círculos de Innovación.....	88
Tabla 21 Descripción de los seis sombreros.....	114
Tabla 22 Costos de materiales de la primera etapa	127
Tabla 23 Costos de materiales de la segunda etapa.....	127
Tabla 24 Costos de materiales de la tercera etapa	128
Tabla 25 Costo de Diseño de la Plataforma Virtual	128
Tabla 26 Reforzamiento de metodología de enseñanza.	129
Tabla 27 Costos de pruebas de piloto para la plataforma virtual.....	129
Tabla 28 Cuadro resumen de costos de inversión	130
Tabla 29 Costos de asesorías	130
Tabla 30 Cuadro Resumen Capital de Trabajo	131
Tabla 31 Clasificación del segmento de MYPE en porcentaje	133
Tabla 32 Referencia de Beneficio y Costo	138
Tabla 33 Estadística de índice de competitividad.....	144
Tabla 34 Índice de Competitividad Global El Salvador.....	144
Tabla 35 Capacidad instalada de las horas de asesorías	145
Tabla 36 Costos Directos Proyectados.	145
Tabla 37 Proyección de Beneficio Directos.....	146
Tabla 38 Proyección de beneficios indirectos.	147

Índice de Ilustraciones.

Ilustración 1	Análisis y Diseño	7
Ilustración 2	Logo de Innovatics.....	22
Ilustración 3	Logo de INNOVATICS 2	23
Ilustración 4	Logo de INNOVAEMPRENDE	24
Ilustración 5	Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento	26
Ilustración 6	Laboratorio de Fabricación Digital.....	28
Ilustración 7	Modelos a ensayar en Mesa Inclinable	29
Ilustración 9	Metodología del Diagnóstico.....	34
Ilustración 10	Objetivos de la Investigación primaria.....	39
Ilustración 11	Muestreo Estratificado Aleatorio	46
Ilustración 12	Diagrama de Causa y Efecto	64
Ilustración 13	Etapas de Enfoque Sistémico	68
Ilustración 14	Elementos de la estrategia.....	71
Ilustración 15	Etapas de la estrategia de innovación.....	76
Ilustración 16	Metodología del Diseño	77
Ilustración 17	Priorización a realizar las etapas.	83
Ilustración 18	Organización del Comité de Innovación.....	84
Ilustración 19	Componentes de la Plataforma virtual Innóvate.....	92
Ilustración 20	Propuesta de Inicio en la plataforma virtual innóvate.	93
Ilustración 21	Propuesta de la sección de proyectos.....	94
Ilustración 22	Formato de Inscripción de Ideas emprendedoras o innovadoras	96
Ilustración 23	Propuesta para la sección de asesoría	97
Ilustración 24	Propuesta de sección de proyectos finalizados.....	99
Ilustración 25	Propuesta de diseño de calendario.....	100
Ilustración 26	Propuesta de diseño para la sección de docente.....	101
Ilustración 27	Propuesta de formato para ingreso de usuario.	102
Ilustración 28	Formato de creación de cuestionario	109
Ilustración 29	Formato de Aplicación	110
Ilustración 30	Formato de visualización de resultados.	110
Ilustración 31	Lego para la Innovación.....	112
Ilustración 32	Técnica de los Seis sombreros.	113
Ilustración 33	Plano de espacio físico INNÓVATE.....	118
Ilustración 34	Vista frontal del espacio físico INNÓVATE.....	119
Ilustración 35	Entrada al espacio físico INNÓVATE.....	120
Ilustración 36	Sala de asesorías del espacio físico INNÓVATE.....	121
Ilustración 37	Oficina del espacio físico	122
Ilustración 38	Porcentaje de empresa según nivel académico de las personas propietarias según la DIGESTYC y CONAMYPE	133
Ilustración 39	Empresa o negocios por rango de ingresos mensuales según la DIGESTYC y CONAMYPE	134
Ilustración 40	Encuesta Dinámica de la Micro y Pequeña empresa DIGESTYC-CONAMYPE	140
Ilustración 41	Proyección de Costos Directos.	146
Ilustración 42	Proyección de beneficios directos.....	147
Ilustración 43	Proyección de beneficio indirecto anual.....	148

CAPÍTULO 1 : GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

- Diseñar una estrategia que estimule la innovación en los estudiantes de las carreras de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, la cual permita potenciar su capacidad de dar respuestas a los problemas y oportunidades en su entorno personal y profesional.

1.1.2. Objetivo Específicos

- Describir las tres etapas de la estrategia para estimular la innovación en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Realizar un diagnóstico del estado actual de las estrategias de estímulo de la innovación en ingenierías.
- Analizar el nivel de aceptación de la comunidad universitaria de pertenecer a la iniciativa de la estrategia propuesta.
- Diseñar los componentes de una estrategia que estimule la innovación de los estudiantes de las carreras de ingeniería de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Proponer las funciones y puestos correspondientes para cubrir las necesidades organizativas
- Describir el perfil de cada uno de los miembros del Comité de Innovación.
- Establecer los beneficios y costos esperados y el valor monetario de los mismos.
- Determinar la viabilidad financiera de la propuesta, por medio del enfoque establecido
- Elaborar un plan de implementación para el desarrollo de la estrategia propuesta para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
-

1.2. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.2.1.ALCANCES

- El Producto final del trabajo será el diseño de la estrategia con sus procedimientos, políticas, elementos estratégicos y operativos alrededor de la misma.
- El Plan de Implementación para la estrategia propuesta será exclusivamente para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador.
- Se establecerá el proceso que se debe seguir para que la estrategia funcione de manera correcta en el contexto administrativo de la Universidad de El Salvador.

1.2.2.LIMITACIÓN

- La Estrategia propuesta y su plan de implementación serán diseñadas exclusivamente para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador
- El trabajo de graduación incluye el diseño de la estrategia y su plan de implementación, pero no su ejecución.
- Disposición limitada de la información solicitada por parte de instituciones gubernamentales.
- El tiempo de diseño estimado será entre 6 a 12 meses de acuerdo al plan de implementación.

1.3. INTRODUCCIÓN

La calidad de vida alcanzada hoy por la sociedad se debe en gran medida a la labor de los ingenieros: así la provisión de agua, la generación de electricidad, los servicios de transporte y telecomunicaciones, la infraestructura de edificios, puertos y caminos, entre otros. Sin embargo, para lograr todos estos hechos importantes fue necesario la formación de profesionales de alto nivel en las diferentes disciplinas, es aquí donde la educación superior desempeña el importante rol de contribuir a resolver los problemas vinculados con el desarrollo nacional formando a jóvenes estudiantes capaces de solucionar a las problemáticas que se presenten en el campo laboral.

La Innovación va de mano con la Educación Superior puesto que no solamente se debe de ofrecer el conocimiento y la práctica de la ingeniería, sino que también estos deben mantenerse a la vanguardia de las necesidades actuales ya que en una sociedad tan cambiante y competitiva la innovación constituye un requisito indispensable para la creación de riqueza, el crecimiento económico y en el mejoramiento de la calidad de vida de los salvadoreños.

El presente documento es el trabajo de graduación denominado "Diseño de una estrategia que estimule la innovación en los estudiantes de las carreras de ingeniería de la facultad de ingeniería y arquitectura de la universidad de el salvador", en este estudio se busca diseñar una estrategia que estimule la innovación en los jóvenes estudiantes de tal manera que contribuya hacia la construcción de capacidades que posibilite las soluciones innovadoras y competitivas para los problemas que actualmente afectan al país.

El estudio se desarrolla en tres fases que son: Diagnóstico, Diseño y Evaluaciones del trabajo de grado. Cada una de ellas muestra de forma secuencial los pasos que se han seguido para el diseño de estrategia. En este documento se presentan la primera parte en donde se mencionan los objetivos, alcances y limitaciones, importancia y justificación del estudio. Se procederá a desarrollar el diagnóstico, para el cual se utilizarán métodos de recolección de datos como: encuesta, entrevista y observación directa. Se recopilará, ordenará, procesará y analizará la información a fin de que los resultados obtenidos, resumidos en los hallazgos y conclusiones del diagnóstico, brinden el análisis interno y externo necesario para la formulación de estrategias.

1.4. JUSTIFICACIÓN

En un entorno tan competitivo y cambiante la cultura de innovación en los estudiantes no es una opción es una obligación. El Diseño de una estrategia que estimule la innovación en los jóvenes estudiantes es una necesidad para el desarrollo de profesionales que permita potenciar su capacidad de dar respuestas a los problemas y oportunidades en su entorno personal y profesional.

La participación estudiantil es un fenómeno muy amplio y abarca distintas actividades de los estudiantes de manera individual o colectiva. El alumno que participa en actividades o proyectos en la vida universitaria, sin duda reúne muchas más competencias a lo largo de su vida universitaria: asumir un rol participativo también logra que el estudiante adquiera una visión más completa de su entorno, situación que se valora como positiva en su formación como profesional, ya que esto le da mejor posición como profesional y ciudadano.

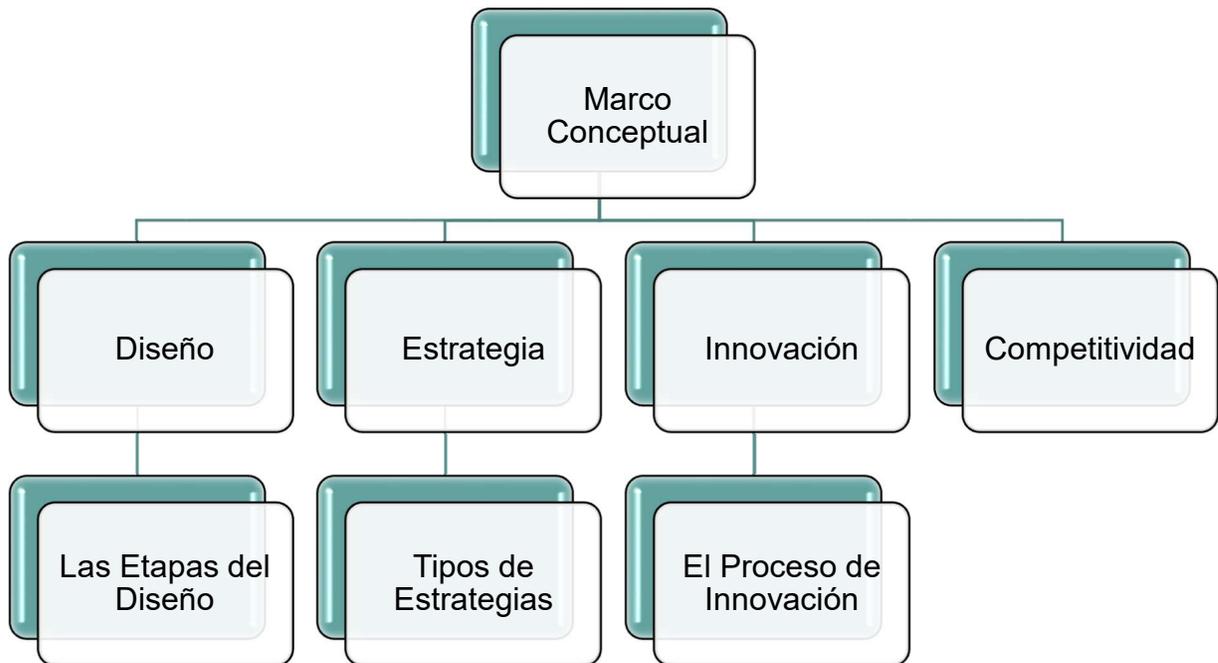
En la Universidad de El Salvador una estrategia que apoye a la participación de los estudiantes en los programas ya existentes en la facultad, no solo se estaría generando la cultura de innovación que necesitan los universitarios de la UES, sino también se estaría dando paso a muchos beneficios para la comunidad universitaria. Además, el conocimiento y la práctica de la ingeniería constituyen un requisito indispensable para el crecimiento del país ya que posibilita la creación de productos completamente nuevos, lo que allana el camino para que surjan empresas e industrias nuevas y altamente competitivas.

Es importante enfatizar que existe una base de las autoridades gubernamentales y de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para fomentar una cultura de innovación y una participación activa de los universitarios. Dicho lo anterior esto permite fortalecer la relación Universidad-Empresa en pro de la innovación y el desarrollo tecnológico para que juntos puedan desarrollar prototipos funcionales que solucionen problemáticas empresariales, como el desarrollo de nuevos o mejores productos o procesos, entre estos programas se encuentran: CEFIE, LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL EN 3D, INNOVUES NOVUS, entre otros.

Dicho lo anterior se hace necesario el presente estudio como medio de apoyo para estimular la innovación a los jóvenes estudiantes de ingeniería y arquitectura que les permita desarrollar habilidades para dar soluciones eficientes a las problemáticas en el campo laboral, adaptándose a las exigencias actuales del país.

1.5. MARCO CONCEPTUAL

Cualquier investigación rigurosa sobre un asunto requiere de una sistematización y una estructuración de algunos conceptos básicos. No solamente hay que conocer qué se quiere investigar, sino que es necesario comprender las hipótesis, métodos y teorías ya existentes sobre el objeto de estudio. Dicho lo anterior para el trabajo de graduación denominado: "DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA QUE ESTIMULE LA INNOVACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR" el marco conceptual irá orientado a todos aquellos aspectos que forman parte de la investigación y permita diseñar una estrategia de manera conjunta y coherente, En el siguiente diagrama se presenta una idea en general de lo que brindará el Marco Conceptual:



Diseño

Definición:

“El diseño es una disciplina; es la actividad mediante la que se realiza la configuración de los objetos y de los mensajes visuales, actividad que está en constante cambio, pero de la cual no se pueden definir claramente su campo de acción, su marco conceptual y las interacciones teóricas y metodológicas que establece con otros terrenos del conocimiento.

Esta dificultad para definir con claridad el cuerpo disciplinar del diseño determina su teoría y práctica.”¹

Dicho lo anterior se puede asociar que el diseño es el proceso de transformación de los requerimientos en una forma adecuada para la fabricación o la utilización. Este proceso de diseño puede abarcar la investigación y el desarrollo, siendo actividades de carácter creativo, el proceso es iterativo, en cierto sentido nunca se termina. Los usuarios alimentan nueva información y se descubren formas para mejorar los diseños que reduzcan los costos y mejoren la calidad.

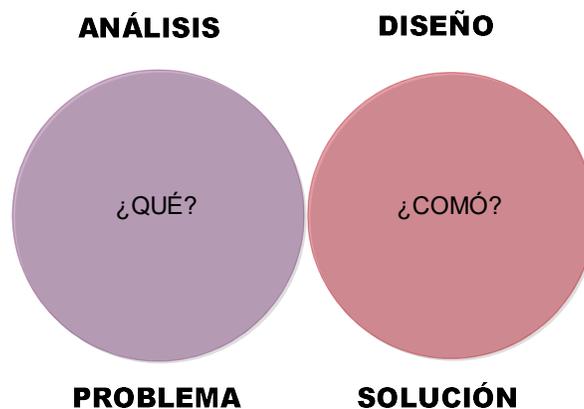


Ilustración 1 Análisis y Diseño

Etapas del proceso de diseño

En todo proyecto, el proceso de diseño debe pasar por las siguientes etapas:

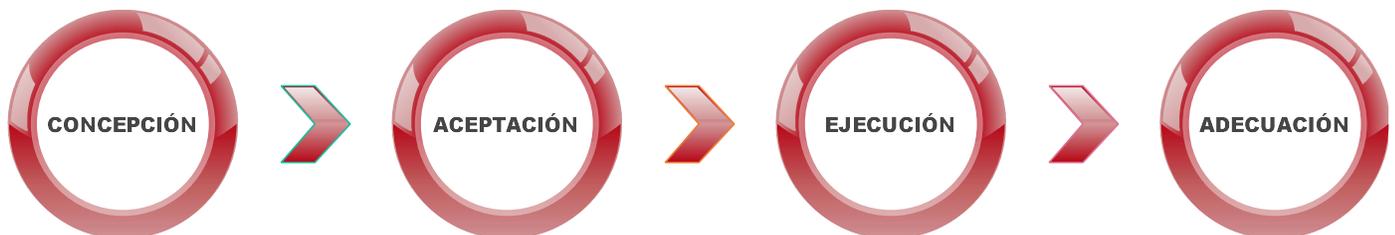


ilustración 1 Etapas de proceso de Diseño.

¹ Antología del diseño 1 ,2009 Robert Bringhurst, Marina Garone, César González Ochoa, Víctor Margolin, Luz María Jiménez Narváez, Luis Rodríguez Morales”

1. **Concepción:** Ésta se puede subdividir en cuatro etapas, a las que llamaremos causas:
 - 1.1. **Causa primera:** Es el motivo, cualquiera que sea, en ella está la necesidad humana, sin ella no existiría el diseño.
 - 1.2. **Causa Formal:** Comienza cuando imaginamos cómo será el objeto a diseñar, y es así como empieza a adquirir forma en la mente. Es probable que se agarre lápiz y papel y con ello se empieza a bocetar. De esta manera se ve la forma preliminar, una idea acerca de los materiales que se emplean, se imaginan las maneras de fabricarlos, de ensamblarlos, de venderlos etc.
 - 1.3. **Causa Material:** Lo que se ha imaginado, no es el producto simplemente representa una idea que se realizará en madera, en metal, en plástico u otro material cualquiera. No es factible imaginar una forma real si no es en algún material, tal es la causa material.
 - 1.4. **Causa Técnica:** Parte de la naturaleza de los materiales. Es la manera en que se puede dar forma, tal es la causa técnica. Lo que se desea hacer y el material elegido sugerirá herramientas y técnicas apropiadas

2. **Aceptación:** Es cuando se demuestra que las especificaciones son alcanzadas por medio de cálculos matemáticos, bocetos, modelos experimentales, maquetas o pruebas de laboratorio.

3. **Ejecución:** Cuando se preparan varios modelos a partir del trabajo de la etapa de aceptación. Se construyen plantas piloto como continuación de los experimentos o pruebas.

4. **Adecuación:** Etapa en la cual el proyecto adquiere una forma que permite integrarlo a la organización y ajustarlo a las especificaciones definitivas.

Estrategia

El término estrategia es de origen griego. *Estrategeia*. *Estrategos* o el arte del general en la guerra, procedente de la fusión de dos palabras: *stratos* (ejército) y *agein*(conducir, guiar).

En el diccionario Larouse se define estrategia como el arte de dirigir operaciones militares, habilidad para dirigir, sinónimo de rivalidad y competencia.

“Las estrategias son programas generales de acción que llevan consigo compromisos, con el propósito de darle a la organización una dirección unificada”²

Tipos de Estrategias



Diagrama 1 Tipos de Estrategia

1. Estrategia Corporativa: Se extiende a nivel de toda la compañía, cubriendo todos sus negocios, es la que analiza y decide en qué negocio quiere estar. Se debe responder ¿En qué negocio o negocios debemos participar?
2. Estrategia Competitiva: Decide la forma de competir.
 - 2.1. Estrategia de Liderazgo en costes: Cuando una empresa es capaz de proporcionar al consumidor un excedente comparable al resto de sus competidores, pero con un coste sensiblemente inferior.
 - 2.2. Estrategia de diferenciación: Cuando una empresa es capaz de crear más valor que los competidores ofreciendo un producto de mayor beneficio percibido, incurriendo en un coste superior.
 - 2.3. Estrategia de concentración: La empresa centra sus productos en un segmento del mercado (nicho), de forma que pueda conseguir un volumen de ventas continuando y creciente en cada uno de ellos.
3. Estrategia Funcional: Se centra en cómo utilizar y aplicar los recursos y habilidades dentro de cada área funcional de cada negocio o unidad estratégica, con el fin de maximizar la productividad de dichos recursos.

² H. Koontz.,1991 ,Estrategia, planificación y control.

A continuación, se muestran los lineamientos que se deben seguir para la ejecución de una estrategia³:



Diagrama 2 Lineamientos para seguir estrategias.

En el diagrama anterior se muestran los pasos a seguir para realizar una estrategia desde el establecimiento de los objetivos hasta su ejecución y supervisión.

Innovación

La innovación, concepto que introdujo Schumpeter en los años cuarenta y que ha sido desarrollado por diferentes autores a partir de este momento, se ha convertido en los últimos años en una necesidad primordial de las empresas, “fundamental en el crecimiento tanto de la producción como de la productividad”⁴, en particular por ser una herramienta para la generación de valor.

Concepto de innovación

“Se entiende por innovación la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología”.⁵

³ THOMPSON I PETERAF ,2012, Administración estratégica.

⁴ Manual de Oslo,2005.

⁵ Manual de Oslo,2005.

Según Ricardo Perret: Innovación es la aplicación de la creatividad para transformar un elemento de la realidad y generar valor agregado. Un punto muy importante es no confundir los conceptos de innovación, imaginación y creatividad.

La Imaginación es la capacidad del ser humano de visualizar ideas y la creatividad es la capacidad de combinar ideas y generar nuevas, originales, repetibles y únicas. Estas ideas que sean únicas no significa que sean mejores sino deben de tener algún valor agregado. La aplicación de ellas es la Innovación.

Las características que se han identificado que facilitan la ejecución de ideas innovadoras son las siguientes:

1. Sensibilización sobre la innovación y urgencia: Si el ser humano no tiene urgencia no va a desarrollar nada esto también está vinculado por “miedo al cambio”.
2. Información cuantitativa y cualitativa para la toma de decisiones: Antes de hacer algún cambio significativo se debe realizar un estudio preventivo para evaluar la factibilidad del cambio.
3. Cero críticas a nuevas ideas y errores: Que todo caso de fracaso sirva de aprendizaje.
4. Incentivos para innovar: El ser humano no da un paso sino encuentra un beneficio, el incentivo no siempre debe ser económico.
5. Los canales de comunicación establecidos y conocidos: Si las personas tienen ideas y no sabes quien a proponérselas esas ideas se mueren.
6. Disposición financiera de invertir en la innovación.
7. Alianzas con innovadores externos.

“Las actividades de innovación incluyen todas las actuaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen a la innovación. Se consideran tanto las actividades que hayan producido éxito como las que estén en curso o las realizadas dentro de proyectos cancelados por falta de viabilidad.”

Clasificación de la innovación

Aunque las investigaciones sobre innovación han sido numerosas, no se ha desarrollado una teoría integradora del proceso de innovación en el que estén implicados todos los tipos de innovación. El Manual de Oslo hace mención de los siguientes tipos de innovación:



● **Por el grado de novedad de innovación:**

1. Innovación Incremental: Se trata de pequeños cambios encaminados a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de la empresa que de una manera aislada son poco significativos pero acumulados pueden constituir una base importante de progreso.
2. Innovación radical: Al contrario que la innovación incremental, no se considera consecuencia de una evolución natural, sino que implica una ruptura con lo ya establecido. Suceden periódicamente y crean nuevos productos o procesos. A pesar de su poder económico, las grandes empresas tradicionales no pueden crear un flujo sostenible de innovaciones radicales que den lugar a un nuevo valor económico. Están limitadas por sus activos, sus infraestructuras y sus modelos de gestión. Su rigidez les impide perseguir innovaciones radicales y oportunidades de negocio con creatividad, flexibilidad y rapidez.

La innovación incremental ayuda a sostener la competitividad con los productos actuales, mientras que la radical es la única capaz de cambiar las cosas. La innovación radical transforma la relación entre clientes y proveedores, reestructura la economía de mercado, desplaza los productos actuales y crea categorías completamente nuevas. Además, proporciona la plataforma para el crecimiento a largo plazo que tan desesperadamente buscan los líderes de las organizaciones.

● **Por su naturaleza**

1. Innovación Tecnológica: La tecnología se utiliza para obtener el cambio deseado en la organización empresarial, normalmente en los aspectos relacionados con los medios de producción. La tecnología no se reduce solo a disponer de máquinas o

instrumentos, sino también a poseer el conocimiento científico orientado a la acción. En definitiva, se trata de un conocimiento cuya aplicación tengan un fin concreto.

2. **Innovación de Comercial o en Comercialización:** Es el resultado del cambio en cualquiera de las variables de marketing. El éxito comercial de un producto depende de la superioridad del mismo sobre los restantes y del conocimiento del mercado y la eficacia del marketing desarrollado al efecto.
3. **Innovación Organizativa:** Como innovación organizacionales la Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y la Organización para la Cooperación del desarrollo económico (OCDE) plantean que debe entenderse los cambios en formas de organización y gestión del establecimiento; introducción de tecnologías de comunicación e información que facilitan la gestión en las empresas (computadores, Internet, conexión de red informática interna así como teléfono, fax, etc.); La capacitación al recurso humano de las empresas es una actividad que también constituye una innovación organizacional y en si misma puede contribuir a desarrollar de las capacidades innovativas. Todas las innovaciones están interrelacionadas entre sí, es decir, no son sucesos independientes ni se deben tratar como tales.

El análisis de este tipo de innovaciones en las empresas deberá basarse en la información sobre datos referidos a cambios en la estructura de la organización o en sus procesos administrativos, mejorar en las condiciones del trabajo, implementación de técnicas gerenciales, capacitación brindada al recurso humano, la incorporación de tecnologías de información y comunicaciones, tanto hardware como software y la implementación de sistemas de aseguramiento de la calidad. Estos elementos suelen acompañar al cambio organizacional y por lo tanto brindar pistas sobre la magnitud y características del mismo.

Índices de los Tipos de innovación

En El Salvador se percibe poca innovación porque no hay elementos que midan cuánta innovación se hace en el país. A continuación, se mencionará algunos indicadores de innovación que permiten la medición para comprender cómo funciona la calidad de un sistema o una actividad en concreto:

● Innovación Organizacional

En lo que se refiere a la innovación organizacional una acción de innovación de este tipo es llevada a cabo por la firma en orden de poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos de organización en la empresa en general.

$$\text{Innovación Organizacional} = \frac{\sum_i^{Norg} [(\Delta P_{org} \times IR_{org}) \times GN_{org}]}{Norg}$$

Donde:

Norg = Número de Acciones de innovación organizacional realizadas en el periodo.

ΔP_{org} = Cambio Porcentual de la Productividad en la actividad afectada por la acción de innovación organizacional.

$$\Delta P_{org} = \frac{\text{Productividad Final} - \text{Productividad Inicial}}{\text{Productividad Inicial}}$$

$$IR_{org} = \text{Impacto Real de la Inversión} = \frac{\text{Beneficio (anual en terminos monetarios)}}{\text{Inversión}}$$

GNorg = Grado de Novedad = Valoración de cómo, operativamente, la acción de innovación organizacional produce una variación con respecto a la situación inicial.

● **Innovación Comercial**

Las actividades de innovaciones organizacionales incluyen todas aquellas acciones llevadas a cabo por la firma, tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de aspectos relacionados a la comercialización de los productos de la empresa

$$\text{Innovación Comercial} = \frac{\sum_i^{Ncom} [(\Delta P_{com} \times IR_{com}) \times GN_{com}]}{Ncom}$$

Donde:

Ncom = Número de Acciones de innovación comercial realizadas en el periodo.

ΔP_{com} = Cambio Porcentual de la Productividad en la actividad afectada por la acción de innovación comercial.

$$\Delta P_{com} = \frac{\text{Productividad Final} - \text{Productividad Inicial}}{\text{Productividad Inicial}}$$

$$IR_{com} = \text{Impacto Real de la Inversión} = \frac{\text{Beneficio (anual en terminos monetarios)}}{\text{Inversión}}$$

GN_{com} = Grado de Novedad = Valoración de cómo, operativamente, la acción de innovación comercial produce una variación con respecto a la situación inicial.

● Innovación Tecnológica

En la lógica de medición de la innovación empresarial la innovación tecnológica se ha considerado como el resultado de los esfuerzos en producto y en proceso de manera conjunta. La lógica para cada tipo de innovación tecnológica obedece a la lógica de la expresión de la innovación empresarial general desarrollada. El que se evalúe la innovación tecnología y no la innovación de producto a parte de la de proceso es por cómo se clasifica la innovación empresarial pero no limita la posibilidad que alguna empresa pudiese conocer y evaluar cada indicador por separado.

$$\text{Innovación Tecnológica} = \frac{\sum_i^{N_{prod}} [(\Delta P_{prod} \times IR_{prod}) \times GN_{prod}]}{N_{prod}} + \frac{\sum_i^{N_{proc}} [(\Delta P_{proc} \times IR_{proc}) \times GN_{proc}]}{N_{proc}}$$

a) Innovación en producto

La innovación en productos toma dos formas. La primera es como un producto tecnológicamente nuevo, es decir, uno cuyas características tecnológicas difieren significativamente de las correspondientes a los productos anteriores. Puede implicar tecnologías radicalmente nuevas o la combinación de tecnologías existentes con nuevos usos, así como también, derivarse del uso de un conocimiento nuevo. La segunda forma es la de un producto existente tecnológicamente mejorado. Esto se da por el uso de componentes o materiales de mejor desempeño, o por un producto complejo compuesto de un conjunto de subsistemas técnicos integrados que pudo haber sido mejorado a través de cambios parciales en alguno de los subsistemas que lo conforman.

N_{prod}= Número de Acciones de innovación de producto realizadas en el periodo.

ΔP_{prod} = Cambio Porcentual de la Productividad en la actividad afectada por la acción de innovación de producto.

$$\Delta P_{prod} = \frac{\text{Productividad Final} - \text{Productividad Inicial}}{\text{Productividad Inicial}}$$

$$IR_{prod} = \text{Impacto Real de la Inversión} = \frac{\text{Beneficio (anual en terminos monetarios)}}{\text{Inversión}}$$

GN_{prod} = Grado de Novedad = Valoración de cómo, operativamente, la acción de innovación de producto produce una variación con respecto a la situación inicial o como el producto es alterado respecto a su diseño original (ingredientes, aspecto, etc.)

b) Innovación en proceso

La innovación en procesos es la adopción de métodos tecnológicos nuevos o mejorados, comprenden cambios en equipos o ser una combinación de los anteriores. También, derivarse del uso de un nuevo conocimiento. Estos métodos tecnológicos pueden ser aplicados para producir o despachar productos tecnológicamente mejorados, lo cual no sería posible usando métodos convencionales de producción o, esencialmente, mejorando la producción o despacho de los productos ya existentes.

N_{proc}= Número de Acciones de innovación de procesos realizadas en el periodo.

ΔP_{proc} = Cambio Porcentual de la Productividad en la actividad afectada por la acción de innovación de proceso.

$$\Delta P_{proc} = \frac{\text{Productividad Final} - \text{Productividad Inicial}}{\text{Productividad Inicial}}$$

$$IR_{proc} = \text{Impacto Real de la Inversión} = \frac{\text{Beneficio (anual en terminos monetarios)}}{\text{Inversión}}$$

GNproc = Grado de Novedad = Valoración de cómo, operativamente, la acción de innovación de proceso genera una variación con respecto a la situación inicial.

El Proceso de Innovación

El proceso de innovación gestiona un flujo de ideas y proyectos innovadores y se suele visualizar como un embudo a través del cual se filtran las ideas y proyectos de acuerdo con las siguientes etapas:

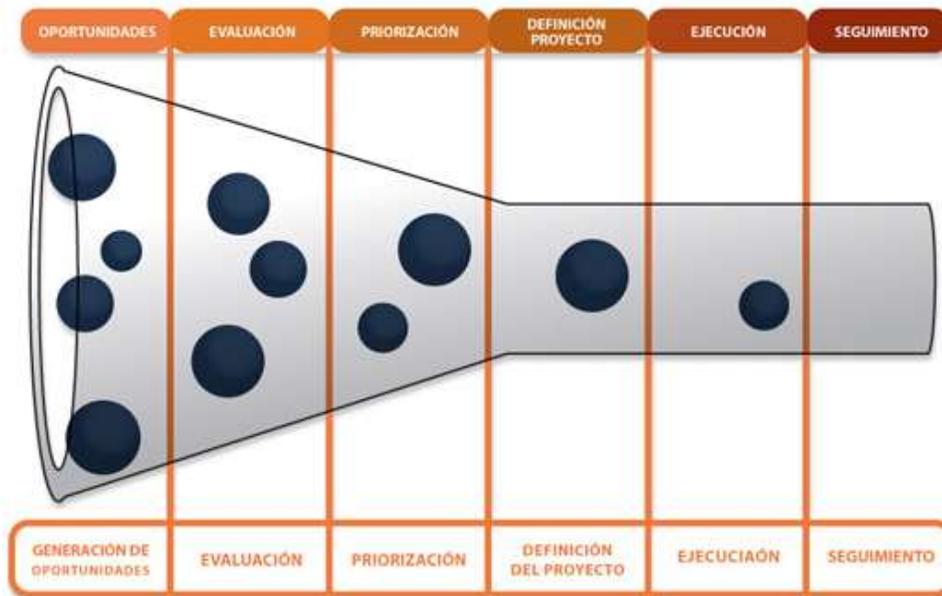


Diagrama 3 Proceso de Innovación

1. Identificar oportunidades y generar ideas: El primer paso para la innovación es identificar oportunidades y generar ideas. Para ello deben utilizar técnicas de análisis de procesos, productos y servicios, así como técnicas de creatividad que ayudan a pensar más allá de lo evidente. En esta fase es importante aprovechar la inteligencia colectiva del equipo y las ideas han de fluir libremente, sin someterlas a juicios.

2. Evaluación de ideas: Una vez detectadas las oportunidades y convertidas en ideas, como los recursos son limitados hay que priorizarlas en función de diversos criterios entre los que se suelen incluir:

- La estrategia empresarial
- El impacto esperado en los resultados de la empresa

🚦 La viabilidad de la implantación

3. Priorización de ideas: Se analizan y definen los requisitos para poner en práctica las diferentes ideas y se valora la viabilidad y el plazo necesario. Algunos aspectos que hay que tener en cuenta en esta fase son:

- 🚦 Los posibles cuellos de botella internos o externos.
- 🚦 Las personas, capacidades y colaboraciones necesarias: Muchos proyectos requieren la participación de distintas áreas de la organización.
- 🚦 Las autorizaciones, licencias legales o permisos necesarios: estos pueden ser internos o externos y deben estudiarse.
- 🚦 El análisis de beneficios y riesgos.

4. Definición de proyectos: Es el momento de dar forma a los proyectos que permitirán ejecutar las ideas seleccionadas, estableciendo planes concretos de trabajo y asignando los recursos necesarios.

5. Ejecución: Durante la misma es importante que todos los que participan entiendan lo que se quiere lograr, así como su papel. Además, hay que asegurar el seguimiento de cada proyecto para comprobar que se respeta el plan acordado, si bien, tratándose de proyectos de innovación, será necesario plantear cambios sobre la marcha.

6. Seguimiento: Una vez finalizado el proyecto es importante verificar si ha habido desviaciones respecto al plan inicial y analizar sus causas. Posteriormente, será necesario llevar a cabo un seguimiento de los resultados

Competitividad

“La competitividad es una palabra insignificante cuando se aplica a las economías nacionales. Y la obsesión con la competitividad puede ser equivocados y peligrosos”
Krugman (1994)⁶

⁶ Traducción Elaboración propia

“La competitividad es el resultado del entretrejo de una serie de factores económicos, geográficos, sociales y políticos que conforman la base estructural del desarrollo de una nación.”⁷

El concepto de competitividad comienza a ser ampliamente difundido por las escuelas de negocios, cuyo énfasis se coloca en el management y la firma. Se observa que las empresas compiten por mercados y recursos, asociándose su competitividad con el objetivo de incrementar la cuota de mercado a escala local y mundial. Si tratamos con sectores caracterizados por la diferenciación del producto, las firmas basarán su estrategia en el atractivo de su producto o en aumentar el valor para el consumidor del bien producido. De esta forma se destacarán los factores de competitividad relacionados a la innovación de productos, a las capacidades propias y a recursos estratégicos; tomando particular relevancia los activos intangibles.

Por lo tanto, el objetivo de la competitividad para las empresas será obtener lo que las distingue y les permite crecer o incrementar su cuota de mercado, estos atributos podrán variar, de acuerdo a las características del sector, entre ellas la reducción del precio, la diferenciación del producto, la flexibilidad o la innovación (o una combinación de ellos).

1.6. MARCO CONTEXTUAL

1.6.1. Innovación en la Ingeniería

La ingeniería nace de la necesidad de supervivencia y el crecimiento de los hombres y con ellos construye bienes que permiten el desarrollo de la sociedad. Desde el inicio de la civilización humana, la ingeniería tuvo su impacto en la sociedad, por la creación de los artefactos tangibles o intangibles que generaron caminos, canales, acueductos, bombas de agua que permitieron la creciente “urbanización”. Las máquinas y la electricidad hicieron viable la producción de bienes y las comunicaciones y la informática, la virtualización del mundo actual.

Toda innovación de la ingeniería, desde la fundición de los metales hasta la electrónica, ha tenido su huella en la sociedad. El hecho es que en toda actividad de ingeniería los procesos se producen como resultado de una sinergia entre personas, máquinas (artefactos), materiales y organizaciones, y de ello derivan las contribuciones en la sociedad.⁸

⁷ Araoz (1998).

⁸ UNESCO, Bugliarello, 2010

Elegir tecnologías, promover diseños, establecer especificaciones técnicas, entender a los clientes dándoles el servicio correspondiente, dirigir a los colaboradores y alcanzar una rentabilidad razonable para hacer viable una inversión, son las demandas del ingeniero en el mundo competitivo, global y virtual en que vivimos.

En referencia a lo previamente dicho, existen desafíos a superar en el campo de la ingeniería para resolver problemas que no son solo de naturaleza tecnológica, sino problemas sociales donde la formación y la trayectoria profesional de los ingenieros se ponen a prueba, es decir, los futuros ingenieros más allá de ser capaces de ofrecer soluciones que resuelvan problemáticas actuales, deben de tomar en cuenta abonar a estos procesos características novedosas que sean inclusivas y conscientes de aspectos tales como el cuidado al medio ambiente e involucramiento de la sociedad civil entre otros son cruciales para determinar el éxito de procesos de innovación en las sociedades contemporáneas.

1.6.2. La Responsabilidad Social de la Ingeniería

La responsabilidad social de la ingeniería debe convertirse en una fuerza de progreso social, resolviendo problemas prioritarios de la sociedad. Otros hablan de la misión del ingeniero frente al desarrollo sustentable de la humanidad y proponen que, con ese propósito, demostrará en su práctica diaria:

- ❖ Una comprensión de lo que significa la sustentabilidad.
- ❖ Las capacidades para trabajar profesionalmente en su logro.
- ❖ Valores personales que expresen responsabilidades más amplias en lo social, en lo ambiental y en lo económico, de modo de orientar y estimular a otros a aprender y participar.

Con el tiempo transcurrido y la importancia que tiene la ingeniería en la sociedad moderna, se plantean nuevos desafíos de formación actual. La incorporación del desarrollo de nuevas competencias sistémicas que sirvan a la integración con otras disciplinas y el desarrollo de la capacidad de liderazgo, permitirán que la ingeniería contribuya a resolver los problemas de la sociedad actual, que requieren un marco ético, político y social como complemento a las soluciones tecnológicas.

1.6.3. Situación Actual de Innovación en El Salvador

El Salvador enfrenta grandes dificultades para competir con los cambios de las necesidades actuales en la sociedad. El bajo desempeño educativo y la falta de mecanismos de protección social lo colocan al nivel de países de bajos ingresos, a pesar de tener un ingreso medio-bajo. Por estas razones no ha logrado mejores resultados en términos de crecimiento y competitividad. Este escenario cambiará si se implementan políticas sostenibles y adecuadas que impacten en el aumento de la producción y en la mejora social.

En la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de El Salvador se concibe a la innovación como un motor de desarrollo para “incrementar el crecimiento económico de la nación y la competitividad de las empresas, así como, aportar soluciones innovadoras a las problemáticas sociales y ambientales del país”.

Actualmente el Ministerio de Economía por medio de la Dirección de Innovación y Calidad desarrollan una serie de iniciativas en seguimiento a la estrategia de fomento y promoción de una cultura de innovación, desarrollo tecnológico y calidad en los diferentes sectores prioritarios del país, con el fin de acelerar un ambiente y entorno favorable en las empresas, con especial enfoque a las Mipymes para el incremento y mejora de su competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

El Ministerio de Economía, a través de la Dirección de Innovación y Calidad y el Fondo de Desarrollo Productivo, han gestionado los siguientes programas:

NOVUS

NOVUS es un estímulo que se desarrolla en conjunto con instituciones de educación superior y el sector privado, desde el año 2011, que tiene como fin vincular a Pequeñas y Mediana Empresas (PYMES) de manufactura con la academia, para que juntos puedan desarrollar prototipos funcionales que solucionen problemáticas empresariales, como el desarrollo de nuevos o mejores productos o procesos.

Desde el 2017, NOVUS proporciona a los beneficiarios y las beneficiarias, fondos para el desarrollo de sus prototipos. Dichos fondos provienen del Fondo de Desarrollo Productivo (FONDEPRO) y el Proyecto de USAID de Educación Superior para el Crecimiento Económico

A continuación, se presenta un historial de los proyectos ganadores, así como su inversión:

AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Número de Beneficiarios	5	18	10	16	22	3	6	80
N de proyectos ganadores	3	3	3	6	12	3	3	33
Monto Otorgado o invertido	0	0	0	0	\$28,600.00	\$19,277.29	\$25,445.19	\$79,322.48

Tabla 2 Proyectos Ganadores y su inversión de NOVUS

Beneficios para los estudiantes: Los estudiantes adquieren experiencia valiosa en el contexto real de las empresas, ponen en práctica sus conocimientos y los ven materializados en un prototipo funcional.

INNOVATICS I



Ilustración 2 Logo de Innovatics

INNOVATICS es una plataforma desarrollada por el MINEC para estimular el crecimiento y el desarrollo competitivo de las Mipymes a través de la innovación, la implementación y la utilización de las TIC. Desde esta plataforma, a partir del año 2013 se diseña y ejecuta INNOVATICS I, proyecto sumado a la plataforma INNOVATICS como la Convocatoria a fondos para estimular el emprendimiento en materia de Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC).

Año	2013		2014		2015		2016		Total
N° de beneficiarios	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	beneficiarios
	3		3		3		4		13
TOTAL	3		3		3		4		
N° de empresas creadas	2		0		2		1		5
N° de empleos generados	10		13		14		24		61

N° proyectos ganadores	3	3	3	4	13
Monto otorgado o invertido	\$105,000.00	\$105,000.00	\$105,000.00	\$149,297.00	\$464,297.00

Tabla 3 Número de proyectos ganadores y su inversión.

El Objetivo General es Fomentar la creación de nuevos productos y/o soluciones tecnológicas entre emprendedores y/o empresas del sector de Tecnologías de Información y Comunicación, ampliando el tejido productivo del sector y las oportunidades en el mercado nacional e internacional.

INNOVATICS II



Ilustración 3 Logo de INNOVATICS 2

INNOVATICS 2 es un programa sumado a la plataforma INNOVATICS desde el año 2015, como la convocatoria a fondos de cofinanciamiento no reembolsable para la aplicación de soluciones de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), orientadas a Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) manufactureras, contempladas en la Política de Fomento, Transformación y Diversificación Productiva (PFTDP)

Año	2015		2016		2017		Total
N° de beneficiarios	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	beneficiarios
	17	2	11	3	8	2	
TOTAL	19		14		10		43
N° de empresas creadas	0		0		0		0
N° de empleos generados	20		5		En ejecución		
N° proyectos ganadores	19		14		10		43

Monto otorgado o invertido	\$393,131.90	\$313,257.29	\$232,538.53	\$938,927.72
-----------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Tabla 4 Número de proyectos ganadores y su inversión INNOVATICS 2

INNOVAEMPRENDE



Ilustración 4 Logo de INNOVAEMPRENDE

El premio INNOVAEMPRENDE es un instrumento competitivo diseñado para apoyar a la creación de nuevas empresas y el fortalecimiento de empresas de reciente creación, así como fomentar la generación de fuentes de empleo de calidad tomando en consideración la inclusión de elementos de equiparación social e inclusión de poblaciones menos favorecidas.

Año	2015		2016		2017		Total
N° de beneficiarios	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	beneficiarios
	13	2	12	3	10	5	45
TOTAL	15		15		15		
N° de empresas creadas	15		15		15		45
N° de empleos generados	45		45		En ejecución		90
N° proyectos ganadores	15		15		15		45
Monto otorgado o invertido	\$333,598.00		\$337,500.00		\$337,500.00		1,008,598

Tabla 5 Número de proyectos ganadores y su inversión.

Estos programas y otros como INVENTA, PIXELS, etc., involucran sus esfuerzos en procurar generar nuevos conocimientos como los de adquirir, adaptar o desarrollar también los ya existentes, así mismo estos procesos van acompañados en incrementar las capacidades productivas y tecnológicas de la empresa ya sea en su equipamiento como en su dotación de recursos humanos.

El escenario de la innovación en El Salvador deja percibir dos situaciones a las que hay que prestar atención con gran prioridad:

1. **La Falta de indicadores de innovación:** Se percibe poca innovación porque no hay elementos que midan cuánta innovación se hace en el país. Nuevamente es un problema cultural, ya que la falta de documentación de lo que se realiza causa una pobre generación de conocimientos y a una fuerte cultura consumista (de servicios y de bienes tecnológicos)
2. **La Escasa Innovación:** A pesar que anteriormente se mencionaron los programas que el Ministerio de Economía a través de DICA han gestionado, a El Salvador le falta un largo camino convertir la innovación como cultura ya que este inicia desde el sistema educativo y el espíritu innovador está ausente o apenas mencionado, este debe ser un elemento más que un requisito de los sistemas educativos sino como un elemento esencial para potenciar la producción y la productividad del país.

1.7. Universidad de El Salvador

Las nuevas demandas de la sociedad actual sobre la educación superior llevan a cuestionar la adecuación de las instituciones, por ejemplo, con respecto al nivel y el tipo de formación, los temas de investigación, etc. Los problemas de la universidad son también los de la sociedad y las responsabilidades están compartidas.

La educación superior debe asumir el reto de mantenerse a la vanguardia con la tecnología y la ciencia, enfatizado sobre la educación básica y general y priorizar los procesos de aprendizaje, con el objetivo que el futuro egresado esté dotado de los recursos intelectuales para seguir educándose por sí mismo, es decir que los jóvenes estudiantes tengan la habilidad de seguir adquiriendo conocimientos en la práctica de su profesión.

Esto significa que la educación que se le brinde a los estudiantes estimulará su creatividad e imaginación. Es indispensable concebir los programas en función al sujeto que aprende “debe saber” y no en función al sujeto que enseña, “sabe o cree saber”. Ello obligará a los docentes a una renovación permanente de teorías, técnicas o procesos, en estrecha relación con el conocimiento que se produce dentro y fuera del contexto universitario. La educación superior evoluciona hacia un modelo en que profesores y estudiantes serán ante todo aprendices permanentes y en el que los programas de estudio se difundirán en función de los nuevos conocimientos y las nuevas tecnologías de enseñanza y aprendizaje. La

universidad debe enseñar a pensar, ejercitar el sentido común y estimular a la imaginación creadora.

Dicho lo anterior la Universidad de El Salvador siendo la única universidad estatal de El Salvador posee un aproximado de **61,769**⁹ de jóvenes estudiantes, específicamente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se posee una matrícula de **6,643**¹⁰ estudiantes, a los cuales se les ofrece una serie de programas, iniciativas y proyectos para desarrollar sus capacidades y habilidades en sus áreas específicas, entre ellos se encuentran:

- **CEFIE UES (Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento en la Universidad de El Salvador)**



Ilustración 5 Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento

Este centro nace con la idea de potenciar el fomento de la innovación y el emprendimiento en la Universidad de El Salvador, para lo cual organiza foros, charlas, concursos y eventos de diversa índole. Asimismo, diseña e imparte cursos online sobre temas relacionados a la innovación y el emprendimiento y gestiona con entidades internas y externas a la UES eventos que coadyuvan a su propósito. Se espera en el mediano plazo también brindar asesoría técnica especializada para aquellos emprendedores con ideas con potencial. La escuela de Ingeniería Industrial a través de su Director, coordina de forma interina el Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento (CEFIE UES).

Es importante enfatizar que con el apoyo de CEFIE UES se han llevado a cabo múltiples actividades, dentro de las cuales se tienen un concurso, ponencias, charlas informativas, cursos online gratuitos, promoción de pasantías, impartición de conferencias nacionales e internacionales, entre otras. Algunos de los eventos más relevantes relativos al tema del trabajo de grado son:

⁹ Fuente: Administración Académica Central UES.

¹⁰ Fuente: Administración Académica Central UES.

- a) **RALLY DE INNOVACIÓN 2017:** La Universidad de El Salvador con el apoyo del Centro de Fomento de la Innovación y el emprendimiento (CEFIE-UES) participa por segunda ocasión en el concurso internacional denominado “Rally Latinoamericano de Innovación 2017”, el cual tiene como objetivo contribuir a desarrollar una nueva cultura de innovación abierta con compromiso social en los estudiantes de las Unidades Académicas con carreras de Ingeniería de Latinoamérica.
- Participan:** Todos los alumnos ACTIVOS, egresados y docentes de la Universidad de El Salvador que se inscriban.
- b) **XIII FERIA INDUSTRIAL ASI 2017:** La Universidad de El Salvador con apoyo de la Facultad de Ciencias Económicas y el Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento (CEFIE-UES) forma parte de la Feria Industrial ASI 2017 denominada "Innovación y Desarrollo", que tiene como objetivo propiciar un clima de negocios para empresarios e inversionistas que permita la exposición de productos y servicios, atracción de nuevos clientes y generar alianzas estratégicas. Asimismo, los estudiantes de diferentes universidades podrán exponer sus proyectos de emprendimientos.
- c) **INNOVUES:** El Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento (CEFIE) en la Universidad de El Salvador, organizó el concurso en materia de innovación, creatividad y emprendimiento denominado: “Innovaciones en la Universidad de El Salvador – INNOVUES 2016-”. Dicho concurso tiene como finalidad el fomento de la innovación y el emprendimiento en los alumnos de la Universidad de El Salvador. El concurso se realiza anualmente desde el 2014.
- d) **IRUDESCA:** El proyecto IRUDESCA (Integración Regional, Universidad y Desarrollo Sostenible en CentroAmérica) pretende reforzar las relaciones entre las Universidades y el tejido social y económico centroamericano y europeo, en el marco de una nueva forma de entender los modelos económicos, basados en la cooperación, la sostenibilidad, el respeto al medioambiente y a las personas, así como en el papel y responsabilidad de las Universidades en la formación de profesionales y empresarios comprometidos con un crecimiento económico inteligente de sus países.

Escuela de Ingeniería Industrial

● LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL EN 3D



Ilustración 6 Laboratorio de Fabricación Digital.

El Laboratorio de Fabricación Digital, denominado FIA LAB, en algunas ocasiones en alianza con el CEFIE se encuentra enfocado en la formación de competencias de innovación diseño y prototipaje de proyectos académicos. Este laboratorio cuenta con un equipo de avanzado para la fabricación digital. Entre ellos 5 Impresoras digitales en 3D, scanner tridimensionales, estaciones de calor, computadoras de mucha potencia, además de otro equipo de apoyo y materiales e insumos de trabajo.

● FERIA DE EMPRENDIMIENTO EN LA FIA

En el marco de las actividades de la asignatura de Fundamentos de Economía, se lleva a cabo la Feria de Emprendimiento, la cual es desarrollada en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. La feria tiene como objetivo fomentar el emprendimiento, innovación y trabajo en equipo en los futuros profesionales de la Facultad.

● CURSO DE SOLIDWORKS

El día 29 de febrero, da inicio el primer grupo del curso 2016, con el Br. Steven Fiallos. En este grupo cada estudiante usó su computadora, además se realizó la instalación del programa a cada equipo. Se hicieron diversas prácticas, para los cuales se hizo uso de guías de trabajo además de la ayuda de los que dirigieron el taller.

Escuela de Ingeniería Civil

- Se realizó el Proyecto “**Sistema de Gestión de Pavimentos Municipales de El Salvador**” para la Alcaldía de Cuscatancingo, con personal y estudiantes de la Escuela

que permita aportar sugerencias técnicas y económicas relativas a las inversiones viales presentes y futuras, así como la mejora continua de los pavimentos en El Salvador a través de la investigación y formación de nuevos profesionales.

- Realización de curso internacional denominado **“Mejoramiento y Difusión de la Tecnología para la Construcción Sismo-resistente en Latinoamérica”**.

Este curso se realiza en cooperación con la Agencia Internacional de Cooperación de Japón (JICA) y con participación de la Universidad Centroamericana (UCA). Curso internacional **“MEJORAMIENTO Y DIFUSIÓN DE LA TECNOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE EN LATINOAMÉRICA”**. Desarrollado en las instalaciones del hotel capitalino y en la Universidad de El Salvador, con la participación de 16 becarios de diferentes países de Latinoamérica, la participación de estudiantes de la Universidad de El Salvador y de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.



Ilustración 7 Modelos a ensayar en Mesa Inclinable



Ilustración 8 Ejecución de Ensayo Inclinable

Entre las actividades que se ha acompañado a este proyecto podríamos mencionar:

1. Participación activa en la Comisión de Revisión de Norma para Construcción de Viviendas de uno y dos niveles. Docente asignado: Ing. Manuel de Jesús Gutiérrez
2. Participación activa en la Comisión para elaboración de Perfil para la actualización de la Norma Técnica de Diseño por Sismo Docente asignado: Ing. Luis Rodolfo Nosiglia.
3. Inicio de actividades relacionadas a la investigación experimental enmarcada en este proyecto. Desarrollo de protocolo de investigación y otros.

Es importante mencionar que el Departamento de Estructuras participó en el desarrollo del curso internacional **“Enhancement and Dissemination of Earthquake-Resistant**

Technology for Building in LA Countries” (“Mejoramiento y Difusión de Tecnologías Sismo-Resistentes para Edificaciones en países de Latinoamérica”), este curso se desarrolló dentro como cooperación técnica a JICA El Salvador.

Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos

La EIQA cuenta con tres instalaciones de laboratorios que se listan a continuación:

- a) Laboratorios de la Planta Piloto.
- b) Laboratorios de Ingeniería de Alimentos.
- c) Centro para el desarrollo de la Industria del Empaque y Embalaje en Centroamérica y Panamá (CDIECAP).

La función principal del CDIECAP es la prestación de servicios de medición de parámetros de calidad en materiales y empaques de papel, cartón y cintas adhesivas. Adicional a esta función, en el CDIECAP se realizan proyectos de investigación, actuando, además, como ente consultor en el área de empaque y embalaje. Durante el año 2016, en el CDIECAP, se han desarrollado las siguientes actividades: (Creo q en esta parte lo ideal es listar en general los servicios y actividades que hacen, no necesariamente en el 2016, pero es cuestion q ud debe valorar...)

- Charla y atención de práctica para la asignatura de “Ingeniería de Plantas Industriales” de la carrera de Ingeniería Industrial (Ciclo I/2016).
- Demostración de análisis a papel y cartón a estudiantes de la asignatura “Tecnología Industrial II”, de la carrera de Ingeniería Industrial (Ciclo II/2016).
- Atención a visita de dos expertos asignados al proyecto PRACAMS: un evaluador de la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad del Laboratorio, basado en ISO 17025, Ingeniera Sandra Pinto (país de origen Colombia), y un experto en el área de validación e incertidumbre en ensayos de tipo físico-mecánico, MSc. Mauricio Ávila Amaya (país de origen Colombia).
- Participación de los miembros del CDIECAP en oportunidades de capacitación en las áreas de sistemas de gestión de la calidad basados en ISO 17025, auditorías internas, calibración de equipos y validación de métodos.

1.8. MARCO LEGAL

En El Salvador, solamente se cuenta con una ley que engloba de manera general la temática de innovación, dicho marco jurídico se denomina “**Decreto de creación del**

viceministerio de ciencia y tecnología”, “que establece su base legal de conformidad al Art. 53 de la Constitución, el derecho a la educación es inherente a la persona humana, siendo obligación y finalidad primordial del Estado su conservación, fomento y difusión; teniendo además la obligación de propiciar la investigación y el quehacer científico”.

Con respecto a La Universidad de El Salvador, como institución del Estado Salvadoreño, se rige por la Constitución de la República, su Ley Orgánica y demás leyes y reglamentos.

● **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA**

Art. 61.- La educación superior se regirá por una ley especial. La Universidad de El Salvador y las demás del Estado gozarán de autonomía en los aspectos docente, administrativo y económico. Deberán prestar un servicio social, respetando la libertad de cátedra. Se regirán por estatutos enmarcados dentro de dicha ley, la cual sentará los principios generales para su organización y funcionamiento.

Se consignarán anualmente en el Presupuesto del Estado las partidas destinadas al sostenimiento de las universidades estatales y las necesarias para asegurar y acrecentar su patrimonio. Estas instituciones estarán sujetas, de acuerdo con la ley, a la fiscalización del organismo estatal correspondiente.

● **LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Fines Art. 3- Son fines de la Universidad:

- a) Conservar, fomentar y difundir la ciencia, el arte y la cultura;
- b) Formar profesionales capacitados moral e intelectualmente para desempeñar la función que le corresponde en la sociedad, integrando para ello las funciones de docencia, investigación y proyección social;
- c) Realizar investigación filosófica, científica, artística y tecnológica de carácter universal, principalmente sobre la realidad salvadoreña y Centroamericana;
- d) Propender, con un sentido social-humanístico, a la formación integral del estudiante;
- e) Contribuir al fortalecimiento de la identidad nacional y al desarrollo de una cultura propia, al servicio de la paz y de la libertad;
- f) Promover la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente;
- g) Fomentar entre sus educandos el ideal de unidad de los pueblos centroamericanos.

Para la mejor realización de sus fines, la Universidad podrá establecer relaciones culturales y de cooperación con otras universidades e instituciones, sean éstas públicas o privadas, nacionales o extranjeras, dentro del marco de la presente Ley y demás Leyes de la República. Sin menoscabo de su autonomía, la Universidad prestará su colaboración al Estado en el estudio de los problemas nacionales.

CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO

2.1. METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO

A continuación, se muestra la metodología que se utilizará a lo largo de la Etapa de Diagnóstico para el trabajo de graduación: “DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA QUE ESTIMULE LA INNOVACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR”



Ilustración 9 Metodología del Diagnóstico

2.2. IDENTIFICACIÓN DE TIPO DE ESTUDIO

2.2.1. Tipo de Investigaciones en el Estudio.

- **Estudios exploratorios:** En los estudios exploratorios se abordan campos poco conocidos donde el problema, que sólo se vislumbra, necesita ser aclarado y delimitado. Esto último constituye precisamente el objetivo de una investigación de tipo exploratorio. Las investigaciones exploratorias suelen incluir amplias revisiones de literatura y consultas con especialistas.
- **Estudios descriptivos:** Los estudios descriptivos se sitúan sobre una base de conocimientos más sólida que los exploratorios. En estos casos el problema científico ha alcanzado cierto nivel de claridad, pero aún se necesita información para llegar a establecer caminos que conduzcan al esclarecimiento de relaciones causales. El problema muchas veces es de naturaleza práctica, y su solución transita por el conocimiento de las causas, pero las hipótesis causales sólo surgen de la descripción completa y profunda del problema en cuestión.
- **Estudios explicativos:** Los estudios explicativos parten de problemas bien identificados en los cuales es necesario el conocimiento de relaciones causa- efecto. En este tipo de estudios es imprescindible la formulación de hipótesis que, de una u otra forma, pretenden explicar las causas del problema o cuestiones íntimamente relacionadas con éstas. Se reconocen dos tipos principales de estudios explicativos: los experimentales y los observacionales.

Tipo de investigación a utilizar por el tipo de estudio

<p>Por el Tipo de Estudio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Exploratoria: Se realizará una exploración sobre los impulsos de innovación actuales que se realizan en la facultad, así como la designación de recursos. ● Descriptiva: Se detallará los componentes del fenómeno.
--------------------------------------	--

2.2.2. Instrumentos empleados

- **Investigación documental:** Es un tipo de estudio de interrogantes que emplea documentos oficiales y personales como fuente de información; dichos documentos pueden ser de diversos tipos: impresos, electrónicos o gráficos. La suma de documentos tomados en cuenta para un estudio cualquiera constituye la fuente documental de la investigación.

- **Investigación de campo:** Es la recopilación de datos nuevos de fuentes primarias para un propósito específico. Es un método cualitativo de recolección de datos encaminado a comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural.

Tipo de instrumentos a utilizar en el estudio:

<p>Por Instrumentos Utilizados</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Documental: Es aquella información que dentro de la investigación se tienen que buscar y seleccionar, es decir son datos que están a disposición de los interesados, pues ya es información recolectada, analizada y documentada. ● De Campo: En la presente investigación se aplicará entrevistas con el objetivo de recolectar información de manera práctica y sencilla.
---	--

Fuentes de investigación

- **Información primaria:** En la presente investigación se aplicará entrevistas y encuestas a los sujetos de interés, esto con el objetivo de recolectar información de manera práctica y sencilla, entre los entrevistados se encuentran:
 - a. **Vicedecanato**
 - b. **Escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.**
 - c. **Estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.**
- **Información secundaria:** Es aquella información que dentro de la investigación se tienen que buscar y seleccionar, es decir son datos que están a disposición de los interesados, es información recolectada, analizada y documentada. En la presente investigación se analizará en: Documentos, reportes, revistas que contengan datos puntuales de la temática de innovación y redes de apoyo.

2.3. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La selección y elaboración de los instrumentos de investigación es un capítulo fundamental en el proceso de recolección de datos, ya que sin su concurso es imposible tener acceso a la información que se necesita para resolver un problema o comprobar una hipótesis. Entre los instrumentos que se utilizarán en este estudio son los siguientes:

2.3.1. La Entrevista

La entrevista es un método diseñado para obtener respuestas verbales a situaciones directas o telefónicas, entre el entrevistador y el encuestado. La Entrevista puede ser de la siguiente manera:

- a. Estructurada: El investigador planifica previamente las preguntas mediante un guion preestablecido, secuenciado y dirigido, por lo que dejan poca o ninguna posibilidad al entrevistado de réplica o de salirse del guion. Son preguntas cerradas (sí, no o una respuesta predeterminada).
- b. Semiestructurada: Se determina de antemano cual es la información relevante que se quiere conseguir. Se hacen preguntas abiertas dando oportunidad a recibir más matices de la respuesta, permite ir entrelazando temas, pero requiere de una gran atención por parte del investigador para poder encauzar y estirar los temas. (Actitud de escucha)
- c. No estructuradas: Sin guion previo. El investigador tiene como referentes la información sobre el tema. La entrevista se va construyendo a medida que avanza la entrevista con las respuestas que se dan. Requiere gran preparación por parte de investigador, documentándose previamente sobre todo lo que concierne a los temas que se tratan.

2.3.2. La Encuesta

Como instrumento, la encuesta no es un método específico de ninguna disciplina de las ciencias sociales y en general se aplica en forma amplia a problemas de muchos campos. Esta capacidad de múltiple aplicación y su gran alcance, hace de la encuesta una técnica de gran utilidad en cualquier tipo investigación que exija o requiera el flujo informativo de amplio sector de la población. Las encuestas dependen del contacto directo que se tiene con todas aquellas personas, o con una muestra de ellas, cuyas características, conductas o actitudes son significativas para una investigación específica.

Las encuestas varían enormemente en su alcance, diseño y contenido, de ahí la abundante tipología de encuestas que existe, aunque todas ellas tienen aspectos comunes. Entre las variedades más comunes tenemos las encuestas abiertas y las encuestas cerradas. Pero, de acuerdo con la finalidad que se propone, se habla de cuatro tipos de encuestas:

descriptivas, explicativas, seccionales y longitudinales. Existen otros muchos tipos de encuestas, pero éstas son las principales.

● **Encuestas abiertas y cerradas**

Las encuestas abiertas o no restringidas propician respuestas que podemos calificar como espontáneas y libres. Suelen ser más profundas, más argumentadas y ricas, pero presentan la desventaja que se limita mucho la tabulación de éstas. Por otra parte, las preguntas abiertas a veces pierden precisión y exactitud en el momento de tabularse, de ahí que en la mayoría de los casos se combinan preguntas abiertas con cerradas en el mismo cuestionario.

La mayoría de las encuestas que se realizan en las ciencias sociales y humanas son del tipo cerradas o restringidas, ya que como su nombre lo indica, se trata de encuestas que incitan a responder en forma breve y específica las respuestas formuladas. A diferencia de las abiertas, existe una correspondencia directa entre pregunta y respuesta, la respuesta es tabulada o evaluada sólo en relación con la pregunta.

● **Encuestas descriptivas, explicativas y seccionales**

Las descriptivas son las más comunes entre las encuestas, y al igual que las investigaciones descriptivas, su propósito es caracterizar un fenómeno o situación concreta, indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, pero a nivel masivo o en un colectivo determinado.

Las encuestas explicativas no difieren mayormente de las investigaciones explicativas, sin embargo, en el primer caso tienen una dimensión o un alcance masivo. Buscan explicar las causas de un fenómeno o saber por qué ocurren las cosas, cuáles son los factores determinantes, de dónde proceden, cómo se transforman, etc. Algunos investigadores relacionan este tipo de encuestas con la comprobación de hipótesis causales, puesto que sus funciones no se pueden limitar sólo a este aspecto. Otros creen que por la dimensión colectiva que posee, la investigación debe plantearse objetivos, problemas e hipótesis precisas, y sólo es posible este tipo de encuestas como una investigación teórica o experimental.

Usualmente cuando se plantea la necesidad de definir los límites del tiempo o el período de referencia de un estudio, se habla de dos tipos de encuestas: las encuestas seccionales y las longitudinales. Las seccionales son un tipo de encuesta bastante común, ya que no tienen otro propósito que estudiar los objetivos propuestos de cierta población en un momento dado.

2.4. INVESTIGACIÓN PRIMARIA

La investigación primaria comprenderá el estudio exploratorio de la situación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, respecto a los temas de interés abordados en este diagnóstico, y abarca los siguientes aspectos:

2.4.1. Objetivos de la investigación primaria

Objetivo 1.

Recopilar información sobre la situación actual de estímulos de innovación en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura



Objetivo 2.

Recopilar información por parte de los docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura sobre los programas, proyectos y actividades de índole académico que estimulen la innovación en los estudiantes en sus respectivas escuelas.

Objetivo 3.

Conocer la opinión de los estudiantes sobre el desarrollo de actividades académicas creativas que se ejercen actualmente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Ilustración 10 Objetivos de la Investigación primaria

2.4.2. Requerimientos de la investigación primaria

En este apartado los que justificará la elección del método a utilizar, la elección del tipo de muestreo, y posteriormente los instrumentos de recolección de datos acorde a los objetivos perseguidos por la investigación.

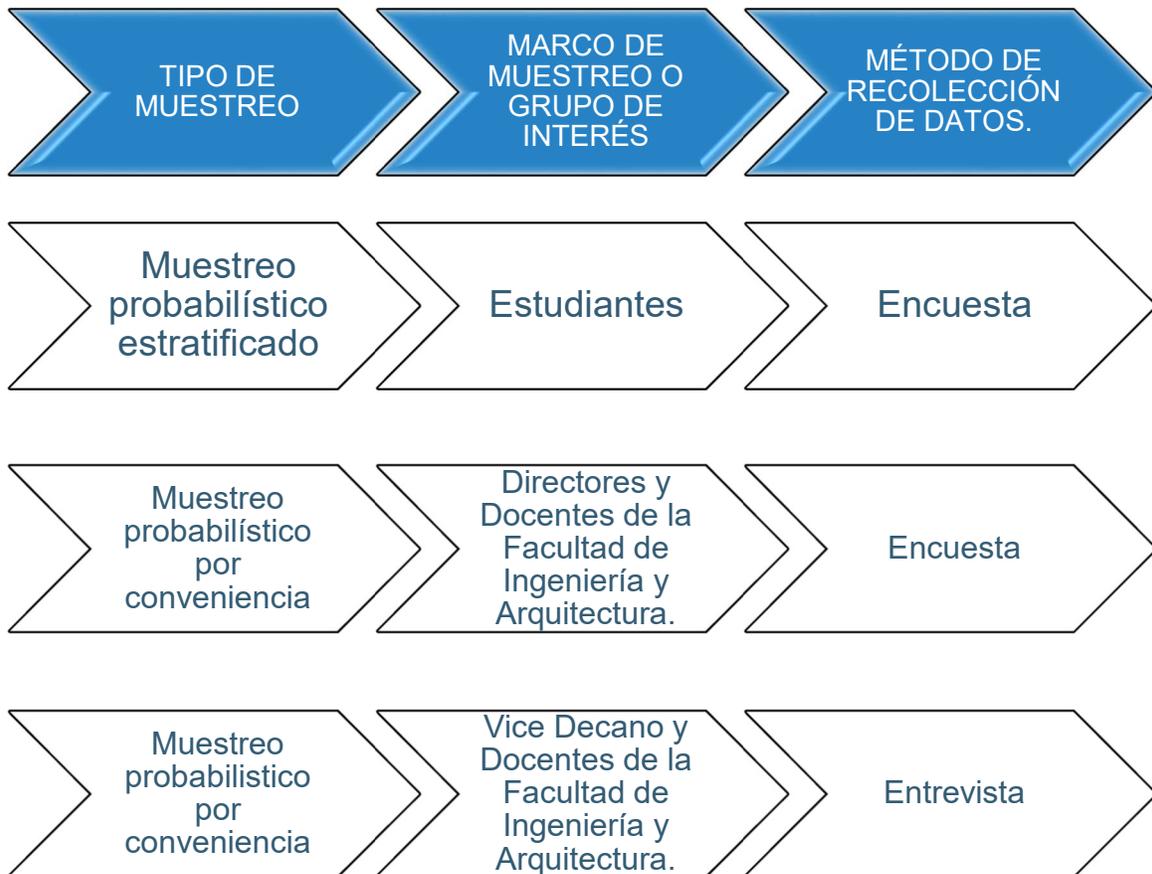


Tabla 6 Tipos de Muestreos que se utilizaran.

2.5. DETERMINACIÓN DE MUESTREO A UTILIZAR EN EL ESTUDIO

2.5.1. Tamaño de la Población

En este apartado la población son todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador. Según los datos en la página web de Administración Académica la cantidad de estudiantes inscritos en el año del 2018 en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es la siguiente:

Carrera	Cantidad de Estudiantes ¹¹
Ingeniería Industrial	965
Ingeniería Mecánica	558
Ingeniería Civil	783
Ingeniería Eléctrica	752
Arquitectura	937
Ingeniería Química	432
Ingeniería de Alimentos	267
Ingeniería de Sistemas Informáticos	1,234
Total	5,928

Tabla 7 Tamaño de Población

Especificación de la población

Perfil de Población Objetivo	
Año de Carrera:	Cuarto y Quinto año
Sexo:	Indiferente
Modalidad:	Presencial
Facultad:	Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Tabla 8 Perfil de población de objetivo

Tamaño de la Población Objetivo: 5,928 estudiantes

2.5.2. Tipos de Muestreos

Muestreo Probabilístico

Muestreo probabilístico son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser elegidas. Sólo estos métodos de muestreo probabilísticos nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son, por tanto,

¹¹ Fuente: Administración Académica
https://academica.ues.edu.sv/estadisticas/poblacion_estudiantil.php?npag=2&anio=2018&facultad=FACU-INYAR

los más recomendables. Dentro de los métodos de muestreo probabilísticos encontramos los siguientes tipos:

- **Muestreo aleatorio simple:** Todas las muestras tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas y en el que las unidades obtenidas a lo largo del muestreo se devuelven a la población.
- **Muestreo sistemático:** Es aplicable cuando los elementos de la población sobre la que se realiza el muestreo están ordenados. Este procedimiento de muestreo se basa en tomar muestras de una manera directa y ordenada a partir de una regla determinística.
- **Muestreo estratificado:** Muestreo en el que la población se divide previamente en un número de subpoblaciones o estratos, prefijado de antemano. Dentro de cada estrato se realiza un muestreo aleatorio simple.
- **Muestreo por conglomerados:** Muestreo en el que se sustituyen las unidades físicas, elementales o últimas a las que se refiere el estudio, por unidades de muestreo que comprendan un grupo de aquellas.
- **Muestreo por áreas:** Es aquel que por falta de listas ordenadas se determinan áreas geográficas a partir de planos. Una vez elegidas al azar las áreas a muestrear, se entrevista a todos los elementos de esos se hace un muestreo aleatorio simple de cada uno de esos grupos, o un muestreo con probabilidad proporcional al tamaño de cada grupo. Tiene la ventaja de tener que estudiar solamente un reducido número de grupos y elementos.

Muestreo No Probabilístico

A diferencia del muestreo probabilístico, la muestra no probabilística no es un producto de un proceso de selección aleatoria. El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados. A continuación, se mencionan las técnicas de muestreo no probabilístico:

- **Muestreo por cuotas:** Se basa en seleccionar la muestra después de dividir la población en grupos o estratos. Los sujetos dentro de cada grupo se eligen por métodos no probabilísticos.
- **Muestreo por conveniencia:** Consiste en seleccionar a los individuos que convienen al investigador para la muestra. Esta conveniencia se produce porque al investigador le resulta más fácil examinar a estos sujetos, ya sea por proximidad geográfica, etc.
- **Muestreo de bola de nieve (o muestreo por referidos):** Se realiza sobre poblaciones donde no se conoce a sus individuos o es muy difícil acceder a ellos. Se llama muestreo de bola de nieve porque cada sujeto estudiado propone a otros, produciendo un efecto acumulativo parecido a una bola de nieve.
- **Muestreo casual o accidental:** Los individuos son elegidos de manera casual, sin ningún juicio previo. Las personas que realizan el estudio eligen un lugar o un medio, y desde ahí realizan el estudio a los individuos de la población que accidentalmente se encuentren a su disposición.
- **Muestreo discrecional (o muestreo por juicio):** Los sujetos se seleccionan a base del conocimiento y juicio del investigador.

2.5.3. Selección de muestreo a utilizar en el Estudio.

La muestra será una parte seleccionada de la población que deberá ser representativa, es decir, reflejar adecuadamente las características que deseamos analizar en el conjunto en estudio. Para ello este estudio se realizará un muestreo probabilístico y un muestreo no probabilístico, esto es debido a los sujetos de interés a estudiar, el muestreo probabilístico se realizará a los estudiantes y el muestreo no probabilístico se dirigirá a los docentes de la facultad de Ingeniería y Arquitectura y al Vice Decano de la Facultad. A continuación, se describirá qué clase de muestreo se utilizará en cada uno de los sujetos de interés.

Muestreo No Probabilístico por Conveniencia

El Muestreo no probabilístico por conveniencia consiste en la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares la de la población objetivo.

La muestra se compone de aquellos que sean más convenientes, se seleccionan a los individuos más cercanos para participar.

Entre los motivos que justifican este tipo de muestreo se pueden mencionar los siguientes:

1. Por lo general asegura una alta tasa de participación.
2. Se seleccionan a los sujetos de interés que se encuentra más involucrado con el tema a estudiar.
3. Facilidad para examinar a los sujetos.
4. Brinda información valiosa en diferentes contextos.
5. Gran facilidad operativa y mínimos costes de muestreo.
6. Es un método que no requiere mucho tiempo.

Muestreo Probabilístico Estratificado

El muestreo estratificado es un diseño de muestreo probabilístico en el que dividimos a la población en subgrupos o estratos. La estratificación puede basarse en una amplia variedad de atributos o características de la población como edad, género, nivel socioeconómico, ocupación, etc. En este estudio se dividirá en subgrupos según el tipo de escuela o carrera a la que pertenecen los estudiantes.

Las razones para el uso del muestreo estratificado son las siguientes:

1. El muestreo estratificado puede aportar información más precisa de algunas subpoblaciones que varían bastante en tamaño y propiedades entre sí, pero que son homogéneas dentro de sí. Los estratos deberían en lo posible estar constituidos por unidades homogéneas.
2. El uso adecuado del muestreo estratificado debe generar ganancia en precisión, pues al dividir una población heterogénea en estratos homogéneos, el muestreo en estos estratos tiene poco error debido precisamente a la homogeneidad.
3. Motivaciones de tipo geográfico ya que se requieren estimaciones para ciertas áreas o regiones geográficas.

2.5.4. Marco de muestreo o grupos de interés

Los grupos de interés se detallan a continuación:

Muestreo Probabilístico Estratificado	Muestreo No Probabilístico por Conveniencia
<ul style="list-style-type: none"> •Estudiantes •Se enfocará principalmente en los estudiantes de cuarto y quinto año ya que pueden brindar su opinión sobre la serie de programas, iniciativas y proyectos de cada una de sus escuelas a lo largo de su carrera. 	<ul style="list-style-type: none"> •Vice Decano •El Vice decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es una de las autoridades que conocen de forma más profunda las actividades realizadas por las escuelas en materia de estímulo de innovación •Docentes •Los docentes de cada escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura son los que se encuentran más involucrados sobre los proyectos o programas que estimula la innovación en cada una de sus escuelas.

Tabla 9 Grupo de Interés de cada uno de los muestreos que se utilizará.

2.6. Determinación de la muestra por Muestreo Estratificado

En este apartado la población son todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador y la estratificación es de acuerdo al tipo de escuela en la que pertenecen, el diseño muestral se realizará bajo el muestreo estratificado aleatorio.

La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina afijación, y puede ser de diferentes tipos:

- **Afijación Simple:** A cada estrato le corresponde igual número de elementos muestrales.
- **Afijación Proporcional:** La distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.
- **Afijación Óptima:** Se tiene en cuenta la previsible dispersión de los resultados, de modo que se considera la proporción y la desviación típica. Tiene poca aplicación debido a que no se suele conocer la desviación.

En este estudio se utilizará afijación proporcional ya que se distribuirá la muestra de acuerdo al número de estudiantes por carrera en la facultad.



Ilustración 11 Muestreo Estratificado Aleatorio

El cálculo de la muestra estratificada aleatoria se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 \times N \times p \times q}{e^2(N - 1) + z^2 \times p \times q}$$

Donde:

- Z = nivel de aceptación. Se refiere a la confiabilidad de la muestra, es decir, la probabilidad de que un valor de la muestra se ubique dentro de los dos valores límites establecidos equivalentes a un área dada dentro de la curva de distribución normal.
- n = tamaño de la muestra.
- N = tamaño de la población en estudio.
- p = probabilidad de evento favorable.
- q = probabilidad de evento desfavorable (1-p)

- e = error permitido: Es la diferencia en magnitud que puede existir entre la muestra y la población con respecto a alguna de las medidas de tendencia central.

Algunas de las variables mencionadas se pueden seleccionar de la siguiente tabla, basándose en las exigencias del muestreo a realizar.

TABLA DE APOYO AL CALCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA POR NIVELES DE CONFIANZA									
Certeza	95%	94%	93%	92%	91%	90%	80%	62.27%	50%
Z	1.96	1.88	1.81	1.75	1.69	1.65	1.28	1	0.6745
Z^2	3.84	3.53	3.28	3.06	2.86	2.72	1.64	1.00	0.45
e	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.20	0.37	0.50
e^2	0.0025	0.0036	0.0049	0.0064	0.0081	0.01	0.04	0.1369	0.25

Determinación de “p” y “q” (sondeo)

Para determinar los valores de “p” y “q” se desarrolló una encuesta piloto (sondeo) para obtener una tendencia más cercana a la probabilidad de que el entrevistado conteste la encuesta. Se utilizaron las siguientes características para determinar el tamaño del sondeo.

- $Z=1.96$
- $N=5,928$
- $e=5\%$
- El valor de p y $q = 0.5$ (asumiendo que existe una probabilidad igual de éxito y fracaso).

$$n = \frac{3.84 \times 5,928 \times 0.5 \times 0.5}{0.0025(5928 - 1) + 3.84 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 360.69$$

Con los datos anteriores se obtuvo un “n preliminar” de 360.69 muestras. De esas 360.69 muestras utilizaremos un “n piloto” del 10%, para desarrollar la encuesta piloto. “n preliminar” = 360.69 encuestas, “n piloto” = 36.06 encuestas.

Según los resultados del sondeo:

Se realizaron 37 encuestas en las cuales 26 personas aceptaron ser entrevistadas y 11 personas se negaron a colaborar con la encuesta. Con estos datos calculamos la probabilidad de aceptación y de rechazo:

Probabilidad = casos ocurridos / total de casos posibles

$$p = 26 / 37 = 0.70$$

$$q = (1-p) = (1-0.70) = 0.3$$

Definición de las variables para el muestreo.

Los valores de Z, N, e son los mismos que se utilizaron en el sondeo. El valor de “p y “q” son los encontrados a través del sondeo.

- Z: Se tomará un nivel de confianza del 95%, es decir 1.96
- N: La población total es 5928
- p: 0.7
- q: 0.3, (1-p)
- e: El error admisible será de 5%, es decir 0.05

Al sustituir en la Fórmula:

$$n = \frac{1.96^2 \times 5,928 \times 0.7 \times 0.3}{0.0025(5928 - 1) + 1.96^2 \times 0.7 \times 0.3}$$

$$n = 305.9 \text{ encuestas} = 306 \text{ encuestas}$$

A continuación, se asigna las probabilidades a cada estrato:

Carrera	Cantidad de Estudiantes	P	Q
Ingeniería Industrial	965	0.7	0.3
Ingeniería Mecánica	558	0.7	0.3
Ingeniería Civil	783	0.7	0.3
Ingeniería Eléctrica	752	0.7	0.3
Arquitectura	937	0.7	0.3
Ingeniería Química	432	0.7	0.3
Ingeniería de Alimentos	267	0.7	0.3
Ingeniería de Sistemas Informáticos	1,234	0.7	0.3
Total	5,928		

Tabla 10 Probabilidades de cada estrato

Afijación de la Muestra a cada estrato

Afijación se designa al proceso de repartir, adjudicar o distribuir el tamaño de la muestra “n” entre los estratos. Para el estudio se realizará una afijación proporcional en el que se reparte proporcionalmente el tamaño de la muestra entre los “L” estratos utilizando el peso relativo de cada estrato con respecto al total de la población “N”.

Carrera	Cantidad de Estudiantes	Peso Relativo	n
Ingeniería Industrial	965	16%	49
Ingeniería Mecánica	558	9%	28
Ingeniería Civil	783	13%	40
Ingeniería Eléctrica	752	13%	40
Arquitectura	937	16%	49
Ingeniería Química	432	7%	22
Ingeniería de Alimentos	267	4%	13
Ingeniería de Sistemas Informáticos	1,234	21%	65
Total	5,928	100%	306

Tabla 11 Peso relativo de cada estrato

Para determinar el número de encuesta por carrera se multiplica el porcentaje de cada estrato respecto a la población total por el tamaño de la muestra estratificada para obtener cuántas estudiantes por carrera se deben encuestar.

2.7. Determinación en Muestreo por Conveniencia

- Vice Decano
El Vice decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es una las autoridades que conocen de forma más profunda las actividades realizadas por las escuelas en materia de estímulo de innovación
- Docentes
Los docentes de cada escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura son los que se encuentran más involucrados sobre los proyectos o programas que estimula la innovación en cada una de sus escuelas

2.7.1. Diseño de instrumento de investigación

El proceso de recolección de datos para una investigación se lleva a cabo mediante la utilización de métodos e instrumentos, los cuales se seleccionan según se trate de información cuantitativa o cualitativa. A continuación, se presenta la matriz pregunta-objetivo que desglosa cada uno de los cuestionarios elaborados.

a) Matriz pregunta-objetivo para decano.

N°	Pregunta	Objetivo
1	¿Actualmente existen estrategias que estimulen la innovación en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?	Conocer si existen algún tipo de estrategias o actividades que estimulen la innovación o creatividad en los estudiantes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
2	¿Se contempla en algún curso o materia de las carreras de Ingeniería y Arquitectura el tema de innovación?	Conocer si el tema de innovación forma parte de las materias impartidas en Facultad de Ingeniería y Arquitectura e identificar que escuelas lo mencionan más que otras .
3	¿Hay algún programa dedicado al desarrollo del tema de innovación para los Docentes de la facultad?	Conocer la participación de los docentes en programas dedicado al desarrollo de innovación.
4	¿A su criterio cuáles son las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que	Conocer el nivel de participación por parte de las Escuelas en actividades académicas con

	tiene una participación proactiva en referencia al desarrollo de proyectos/programas innovadores hacia los estudiantes?	finde de cambios novedoso y creativos hacia los estudiantes.
5	¿Existe algún convenio con instituciones exteriores para el fomento de proyectos de innovación?	Conocer el apoyo que posee la Facultad de Ingeniería y Arquitectura con instituciones exteriores para el desarrollo de programas vanguardistas con fines de fomentar la innovación a los estudiantes.
	¿Se cuenta con algún presupuesto monetario designado a la estimulación de proyectos de innovación?	Conocer el presupuesto monetario con el que se cuenta para implementar el diseño de la estrategia en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

a) Matriz pregunta-objetivo para docentes.

N°	Pregunta	Objetivo
1	Según su conocimiento ¿Existen algún tipo de estrategia que estimule la innovación a los jóvenes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?	Identificar qué tipo de estrategias existen actualmente que fomente la innovación en los estudiantes y que tan conocedores se encuentran los docentes sobre ellas.
2	¿Existen asignaturas impartidas en su escuela que fomenten proyectos/programas de innovación a los estudiantes?	Identificar qué actividades académicas existen en cada una de las escuelas que involucre el tema de innovación.
3	¿Alguna vez ha participado en programas que fomente la innovación a los estudiantes?	Conocer la participación de los docentes en programas dedicado al desarrollo de innovación.
4	¿Qué tan necesario considera usted el desarrollo de una estrategia que estimule la innovación a los estudiantes y a los docentes?	Conocer la opinión de los docentes sobre los beneficios de establecer una estrategia que estimule la innovación a los estudiantes .
5	¿Estaría dispuesto a ser parte de una estrategia que fomente la innovación brindando asesoría de su especialidad?	Conocer el apoyo por parte de cada uno de los docentes para la estructura de la estrategia a través su asesoría.
6	¿Cómo calificaría el nivel de innovación de los programas y proyectos que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?	Esta pregunta tiene como objetivo conocer la percepción de los docentes sobre el nivel de creatividad y vanguardia que tienen las actividades académicas en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura
7	¿Está satisfecho con la calidad de programa de estudios que se le brinda al estudiante?	Esta pregunta tiene como objetivo conocer el nivel de satisfacción por parte de los docentes sobre el programa que se le ofrece al estudiante.

a) Matriz pregunta-objetivo para estudiantes

N°	Pregunta	Objetivo
1	¿El tema de innovación se fomenta en sus asignaturas que cursa actualmente o que ha cursado?	Conocer si el tema de innovación está incluido en la metodología de las asignaturas impartidas .
2	¿Considera que su Escuela imparte programas, proyectos u cualquier otro tipo de actividad que le ayuden a potenciar sus capacidades y habilidades?	Conocer si existen actividades académicas en cada una de las escuelas que ayude a potenciar las capacidades de los estudiantes.
3	¿Cómo calificaría el nivel de programas de estudios de su <u>Escuela</u> ?	Conocer la perspectiva del estudiante sobre la calidad de programa de estudios que se posee actualmente en su escuela.
4	Actualmente, ¿Conoce sobre actividades académicas que contengan cambios novedoso o propuestas de mejoras en el aspecto académico en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?	Conocer la opinión del estudiante si ha observado cambios de mejoras en ámbito académico en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
5	¿Ha participado en programas, iniciativa, proyectos, etc. brindado por la facultad de las siguientes?	Conocer la participación de los estudiantes en las actividades académicas que actualmente la Facultad de Ingeniería y Arquitectura ofrece.
6	Si, su respuesta anterior fue no, seleccione:	Esta pregunta tiene como objetivo conocer la razón principal por la cual el estudiante no se motiva en participar en estas actividades académicas que ofrece la facultad de Ingeniería y Arquitectura.
7	¿Cómo calificaría el nivel de creatividad e innovación de los programas, proyectos u otro tipo de actividad académica que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?	Esta pregunta tiene como objetivo conocer la opinión del estudiante sobre si los proyectos que ofrece la facultad de ingeniería y arquitectura poseen (según su perspectiva) un nivel de creatividad o innovación que los motive participar.
	¿Considera que la metodología de las asignaturas impartidas explota sus capacidades y habilidades de una manera creativa e innovadora?	Esta pregunta tiene como objetivo conocer la opinión del estudiante, si este se siente motivado o inspirado de asistir a la asignatura por parte de la metodología que utiliza a impartirlas.
	¿Qué lo motivaría a tomar un rol más participativo en las actividades académicas que brinda la facultad de Ingeniería y Arquitectura?	Esta pregunta tiene como objetivo de explorar cuales serían las alternativas a utilizar para que el estudiante tome un rol más participativo en las actividades académicas que ofrece la facultad.

2.8. PRINCIPALES HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN PRIMARIA

A continuación, se mencionarán los principales hallazgos de las encuestas que se realizó a los estudiantes y a los docentes.

● ***Encuesta a Estudiantes.***

1. El 68% de los estudiantes de la facultad mencionan que efectivamente el tema de innovación ha sido mencionado y ha sido aplicado en sus materias a través de proyectos de emprendimiento y algunas actividades vinculadas con el CEFIE, sin embargo, en carreras como Ingeniería Eléctrica e Ingeniería en Sistemas Informáticos se obtuvo un porcentaje mayor de estudiantes que afirma que la innovación no es un tema que se menciona frecuentemente en sus carreras.
2. El 69% de los estudiantes afirman que sus escuelas imparten programas y desarrollan actividades para jóvenes emprendedores e innovadores, pero el poco interés de la comunidad estudiantil fuera de las materias genera poca participación en estos programas. Además, mencionan que la innovación no es un tema a la cual le prestan mucha atención como un recurso a la mejora de la calidad de la educación de los estudiantes.
3. Un 48% de los estudiantes conoce actualmente sobre actividades académicas que contengan cambios novedoso o propuestas de mejoras en el aspecto académico pero la mayoría de ellas involucran al CEFIE, cuando se les preguntó sobre actividades académicas por parte de su escuela, estudiantes de ingeniería eléctrica, ingeniería en sistemas informáticos y arquitectura manifestaron que no conocían.
4. Un 62% de estudiantes han participado en programas, iniciativas o proyectos brindados por la facultad, entre ellos los que han tenido más participación han sido las visitas técnicas. Un 38% manifiestan que no han participado en dichas actividades porque no se han enterado o por no tener tiempo.
5. Un 63% de los estudiantes califica como bueno el nivel de creatividad e innovación en las actividades académicas que se realizan en la facultad de Ingeniería y Arquitectura.
6. El 69% de los estudiantes consideran que la metodología que actualmente se utiliza para impartir las asignaturas ayudan a desarrollar sus habilidades de una manera creativa e innovadora, es necesario enfatizar que la mayoría de los encuestados mencionan al Centro de Fomento De la Innovación y el Emprendimiento como un pilar importante para fomentar la innovación en el desarrollo de algunas asignaturas.

● ***Encuesta a Docentes.***

1. Un 60% de los docentes conocen sobre estrategias que estimulan innovación a los jóvenes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, entre estas se mencionó la

- Feria de Emprendimiento y el Centro de Fomento de la Innovación y Emprendimiento (CEFIE).
2. Los docentes expresan que en sus asignaturas impartidas realizan proyectos o programas que fomenta la innovación a los estudiantes, también expresan que los recursos que se poseen actualmente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura han ayudado a que el estudiante desarrolle investigaciones que antes eran difíciles de ejecutar ya que todo era a nivel analítico y con estas herramientas se hace posible innovar en el área experimental.
 3. Un 80% de los docentes han participado en programas que fomentan la innovación en los estudiantes en las cuales mencionaron a INNOVUES y en el Desarrollo de trabajos de graduación en el área experimental en el caso de Ingeniería Civil.
 4. Un 60% de los docentes considera que es muy necesario el desarrollo de una estrategia que estimule la innovación a los estudiantes y a los docentes, esto lo consideran importante ya que la cantidad de estudiantes matriculados es demasiada.
 5. Un 60% califica el nivel de innovación en los programas que se realizan en la facultad como regular y un 40% lo califica como bueno, ya que la mayoría de programas o proyectos actualmente poseen el apoyo de instituciones exteriores.

● ***Entrevista a Escuela de Ingeniería Civil***

Las Asignaturas en Ingeniería Civil son más analíticas no se centran tanto en estimular la creatividad en los estudiantes sino en desarrollar la capacidad analítica en ellos, existen aulas de consulta y postgrados que les permite a los estudiantes a reunirse y comunicar sus ideas, normalmente se acercan a sus profesores si ellos poseen una idea innovadora, pero en si no existe una asesoría formal para desarrollarlas únicamente cuando son trabajo de graduación.

No se posee un plan de incentivos lo que se hace es involucrar en proyectos que son específicos de la carrera como diplomados o intercambios, se involucran aquellos estudiantes que muestran un poco más de interés en temas específicos de la asignatura para que ellos desarrollen competencias que los ayuden en estas áreas. La escuela está equipada para capacitar a los estudiantes a desarrollar la creatividad entre ellos están sus propios laboratorios, pero cuando son en un proyecto específico o cuando son trabajos de graduación, el tiempo es una limitante debido a la curricular de la carrera.

Se han realizado actividades en la escuela que involucra la participación de una institución exterior entre ellos están la Cooperación Japonesa, UCA, FUNDASAL, entre otros, los estudiantes realizan trabajo de horas sociales o trabajo de graduación con dichas instituciones. No se han realizado actividades que involucre la participación de otra Escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura sin embargo se están gestionando.

● ***Entrevista a Escuela de Ingeniería Eléctrica.***

En la Escuela de Ingeniería Eléctrica se poseen espacios tanto físicos como virtuales para que los estudiantes se reúnan y comuniquen sus ideas entre ellos se encuentran los laboratorios, estos son muy importantes debido a que la mayoría de las asignaturas son prácticas las cuales le permiten al estudiante desarrollar su creatividad a través de la creación de nuevos productos.

La Escuela realiza varias actividades con instituciones exteriores, entre ellas se encuentre IEEE (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica) en las cuales varios estudiantes y docentes son miembros de la organización. Las asignaturas que presentan un reto a los estudiantes son generalmente las asignaturas electivas, en donde la mayoría se realizan un proyecto de fin de asignatura que tiene como objetivo crear algo nuevo como por ejemplo un brazo robótico.

● ***Entrevista a Escuela de Ingeniería en Sistemas.***

En la Escuela de Ingeniería en Sistemas debido a la naturaleza de la asignatura, los conocimientos que se brindan a los estudiantes no solo son textuales, sino que son de práctica analítica, la metodología de trabajo de los estudiantes se apoya en las prácticas libres la cual posee muchos beneficios uno de ellos es que los estudiantes que no poseen los recursos en casa pueden utilizar estas prácticas libres para reforzar los conocimientos transmitidos en clases. Las prácticas libres también sirven como un plan de incentivos a los estudiantes debido que se les da un reconocimiento como un punto adicional si el estudiante lo necesitara en una evaluación.

● ***Entrevista a Escuela de Ingeniería en Industrial.***

En la Escuela de Ingeniería Industrial se hacen uso de algunas técnicas para estimular la creatividad en los estudiantes en el marco de investigación, en cuanto espacios donde los estudiantes puedan reunirse y comunicar sus ideas no existe formalmente, pero si se pueden acercar a los Docentes y ellos lo asesoran en sus ideas innovadoras. Además, se trabaja con bastantes Instituciones exteriores para la aplicación de algunas actividades ó proyectos entre estos se encuentra Ministerio de Economía, Ministerio de Agricultura, ONG´s, UCA entre otros.

● ***Entrevista a Vice decanato.***

1. Actualmente la Facultad de Ingeniería y Arquitectura no posee una estrategia específica formal que estimule la innovación como tal, si existen iniciativas por parte de los docentes de la facultad, sin embargo, no existe un seguimiento formal para su aplicación.
2. Con respecto a si existe un programa dedicado al desarrollo de capacidades en las áreas de innovación para los docentes se expresó que no existen como tal, no hay un plan que ayude al docente a innovar más que el de la propia escuela o direcciones realicen para incentivar a los docentes en esta temática.
3. Existen convenio con instituciones exteriores que fomentan la innovación en los estudiantes un ejemplo de ellos es el proyecto de IRUDESCA, que busca reforzar las relaciones entre las Universidades y el tejido social y económico centroamericano y europeo.
4. Un presupuesto establecido para la estimulación de proyectos de innovación no existe, lo que sí existe es el apoyo de viáticos para los programas ó actividades cuando estos ya están aprobados. Es importante enfatizar el papel que toma la Junta Directiva, ellos son los que autorizan el apoyo monetario de los proyectos.

● ***Entrevista al Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento (CEFIE UES).***

Actualmente en el CEFIE UES existen espacios físicos como virtuales para que los estudiantes se reúnan y comuniquen sus ideas, sin embargo, hace falta personal técnico para trabajar y recurso económico, porque solo se encuentra dos profesionales desarrollando las actividades en el centro, una que coordina las actividades y ejerce la conducción estratégica del mismo y otra que realiza las actividades operativas.

1. Para incentivar a los estudiantes el CEFIE UES busca ofrecer talleres que ayudarán al estudiante a su desarrollo profesional, como por ejemplo la elaboración de un plan de negocios en forma práctica en el cual se ven estados proforma, análisis financieros, evaluaciones económicas entre otras.
2. Hoy en día el canal de comunicación que utiliza CEFIE UES para la difusión de actividades y talleres es a través de las redes sociales, el correo electrónico y el sitio web, esto es debido al presupuesto que se posee.
3. El CEFIE UES posee alianzas con instituciones exteriores que les ayudan a patrocinar ciertas actividades que realizan con los estudiantes ejemplos de ellos son Alba Petróleos que ha apoyado en actividades como INNOVUES y Rallys, también se ha contado con el apoyo de Banco Agrícola, Panadería Rosario, Diana, livsmart, entre otros.
4. Actualmente el mayor número de estudiantes que participan en las actividades que el CEFIE UES realiza pertenecen a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y a la Facultad de Ciencias Económicas.

● ***Entrevista al Laboratorio de Fabricación Digital - UES.***

1. Actualmente el Laboratorio de Fabricación Digital es un espacio donde los estudiantes tienen la oportunidad de fomentar la creatividad y poner en prácticas algunos proyectos de índole académico, el único requisito para participar en el FIA-LAB es ser estudiante activo de la Universidad de El Salvador y que el proyecto sea de índole académico.
2. El estudiante debe tener conocimiento de diseño tridimensional, si este no lo posee el laboratorio también ofrece talleres donde se enseña utilizar software de diseño tridimensional y posteriormente ellos pueden realizar su prototipo, hasta la fecha el FIA- LAB ha brindado dos cursos y tres talleres sobre esta temática.
3. El canal de difusión que utiliza el Laboratorio de Fabricación Digital para ofrecer sus talleres y cursos es mediante las redes sociales, la “fan page” la cual según el encargado del laboratorio ha sido un éxito para llegar a los estudiantes.

2.9. PRINCIPALES HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN SECUNDARIA

La Universidad de El Salvador tiene oportunidades a desarrollar varios proyectos ya que posee convenios con instituciones exteriores los cuales apoyan el seguimiento de dichos proyectos, una de las instituciones que trabaja continuamente en el desarrollo de Innovación y emprendimiento es la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y de otras organizaciones japonesas. Uno de los últimos proyectos con esta organización es en el área de la geotermia, con el que se busca generar una nueva técnica a nivel mundial. El proyecto durará cinco años. Este proyecto se desarrolla en coordinación con la Universidad de Tohoku, participarán estudiantes de cuarto y quinto años de las carreras de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Civil, Ingeniería Química e Ingeniería Eléctrica.

Asimismo, en conjunto con el JICA cada año se realiza un curso de construcciones sismo resistentes, donde los participantes se trasladan a Japón, a aprender sobre este tema. El curso se desarrolla desde el 2014 y se pretende mantenerlo hasta el 2022. De igual forma, se encuentra el proyecto “Fondos Verdes Europeos”, que se ejecutará con el Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano de El Salvador MOP, con el objetivo de hacer un estudio del drenaje de todo el país, debido a que la mayoría de tuberías son viejas y no tienen la capacidad para soportar los niveles de lluvia.

Además de trabajar con organizaciones la Universidad de El Salvador trabaja en conjunto con otras Universidades para el desarrollo de innovación, uno de los proyectos más reciente fue el de “Fomento del emprendimiento basado en investigación y el desarrollo de Spin Off en Centroamérica” (FREE Network a donde asistieron representantes de Erasmus +, específicamente de la Universidad de Alicante, la Universidad Caledonia de Glasgow y la Universidad de Genova (Italia).

La coordinadora de este proyecto en la UES, la Licda. Deysi Renderos, explicó que actualmente la Alma Mater está realizando capacitaciones y estudios que permita determinar la operatividad de la Oficina de Apoyo a la Innovación, que permitirá generar nexos entre investigadores de grado de maestría y doctorados cuyos conocimientos sean aplicables u operativos en productos, servicios que puedan ser patentables.

2.10. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DE INNOVACIÓN EN LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.

- En la Facultad de Ingeniería y Arquitectura existen iniciativas para el fomento de innovación en los estudiantes como por ejemplo los proyectos que se presentan en la Feria de emprendimiento en la FIA, los cursos de solidworks, creación de páginas web, entre otros sin embargo no existe una estandarización de proceso para el seguimiento de ellas, no se posee espacios físicos o virtuales oficiales capacitados para atender este tema. También se mencionó que Escuelas como Ingeniería Civil e Ingeniería Eléctrica ofrecen asesoría a las propuestas de los estudiantes, pero solo si estas son de Trabajo de Graduación debido a la limitante del tiempo.
- Los Métodos de Enseñanza son un factor principal para el estímulo de innovación en los estudiantes, donde han manifestado que en algunas materias de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura la metodología no es la adecuada, generando desmotivación, algunos estudiantes prefieren una metodología de enseñanza expositiva y con más actividades prácticas. Los Docentes por otra parte mencionan que la metodología se encuentra íntimamente relacionada con los programas y recursos que brinda la universidad y que la cantidad de estudiantes es una limitante para estimular la creatividad en ellos, actualmente en un grupo teórico de las asignaturas que se cursan a inicios de la carrera se poseen 100 o más estudiantes, lo cual dificulta realizar actividades que estimulen la creatividad.
- Actualmente la relación entre algunas escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es muy independiente, la mayoría de escuelas prefieren realizar actividades o proyectos que inicien en su escuela y finalizarlas el 100% en ella. Sin embargo, mencionan que no están cerrados a la idea de trabajar paralelamente con otras escuelas.
- Un Plan de incentivos para reconocer a los estudiantes que invirtieron tiempo y esfuerzo adicional en la generación de ideas innovadoras y/o en su ejecución es diferente para cada escuela, sin embargo, en su totalidad mencionan que se les gustaría que se les reconociera otorgándole un punto en su calificación en la asignatura, esto es importante ya que la comunidad estudiantil expresa que su participación sería más activa en las actividades que ofrece la Facultad de Ingeniería

y Arquitectura si se tomara como una evaluación en la malla curricular, debido a la atención y el tiempo extra que se les brinda.

- El Centro de Fomento de la Innovación y el Emprendimiento de la Universidad de El Salvador (CEFIE UES) ha sido un pilar para que el tema de innovación y emprendimiento se convierta un tema primordial en la educación de los estudiantes de la Universidad de El Salvador, actualmente el CEFIE UES ofrece una variedad de actividades a las cuales el estudiante puede participar sin ninguna restricción, estas cantidades que se ofrecen presenta un reto al estudiante ya que explota los conocimientos que han adquirido en clases. El CEFIE UES posee alianzas con instituciones exteriores que patrocinan ciertas actividades entre ellas se encuentran son: Alba Petróleos que ha apoyado en actividades como INNOVUES y Rallys, también se ha contado con el apoyo del Banco Agrícola, Panadería El Rosario, Diana, livsmart, entre otros. La entidades anteriormente mencionadas han colaborado con
- La Participación con Instituciones Exteriores en la realización de proyectos o actividades es importante porque propicia crear nuevas alianzas, lo que genera sinergias al combinar lo mejor de ambas instituciones, más recursos, nuevas tecnologías, entre otros accesos que beneficiaran la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Entre las Instituciones con las que trabajan las Escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura son: Cooperación Japonesa, UCA, FUNDASAL, Ministerio de Economía, Ministerio de Agricultura, ONG ´s, IEEE, IDEAWROKS, entre otros.
- Uno de los detalles por el cual los estudiantes no participan en actividades ó proyectos que estimulan la creatividad e innovación y que realiza la facultad es porque no tienen conocimiento de ellas. Actualmente el canal de comunicación más común para este tipo de actividades ó proyectos son las redes sociales de las Escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura , sn pocos los comunicados oficiales para la realización de actividades o proyectos se utilizan más las redes sociales debido a la rapidez de su difusión.
- La Universidad de El Salvador tiene la ventaja de poseer varios convenios con instituciones exteriores que están interesados en fomentar una cultura de emprendimiento e innovación en los estudiantes, se necesita una estrategia que estandarice el camino a seguir por las iniciativas que nazcan en cada una de las carreras de Facultad de Ingeniería y Arquitectura y ejecutarlas con el apoyo de estas organizaciones.

2.11. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.11.1. Enunciado del Problema Central.

Actualmente las sociedades han puesto énfasis en la inversión en el conocimiento y la innovación como recursos indispensables para el incremento de la productividad, ya que son fuentes de competitividad y de crecimiento económico. Lo mencionado anteriormente pone a la Educación Superior en una gran responsabilidad para inculcar la cultura de innovación en los jóvenes estudiantes del país.

La Universidad de El Salvador siendo la única universidad estatal de El Salvador posee un aproximado de **61,769**¹² de jóvenes estudiantes, específicamente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se posee una matrícula de **6,643**¹³ estudiantes, a los cuales se les ofrece una serie de programas, iniciativas y proyectos para desarrollar sus capacidades y habilidades en sus áreas específicas, a continuación se muestran algunos ejemplos:

1. **Ponencias:** “Emprendimiento digital”, “Introducción a la Geoquímica y su aplicación en la Industria,” Ponencia la fabricación digital: una alternativa a los emprendedores innovadores en la facultad multidisciplinaria de oriente”, “Introducción a la Geofísica y su aplicación en la industria”, entre otros.
2. **Talleres:** Modelado e Impresión 3D, ILLUSTRATOR: COMIENZA TU EMPRENDIMIENTO DISEÑANDO TU PROPIO LOGO, entre otros.
3. **Concursos y eventos de diversa índole:** RALLY DE INNOVACION 2017, XIII FERIA INDUSTRIAL ASI 2017, INNOVUES, IRUDESCA, entre otros.
4. **Visitas Técnicas:** Industrias la Constancia, BIMBO, HOLCIM, La Geotérmica, Coca Cola, entre otras
5. **Entre otras**

2.11.2. Formulación del Problema

Dicho lo anterior, se puede visualizar esfuerzos respecto al desarrollo académico de los estudiantes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, sin embargo, se necesita que estos esfuerzos tengan un enfoque sistémico, un proceso a seguir en el cual se pueda visualizar un objetivo común y fomentar una mayor participación de la comunidad universitaria. Es importante enfatizar que para que el objetivo de esta estrategia se logre, se necesita tener en cuenta los siguientes aspectos que se detectaron en el diagnóstico:

¹² Fuente: Administración Académica Central UES

¹³ Fuente: Administración Académica Central UES

1. El Miedo al Cambio: La innovación se encuentra íntimamente relacionada con el cambio, el estudiante debe salir de su zona de confort para que pueda explotar sus habilidades y conocimientos.
2. Las críticas a nuevas ideas y errores: Que todo caso de fracaso sea caso de aprendizaje, si el estudiante percibe críticas u opiniones no constructivas este se abstendrá en proponer nuevas ideas o de participar en ellas.
3. Escasos incentivos para innovar: En la Facultad de Ingeniería y Arquitectura no existe un plan de incentivos formal que recompense al estudiante por participar en proyectos o cualquier actividad que ofrezca su escuela, el incentivo no siempre debe de ser económico.
4. Canales de comunicación insuficientes: Si los estudiantes no tienen ideas y no saben a quién transmitirselas provoca una desmotivación y un retraso en el desarrollo de la creatividad en dichos estudiantes.
5. Limitación en el financiamiento de la innovación: Retomando a la entrevista con el vicedecanato un presupuesto monetario establecido para la estimulación de proyectos de innovación no existe, lo que sí existe es el apoyo de viáticos para los programas y actividades cuando estos ya están aprobados. Es importante enfatizar el papel que toma la Junta Directiva, ellos son los que autorizan el apoyo monetario de los proyectos.

Es por eso que se necesita una estrategia que estimule la cultura de innovación y motive al alumno a asumir un rol más participativo en las actividades y proyectos, situación que se valora como positiva en su formación como profesional.

2.11.3. Análisis del Problema

En esta etapa no se trata simplemente de identificar los estados A y B. Como sucedió en la formulación del problema, es necesario saber más acerca de la entrada y salida. Por lo tanto, durante esta etapa del proceso de diseño se determina las características de los estados A y B.

ESTADO A



ESTADO B



La Comunidad Universitaria tiene poca participación en los programas/proyectos que ofrecen las Escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Además, se presenta espacios físicos y virtuales limitados para que los estudiantes se reúnan y comuniquen sus ideas, así como también canales de comunicación no formales para la difusión de actividades académicas que ofrecen las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Participación Activa por parte de la comunidad universitaria que estimule la cultura de innovación y motive al alumno a asumir un rol de liderazgo en las actividades y proyectos, situación que se valora como positiva en su formación como profesional.

Variables de Entradas	Variables de Salidas
<ul style="list-style-type: none">• Desinterés de los estudiantes a la participación de programas, proyectos y otras actividades con índole al desarrollo académico que ofrece la Facultad de Ingeniería y Arquitectura	<ul style="list-style-type: none">• Un Rol más participativo por parte de los estudiantes de la FIA que permita potenciar las capacidades en sus áreas específicas.
<ul style="list-style-type: none">• Espacios físicos y virtuales deficientes para que los estudiantes se reúnan y comuniquen sus ideas	<ul style="list-style-type: none">• Espacios Físicos y Virtuales capacitados para que los estudiantes se reúnan y comuniquen sus ideas
<ul style="list-style-type: none">• Insatisfacción de los estudiantes por la metodología de enseñanza en las asignaturas.	<ul style="list-style-type: none">• Reconocimiento a los estudiantes que invirtieron tiempo y esfuerzo adicional en la generación de ideas innovadoras y/o en su ejecución.
<ul style="list-style-type: none">• Relación distante entre Escuelas para ejecutar proyectos o actividades con objetivos en común.	<ul style="list-style-type: none">• Apoyo entre escuelas para la ejecución de proyectos o actividades que beneficien a la comunidad universitaria.
<ul style="list-style-type: none">• Indefinición de indicadores de innovación dentro de las Escuelas.	<ul style="list-style-type: none">• Establecimiento de indicadores de innovación en cada una de las Escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

<ul style="list-style-type: none"> • Canales de comunicación no formales para la difusión de actividades académicas que ofrecen las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicados Oficiales para la difusión de actividades académicas que ofrecen las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
---	--

TABLA 12 VARIABLE DE ENTRADA Y SALIDA

A continuación, se presenta El diagrama de Causa y Efectos que está representado por los tres involucrados principales estudiantes, escuela y docentes

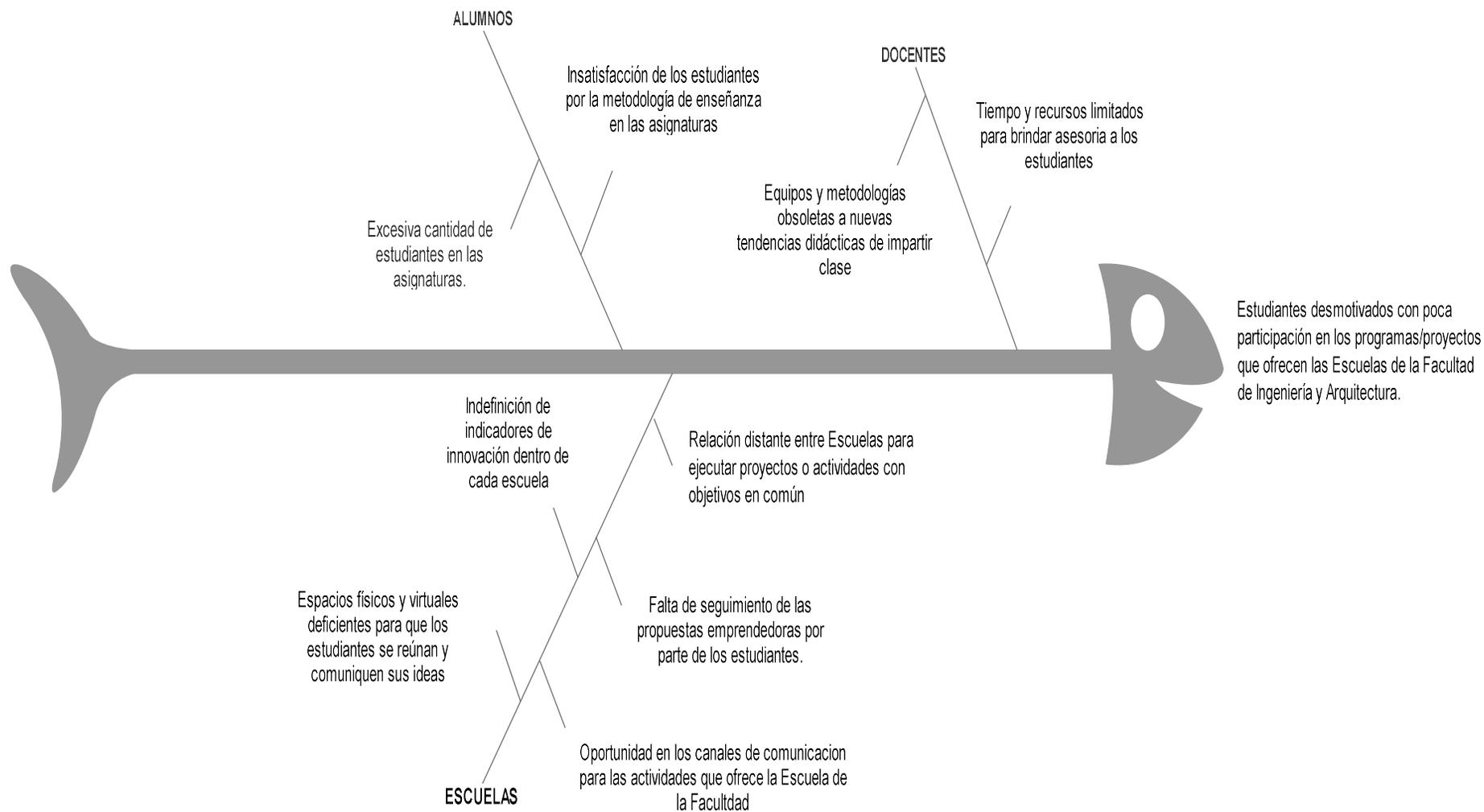


Ilustración 12 Diagrama de Causa y Efecto

2.12. CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO

Para la conceptualización del diseño se retomará el objetivo general del trabajo de graduación el cual es: ***El Diseño de una estrategia que estimule la innovación en los estudiantes de las carreras de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, la cual permita potenciar su capacidad de dar respuestas a los problemas y oportunidades en su entorno personal y profesional.***

Dicho lo anterior una parte muy importante de esto es la estrategia, la estrategia debe de estar íntimamente relacionada con la misión y visión de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. A continuación, se presenta la Misión y Visión de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura:

Misión

“La Facultad de Ingeniería y Arquitectura como parte integral de la Universidad de El Salvador, es una institución formadora de profesionales competentes, responsables y éticos, en las áreas de la ingeniería y la arquitectura; generadora de alternativas de solución a los problemas ingentes nacionales en sus áreas de competencia, promoviendo el desarrollo tecnológico, científico, social, cultural y económico; además promotora de la vinculación con los sectores productivos y sociales, tanto públicos como privados, así como nacionales e internacionales.”¹⁴

Visión

“La Facultad de Ingeniería y Arquitectura deberá ser una institución que sirva de referente en las áreas de su especificidad a nivel nacional y regional; generadora de innovación tecnológica y de investigación aplicada.”¹⁵

Según Kenneth Andrews Estrategia se denomina **“el patrón de los objetivos, propósitos o metas y las políticas y planes esenciales para conseguir dichas metas, establecidas de tal modo que definan en qué clase de negocio la empresa está o quiere estar y qué clase de empresa es o quiere ser”**. La estrategia debe considerar los aspectos mencionados en la Misión y Visión de la FIA para lograr el objetivo propuesto.

¹⁴ Fuente : Facultad de Ingeniería y Arquitectura <http://www.fia.ues.edu.sv/arquitectura/index.html>

¹⁵ Fuente : Facultad de Ingeniería y Arquitectura <http://www.fia.ues.edu.sv/arquitectura/index.html>

Las siguientes alternativas proponen sistematizar los procesos para estimular la innovación en el estudiante.

2.12.1. Presentación de alternativas de solución

A continuación, se procederá a analizar cuáles son las alternativas de solución más adecuados para poder solventar el problema que se ha identificado:

1. Diseño de una plataforma virtual INNOVATE
2. Creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.
3. Reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades actuales.

A continuación, se presentan las soluciones parciales, que constituyen el diseño completo que se pretende entregar al culminar este trabajo:

● **Creación de Plataforma Virtual INNÓVATE**

Descripción: Es una Pagina Virtual diseñada con el objetivo de reunir y organizar todas las actividades de la Escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Un espacio virtual donde el estudiante puedan ingresar y observar las actividades que se realizan, su fecha, su ubicación y el porcentaje que poseen al asistir a ellas (si aplica). También en esta página virtual existirá un espacio donde el estudiante pueda compartir su idea con otros estudiantes y recibir asesoría para su ejecución. Esta plataforma tendrá el acompañamiento de los Docentes donde se brindarán un apoyo para preguntas o dudas frecuentes del estudiante, esta plataforma también abrirá un espacio para realizar gestiones sobre proyectos a futuros de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a favor de los estudiantes.

Además, en ella se presentará el proceso a seguir para la ejecución de ideas emprendedoras, sus requisitos y las excepciones para realizarlas, se llevará un control y registro de los proyectos que se están realizando. Esta plataforma será exclusiva para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para proteger la integridad de las iniciativas de los estudiantes.

● **Creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.**

Descripción: Es la creación de espacios físicos con el objetivo de distribuir la cantidad de estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura equitativamente con el fin que el docente y el estudiante realicen actividades que estimulen la creatividad y que involucren a todos los estudiantes. Además, que estos espacios físicos estén capacitados para que se realicen prácticas o ensayos con relación a los temas que se les den en clases, si bien existen espacios físicos para prácticas en distintas escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, a partir de la investigación de campo se identificó que no son los suficientes considerando la gran demanda de estudiantes que posee la Facultad.

● **Reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades actuales.**

Descripción: Consiste en reforzar las actividades ya existentes del proceso actual sin influir en el orden o número de actividades que conforman dicho proceso. Reforzar y dar seguimiento sobre la metodología actual que se utiliza en los estudiantes y que esta cumpla con los objetivos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que es la formación de profesionales que resuelvan problemas en las áreas productivas con óptica de optimización de recursos, sin descuidar el desarrollo sostenible con calidad y eficacia, que sean capaces de tomar decisiones y puedan solventar situaciones enfocadas a la gestión, planeamiento y gerencia de las empresas, vistas como sistemas integrados.

Para analizar mejor las alternativas de solución se apoyará en un enfoque sistémico que tiene como punto principal el concepto del sistema. Este enfoque sistémico permite abordar los objetos y fenómenos como parte de un todo con un objetivo en común. No es la suma de elementos, sino un conjunto de elementos que se encuentran en interacción.

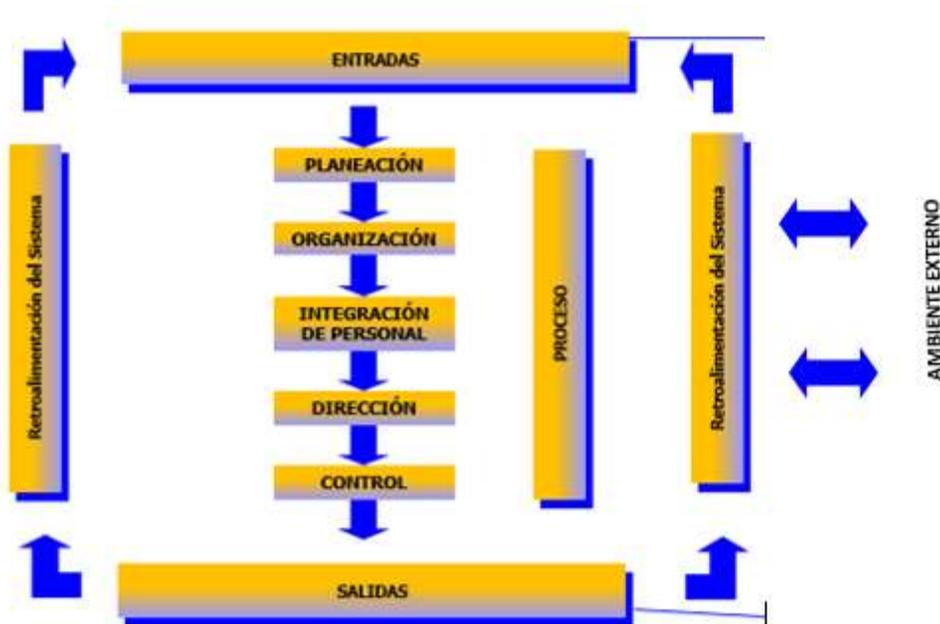


ILUSTRACIÓN 13 ETAPAS DE ENFOQUE SISTÉMICO

Elementos del Enfoque Sistémico:

- **Entradas:** O insumos, son los elementos que ingresan al sistema procedentes del ambiente.
- **Proceso:** Es el conjunto de acciones para transformar los insumos y dar como resultado los productos.
- **Salidas:** Son el resultado del procesamiento o transformación de las entradas.
- **Retroalimentación:** Es la función de control y regulación del sistema mediante el retorno de información, que permite mantener, aumentar, modificar o cambiar las operaciones con la finalidad de lograr productos esperados.
- **Ambiente:** Es todo lo externo a los límites del sistema. Son los objetos y fenómenos ajenos al sistema con los que está en permanente interacción, modificándolos o siendo modificados por ellos.

Se ha destacado la importancia de recurrir a la integración de sistemas de gestión para llevar a cabo adecuadamente el principio de la teoría general de sistemas, Karapetrovic y Willborn en su artículo mencionan que “el enfoque sistémico define un sistema como un conjunto de procesos y recursos diseñados e implantados para la consecución de un

objetivo deseado”. Las organizaciones establecen varios objetivos, los cuales desean alcanzar.

Karapetrovic y Willborn consideran que dichos objetivos no pueden tratarse de forma aislada e independiente. Además, los sistemas de gestión implantados en la empresa, al igual que ocurre con los objetivos deben estar fuertemente relacionados entre sí y evolucionar al mismo tiempo.

El quinto principio del sistema de gestión de la calidad basados en ISO 9001 es el “enfoque de sistema para la gestión”. Un sistema de gestión es un conjunto de procesos que relacionados entre sí ordenadamente contribuyen a un determinado objetivo. El objetivo de los sistemas de calidad es aumentar la satisfacción de los clientes.

Los procesos de una organización son como las piezas de un puzle, cada pieza debe estar ubicada en su lugar y debe integrarse con el resto para conseguir el objetivo final, la obtención de una imagen nítida empleando todas las piezas.

¿Qué implica el “enfoque de sistema para la gestión” en una organización?

- Estructurar un sistema para alcanzar los objetivos de la organización de la forma más eficaz y eficiente. La eficacia y eficiencia de los procesos depende de la correcta integración de los mismos.
- Conocer las relaciones existentes entre los distintos procesos del sistema.
- Estructurar los enfoques que armonizan e integran los procesos.
- Asignar las responsabilidades necesarias para alcanzar los objetivos comunes y reducir las barreras entre los distintos departamentos de la empresa.
- Establecer como objetivo de la organización la forma en que deberían funcionar los procesos específicos dentro del sistema.
- Mejorar continuamente el sistema empleando indicadores de medición para su evaluación.

¿Qué beneficio obtengo con el “enfoque de sistema para la gestión”?

- Integración y alineación de los procesos para alcanzar mejor los objetivos comunes de todos los departamentos de la empresa.

- Mejora la capacidad para enfocar los esfuerzos en los procesos principales
- Aumenta la confianza de las partes interesadas en la coherencia, eficacia y eficiencia de la empresa.

A continuación, se presenta las alternativas anteriormente mencionadas y los tres sujetos principales que son: Los Estudiantes, Los Docentes y Las Escuelas las cuales serán parte del enfoque sistémico.



ILUSTRACIÓN 14 ELEMENTOS DE LA ESTRATEGIA

2.13. Compromiso para el desarrollo de la Estrategia

El compromiso de guiar y garantizar la mejora continua de ninguna manera debe de recaer en una escuela definida, sino que debe ser responsabilidad de toda la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, en el diagrama anterior se visualiza los tres pilares de la estrategia (estudiantes, docentes y escuelas) la cual serán parte crucial para la primera fase, en esta se debe formar un Comité de innovación que será la estructura administrativa que se responsabilizará de dirigir el cambio hacia la innovación, la que lo impulse e introduzca a lo largo y ancho de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Los resultados de los esfuerzos por la innovación van a depender de cómo funciona este Comité.

Las responsabilidades de este comité son guiar, impulsar y garantizar la mejora continua de la innovación en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Y deberá estar integrado por Los Directores de escuelas, docentes y estudiantes.

Entre las responsabilidades del comité de innovación se encuentran:

1. Formular y ejecutar un plan para llevar a cabo la estrategia que se compone de un enfoque sistémico que permite abordar los objetos y fenómenos como parte de un todo con un objetivo en común.
2. Proveer los medios, espacios, autorizaciones y recursos para la realización de la estrategia de la manera más ordenada posible.
3. Asignar las responsabilidades necesarias para alcanzar los objetivos comunes y reducir las barreras entre los distintos elementos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
4. Asesorar logísticamente a los participantes en la implementación de la estrategia.

Se necesitará la orientación por parte de los Docentes y las Escuelas. Si bien cada una de los elementos de la estrategia tienen un objetivo en común que es la participación activa de la comunidad universitaria, en algunas de ellas se involucrarán más los docentes o las escuelas que los estudiantes como por ejemplo en el reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades actuales, es una donde el docente es el sujeto principal y donde el estudiante tiene poca participación.

Además en el diagrama anterior se visualizan los elementos del enfoque sistémico que se aplicara en el proceso, se presentan "las Salidas" que son el resultado del procesamiento o transformación de las entradas:

1. Diseño de una plataforma virtual INNOVATE
2. Reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades actuales.
3. Creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.

Cuando el Comité de innovación ha cumplido sus responsabilidades de encaminar la transformación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, el siguiente paso, es la formación de equipos voluntarios para llevar a cabo estas actividades en la fase de implementación (prueba) de estos elementos especialmente en la Plataforma INNOVATE, y observa si existe algún tipo de problema y corregirlo inmediatamente.

CAPÍTULO 3: DISEÑO

3.1. Conceptualización del Diseño Propuesto

Según el diagnóstico realizado se determinó que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura no posee una estrategia estructurada que motive la innovación en los jóvenes estudiantes de la Facultad. Existen aspectos que impiden lograr motivar plenamente a los estudiantes, entre ellos se encuentran:

1. **El Miedo al Cambio:** La innovación se encuentra íntimamente relacionada con el cambio, el estudiante debe de salir de su zona de confort para que pueda explotar sus habilidades y conocimientos.
2. **Las críticas a nuevas ideas y errores:** Que todo caso de fracaso sea caso de aprendizaje, si el estudiante percibe críticas u opiniones no constructivas este se abstendrá en proponer nuevas ideas o de participar en ellas.
3. **Escasos incentivos para innovar:** En la Facultad de Ingeniería y Arquitectura no existe un plan de incentivos formal que recompense al estudiante por participar en proyectos o cualquier actividad que ofrezca su escuela, el incentivo no siempre debe de ser económico.
4. **Canales de comunicación insuficientes:** Si los estudiantes tienen ideas y no saben a quién transmitírselas provoca una desmotivación y un retraso en el desarrollo de la creatividad.
5. **Limitación en el financiamiento de la innovación:** Un presupuesto monetario establecido para la estimulación de proyectos de innovación no existe, lo que sí existe es el apoyo de viáticos para los programas o actividades cuando estos ya están aprobados. Es importante enfatizar el papel que toma la Junta Directiva, ellos son los que autorizan el apoyo monetario de los proyectos

Dicho lo anterior, se necesita una estrategia que estimule la cultura de innovación y motive al alumno a asumir un rol más participativo en las actividades y proyectos, situación que se valora como positiva en su formación como profesional.

En el presente capítulo se diseña la estrategia basada en la información recopilada en la etapa de diagnóstico.

3.2. SISTEMA PROPUESTO DE LA ESTRATEGIA

Anteriormente se mencionó las tres partes por la que estará compuesta la estrategia, las cuales se mencionan a continuación:

- Creación de una plataforma virtual INNOVATE
- Reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades académicas actuales.
- Creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles académicas.



ILUSTRACIÓN 15 ETAPAS DE LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN.

3.3. Metodología del Diseño

Para analizar mejor las alternativas de solución se apoyará en un enfoque sistémico que tiene como punto principal el concepto del sistema. Este enfoque sistémico permite abordar los objetos y fenómenos como parte de un todo con un objetivo en común. No es la suma de elementos, sino un conjunto de elementos que se encuentran en interacción. Los componentes del enfoque sistémico son los siguientes:

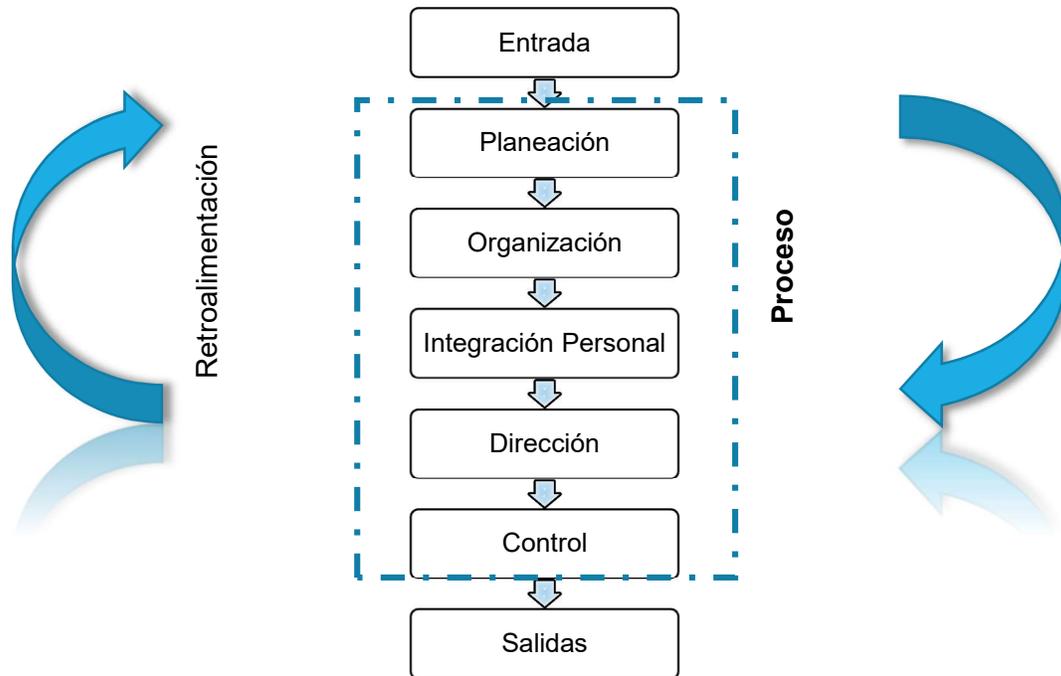


ILUSTRACIÓN 16 METODOLOGÍA DEL DISEÑO

Elemento	Descripción
1. Entrada	Las Entradas o insumos, son los elementos que ingresan al sistema procedentes del ambiente.
2. Proceso	Es el conjunto de acciones para transformar los insumos y dar como resultado los productos.
3. Salidas	Son el resultado del procesamiento o transformación de las entradas.
4. Retroalimentación	Es la función de control y regulación del sistema mediante el retorno de información, que permite mantener, aumentar, modificar o cambiar las

	operaciones con la finalidad de lograr productos esperados.
--	---

TABLA 13 ELEMENTOS DE LA METODOLOGÍA.

3.4. Desarrollo de Diseño

A continuación, se presenta a detalle el desarrollo de las partes del diseño y los componentes que se abordarán en cada una de estas.

3.4.1. Identificación de las entradas

Entre algunos recursos que se utilizarán para llevar a cabo la estrategia se encuentran:

Entradas	
1. Recurso Financiero	Los recursos financieros se utilizan principalmente para llevar a cabo las operaciones de la organización, como ser la compra de mercaderías, pago de sueldos y también para la realización de inversiones de largo plazo.
2. Recurso Humano	Se denomina recursos humanos (Rh) al trabajo que aporta el conjunto de los empleados o colaboradores de una organización.
3. Recursos Tecnológico	Un recurso tecnológico es un medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito. Los recursos tecnológicos pueden ser tangibles (como una computadora, una impresora u otra máquina) o intangibles (un sistema, una aplicación virtual).
4. Recursos Materiales	Los recursos materiales de una empresa son todos los bienes tangibles de los que dispone a la hora de llevar a cabo su actividad. Entre estos puede haber edificios, materias primas, terrenos, maquinaria, material de oficina, equipos informáticos, vehículos, entre otros.

TABLA 14 ELEMENTOS DE ENTRADAS.

3.4.2. Descripción de los Requerimientos

Recursos Financieros

Los recursos financieros, que son los tipos de fondos disponibles, incluyendo dinero en efectivo, dinero en efectivo generado por las operaciones, entre otros. Los recursos financieros pueden ser:

1. Internos: Se trata de todos aquellos recursos que ha generado la institución en el desarrollo de su actividad propia. Es conocido como autofinanciación, dentro de la cual se debe distinguir como: aportaciones de los socios o propietarios, la creación de reservas de pasivo y de capital, entre otros.
2. Externos: Son aquellos que se generan cuando no es posible seguir trabajando con recursos propios, es decir cuando los fondos generados por las operaciones normales más las aportaciones de los propietarios de la institución, son insuficientes para hacer frente a desembolsos exigidos para mantener el curso normal de la institución, es necesario recurrir a terceros como:
 - 2.3. Préstamos Bancarios
 - 2.4. Factoraje Financiero
 - 2.5. Etc.

Recursos Humanos

Se debe formar un Comité de innovación que guíe la funcionalidad de la estrategia, se responsabilizará de dirigir el cambio hacia la innovación. El Comité de Innovación estará compuesto de la siguiente manera:

1. Líder del Proyecto
2. Ingeniero Civil
3. Arquitecto
4. Docentes
5. Programador
6. Ingeniero de Software

Recursos Tecnológicos

Los recursos tecnológicos de una institución son aquellos que le permiten recopilar y administrar los activos intangibles de la empresa que son aquellos como bases de datos e información. Los recursos tecnológicos además permiten a cualquier institución a ser más efectivo. El Comité de Innovación tiene la responsabilidad de proveer los medios, espacios, autorizaciones y recursos para la realización de la estrategia de la manera más ordenada posible. Entre algunos de los recursos tecnológicos se encuentran:

1. **Recursos Varios**
 - 1.1. Servidor
 - 1.2. Computadoras
 - 1.3. Cableado de red
 - 1.4. Router

- 1.5. Modem
- 1.6. Impresora
- 1.7. Escáner
- 1.8. Línea telefónica
- 1.9. Conexión a Internet
2. **Software**
 - 2.1. Un sistema operativo
 - 2.2. Un sistema para administrar servicios web
 - 2.3. Un sistema de protección antivirus
3. **Manuales y guías**
 - 3.1. Procedimientos
 - 3.2. Respaldos
 - 3.3. Políticas de Seguridad
4. **Internet**

Recursos Materiales

Ejemplo de recursos materiales se encuentran:

1. Locales, edificios o terrenos
2. Maquinaria
3. Herramienta
4. Elementos de transporte
5. Muebles y Equipos (Mobiliario y equipos de oficina: computadoras, escritorios, muebles, impresoras, teléfonos.)
6. Papelería
7. Equipos electrónicos (computadora, cañón, etc.)
8. etc

Los recursos anteriormente mencionados son algunos ejemplos que se pretende utilizar en la ejecución de la estrategia sin embargo no son los únicos que se utilizarán.

3.5. PROCESO

Es el conjunto de acciones para transformar los insumos y dar como resultado los productos.

3.5.1. Misión y Visión

La Misión y la Visión es la primera etapa del proceso de planeación, este es importante ya que, si la Misión y la Visión no es definida correctamente por los líderes de la organización,

y no es explicada y compartida con los miembros que forman parte de ella, fácilmente se pierde la dirección del camino que se debe seguir para obtener los resultados deseados.

Anteriormente se mencionó que la misión y visión de esta estrategia debe de estar íntimamente relacionada con la misión y visión de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura ya que unos de los objetivos de la estrategia es motivar a los estudiantes en la rama de innovación y a desarrollar sus habilidades.

La Misión y Visión de la Estrategia será la de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que se encuentre actualmente:

Misión

“La Facultad de Ingeniería y Arquitectura como parte integral de la Universidad de El Salvador, es una institución formadora de profesionales competentes, responsables y éticos, en las áreas de la ingeniería y la arquitectura; generadora de alternativas de solución a los problemas ingentes nacionales en sus áreas de competencia, promoviendo el desarrollo tecnológico, científico, social, cultural y económico; además promotora de la vinculación con los sectores productivos y sociales, tanto públicos como privados, así como nacionales e internacionales.”¹

Visión

“La Facultad de Ingeniería y Arquitectura deberá ser una institución que sirva de referente en las áreas de su especificidad a nivel nacional y regional; generadora de innovación tecnológica y de investigación aplicada.”¹

3.5.2. OBJETIVOS

Los objetivos son los fines hacia los cuales se dirige una actividad, estos constituyen una herramienta fundamental ya que establece un curso a seguir y sirven como fuente de motivación a los que constituyen la organización. Los Objetivos en el proceso de planeación son importantes por las siguientes razones:

- Enfocar esfuerzos a una misma dirección
- Asignación de recursos
- Disminuir incertidumbres

La estrategia se divide en tres etapas, estas tres etapas tienen objetivo general y objetivos específicos. A continuación, se mencionan cada una de ellas:

Objetivo General:

Estimular la innovación en los estudiantes de las carreras de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, la cual permita potenciar su capacidad de dar respuestas a los problemas y oportunidades en su entorno personal y profesional.

Objetivos Específicos:

a) Creación de Plataforma Virtual INNOVATE

1. Accesibilidad al estudiante y el docente para estar enterado de actividades académicas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que estén orientadas a la innovación y creatividad.
2. Estimular en los estudiantes una cultura de capacitación dirigido a la innovación y creatividad a través de la participación de actividades y programas que aparezcan en la plataforma virtual INNOVATE.
3. Abrir un espacio que favorezca la comunicación entre estudiante y docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
4. Dar seguimiento a los proyectos innovadores propuestos a partir de asesorías

Objetivos Específicos:

b) Reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades actuales.

1. Afianzar los contenidos imprescindibles para el desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
2. Analizar medios, técnicas y recursos adecuados necesarios para implementar la innovación con una eficiente gestión operativa en los estudiantes.

Objetivos Específicos:

c) Creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversos índoles.

1. Diseñar proyectos arquitectónicos para obras de construcción, remodelación o adecuación para contar con espacios físicos que contribuyan al desarrollo de las actividades sustantivas y adjetivas de la Institución.
2. Mantener en óptimas condiciones los edificios, infraestructura e instalaciones, mediante la implementación de acciones de conservación para contribuir a un mejor desempeño de las funciones la Institución.
3. Implementar proyectos arquitectónicos para obras de construcción, remodelación o adecuación para contar con espacios físicos que contribuyan al desarrollo de las actividades sustantivas y adjetivas de la Institución.

La priorización en la que se realizarán las etapas por la que está compuesta la estrategia será la siguiente:

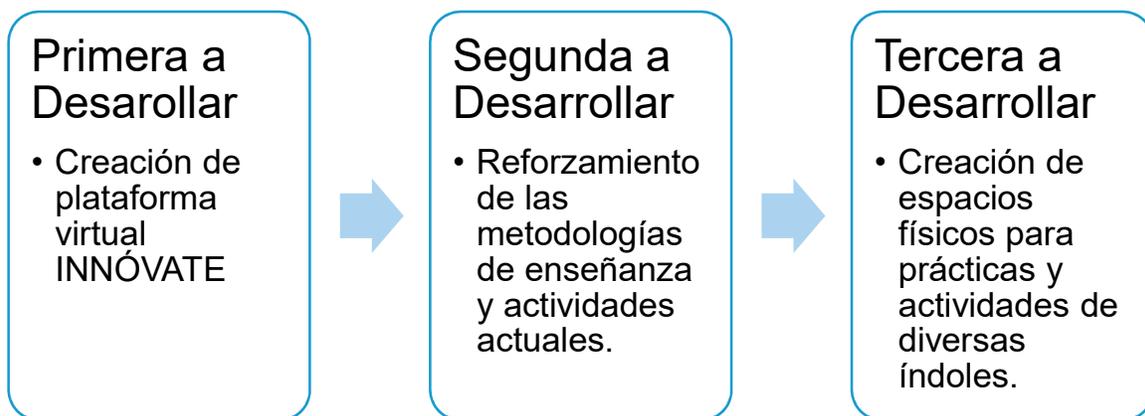


ILUSTRACIÓN 17 PRIORIZACIÓN A REALIZAR LAS ETAPAS.

3.6. COMITÉ DE INNOVACIÓN

El compromiso de guiar y garantizar la mejora continua de ninguna manera debe recaer en una escuela definida, sino que debe ser responsabilidad de toda la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, es por eso que se debe formar un **Comité de innovación** que será la estructura administrativa que se responsabilizará de dirigir el cambio hacia la innovación. Los resultados de los esfuerzos por la innovación van a depender de cómo funciona este Comité.

3.6.1. Jerarquización

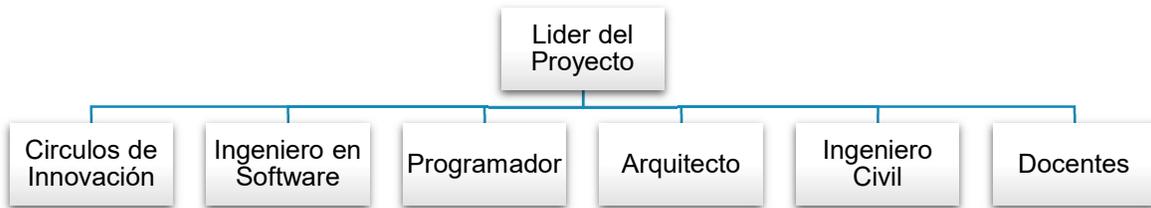


ILUSTRACIÓN 18 ORGANIZACIÓN DEL COMITÉ DE INNOVACIÓN

3.6.2. Perfil y Funciones.

Puesto	Líder del Proyecto
Reporta a	Junta Directiva
Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El líder del proyecto será responsable de la ejecución y entrega del proyecto 2. Informar cada semana sobre el estado y rendimiento del trabajo que se describe en los entregables. 3. Supervisar el correcto funcionamiento de las etapas de la estrategia. 4. Controla la información de gastos del proyecto. 5. Es el responsable de la definición del personal que integra el equipo del proyecto. 6. Dirige y aprueba el proceso de adquisición del jefe de desarrollo e

	<p>innovación y de contratación de empresas especializada.</p> <p>7. Su trabajo finalizará con la aceptación del proyecto</p>
Experiencia requerida	Mínimo tres años en puestos similares o participación en actividades relacionados a las funciones del puesto
Conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dominar técnicas de motivación y organización del trabajo en grupo 2. Dominar técnicas de distribución y asignación de recursos humanos y materiales. 3. Utilizar métodos de comunicación. 4. Dominar técnicas de planificación de tiempo, estimación de costos, estimación de proyectos y estimación de riesgos. 5. Dominio de Organización de equipos de desarrollo de software, estructuración de equipo, distribución de tareas y administración del tiempo.

TABLA 15 PERFIL DE LÍDER DEL PROYECTO

Puesto	Ingeniero de Software
Reporta a	Líder del Proyecto
Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El ingeniero del Software es el encargado del diseño y el levantamiento de la plataforma virtual INNOVATE. 2. Supervisa el funcionamiento de la plataforma virtual 3. Comprueba los errores de software. 4. Desarrolla software que se adecue a las necesidades de la plataforma o que resuelva un problema particular. 5. Desarrolla una propuesta para indicar cómo será el software acabado. 6. Proporciona conocimientos a los docentes sobre el uso del software y mantenimiento.
Experiencia requerida	Mínimo dos años en puestos similares o participación en actividades relacionados a las funciones del puesto

Conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compromiso para trabajar con los proyectos de principio a fin. 2. Un elevado nivel de conocimientos técnicos. 3. Mantenerse al día sobre los cambios en nuevas tecnologías. 4. Excelentes habilidades interpersonales. 5. Habilidades de comunicación escrita para presentar propuestas e informes a los docentes, y para escribir las instrucciones y manuales de los programas
---------------------	---

TABLA 16 PERFIL DE INGENIERO DE SOFTWARE.

Puesto	Programador
Reporta a	Líder del Proyecto
Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitar los programas para controlar el funcionamiento interno de los ordenadores 2. Instalar, personalizar y dar soporte a los sistemas operativos 3. Diseñar, desarrollar, probar, implementar, mantener y mejorar software 4. Haber participado en desarrollo de proyectos en equipo en lenguajes de programación orientados al desarrollo de software o aplicaciones
Experiencia requerida	Mínimo dos años en puestos similares o participación en actividades relacionados a las funciones del puesto
Conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimientos de programación, tecnologías informáticas, mercado de hardware y software.

TABLA 17 PERFIL DEL PROGRAMADOR.

Puesto	Arquitecto
Reporta a	Líder del Proyecto
Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de la localización de la obra. 2. Determinación del listado de materiales y mano de obra a utilizar. 3. Estudio y formulación de la oferta.

	4. Diagrama de trabajos a realizar dentro de los plazos establecidos en la licitación.
Experiencia requerida	Mínimo dos años en puestos similares o participación en actividades relacionados a las funciones del puesto
Conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de crear diseños arquitectónicos que satisfagan las necesidades estéticas y técnicas. 2. Conocimiento del diseño urbano, la planeación y las aptitudes que requiere el proceso de planificación. 3. Conocimiento de los métodos de investigación y de la preparación de las memorias descriptivas de los proyectos de diseños. 4. Conocimiento de los problemas de diseños estructurales, construcción e ingeniería vinculados con el diseño de los edificios

TABLA 18 PERFIL DEL ARQUITECTO.

Puesto	Ingeniero Civil
Reporta a	Líder del Proyecto
Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se responsabiliza de la planificación, diseño, construcción de la obra. 2. Realizar cálculos y procedimientos afines para garantizar la estabilidad y viabilidad estructural de la misma. 3. Inspección de la obra y de controlar que la construcción se realice cumpliendo cada uno de sus requerimientos y etapas.
Experiencia requerida	Mínimo dos años en puestos similares o participación en actividades relacionados a las funciones del puesto
Conocimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimientos de cálculo de esfuerzos en estructuras ante diferentes solicitaciones. 2. Conocimientos de los materiales que se utilizarán en la ejecución de la obra (resistencia, peso, envejecimiento, etc.).

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Conocimientos del comportamiento del terreno ante las solicitudes de las estructuras que se apoyen en él (capacidad portante, estabilidad ante dichas sollicitaciones, etc.). 4. Conocimiento de técnicas de cálculo de aforos para el dimensionamiento de las carreteras, etc. 5. Conocimientos de estética, de historia, de arte, del paisaje, etc. 6. Conocimiento de los procedimientos, técnicas y maquinaria necesarios para la aplicación de los conocimientos anteriores.
--	---

TABLA 19 PERFIL DE INGENIERO CIVIL.

Puesto	Circulo de Innovación
Reporta a	Líder de proyecto
Funciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Es un grupo pequeño de estudiantes (entre 3 y 10) que participan voluntariamente en su propio desarrollo y el de la Institución. 2. Su tarea principal consiste en identificar, analizar y resolver problemas relacionados con su carrera. 3. Los círculos de innovación no son fijos, sino que se disuelven una vez cumplida su misión. Además pueden simultáneamente haber varios círculos formados

TABLA 20 PERFIL DE CÍRCULOS DE INNOVACIÓN.

Entre las responsabilidades del comité de innovación se encuentran:

1. Formular y ejecutar un plan para llevar a cabo la estrategia que se compone de un enfoque sistémico que permite abordar los objetos y fenómenos como parte de un todo con un objetivo en común.
2. Proveer los medios, espacios, autorizaciones y recursos para la realización de la estrategia de la manera más ordenada posible.
3. Asignar las responsabilidades necesarias para alcanzar los objetivos comunes y reducir las barreras entre los distintos elementos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

4. Asesorar logísticamente a los participantes en la implementación de la estrategia.

3.6.3. Círculos de Innovación

Además del comité de innovación existirán los “círculos de innovación” estos son grupos de estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura cuyo propósito es resolver algún problema que atañe directamente a sus miembros o para llevar a efecto una mejora en la estrategia, es importante que sean de la misma escuela.

Los círculos de innovación no tienen número límite de integrantes. es un grupo pequeño de estudiantes (entre 3 y 10) que participan voluntariamente en su propio desarrollo y el de la Institución.

Su tarea principal consiste en identificar, analizar y resolver problemas relacionados con su carrera. Los círculos de innovación no son fijos, sino que se disuelven una vez cumplida su misión. Además, pueden existir simultáneamente varios círculos.

Para la creación de los círculos de innovación se convocará a los estudiantes a través de brochures en las carteleras y en las redes sociales de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, los estudiantes interesados se podrán inscribir en sus respectivas escuelas, los responsables a seleccionarlos serán los docentes que lideren la actividad donde se necesiten círculos de innovación.

Se necesitará la orientación por parte de los Docentes y las Escuelas. Si bien cada una de los elementos de la estrategia tienen un objetivo en común que es la participación activa de la comunidad universitaria, en algunas de ellas se involucrarán más los docentes o las escuelas que los estudiantes como por ejemplo en el reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades actuales, es una donde el docente es el sujeto principal y donde el estudiante tiene poca participación.

3.7. CREACIÓN DE LA **PLATAFORMA** **VIRTUAL INNÓVATE**

Primera etapa a desarrollar: Creación de Plataforma Virtual INNOVATE.

Se desarrollará la plataforma virtual diseñada con el objetivo de agrupar y organizar todas las actividades académicas de las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura con el fin de generar nuevos conocimientos y desarrollar al estudiante habilidades y capacidades creativas e innovadoras como por ejemplo ponencias, talleres, visitas técnicas, foros, entre otras.

Un espacio virtual donde el estudiante pueda ingresar y observar las actividades que se realizan, su fecha, su ubicación y el porcentaje que poseen al asistir a ellas (si aplica). Esta plataforma tendrá el acompañamiento de los Docentes.

Además, en ella se presentará el proceso a seguir para la ejecución de ideas emprendedoras, sus requisitos y las excepciones para realizarlas, se llevará un control y registro de los proyectos que se están realizando. Esta plataforma será exclusiva para los docentes y estudiantes de Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

3.7.1. Componentes de la Plataforma Virtual INNÓVATE.

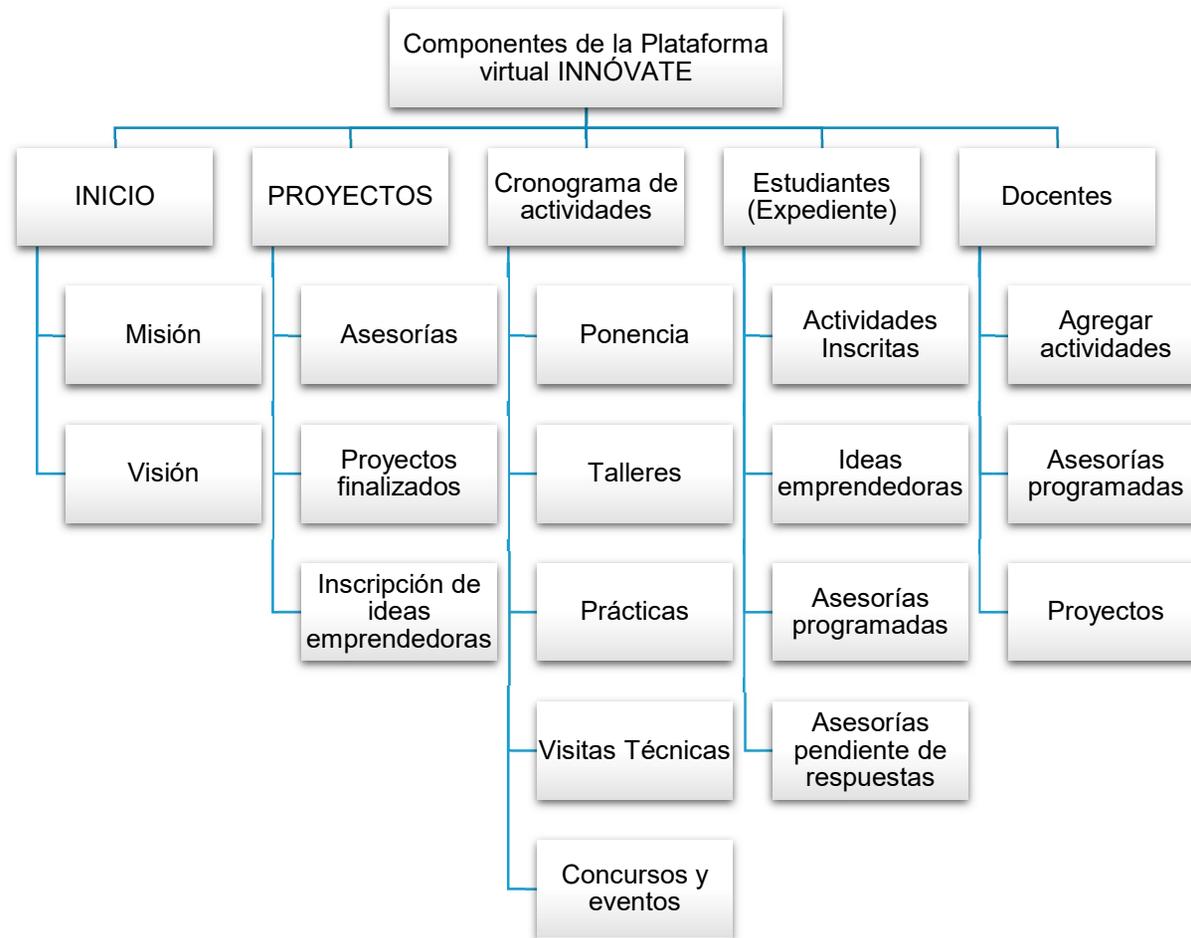


ILUSTRACIÓN 19 COMPONENTES DE LA PLATAFORMA VIRTUAL INNOVATE.

1. **Inicio:** En la sección de inicio se detalla información sobre la plataforma virtual, como visión, misión y objetivo para que el estudiante conozca un poco más sobre los propósitos y metas de esta plataforma.

"Un espacio para innovar y crear"

INNÓVATE

Inicio

Proyectos

Actividades

Docente

Estudiantes

¿Quiénes somos?

"Una plataforma virtual con el objetivo de estimular a los estudiante una cultura de capacitación constante a traves de la participación de las actividades de indole académico que ofrece la Facultad de Ingeniería y Arquitectura"

Nuestra misión

"La Facultad de Ingeniería y Arquitectura como parte integral de la Universidad de El Salvador, es una institución formadora de profesionales competentes, responsables y éticos, en las áreas de la ingeniería y la arquitectura generadora de alternativas de solución a los problemas ingentes nacionales en. sus áreas de competencia, promoviendo el desarrollo tecnológico, científico, social, cultural y económico, además promotora de la vinculación con los sectores productivos y sociales, tanto públicos como privados, así como nacionales e internacionales."

Nuestra visión

"La Facultad de Ingeniería y Arquitectura deberá ser una institución que sirva de referente en las áreas de su especificidad a nivel nacional y I regional; generadora de innovación tecnológica y de investigación aplicada,"

San Salvador, El Salvador
Junio, 2019

WhatsApp Facebook Twitter Pinterest Blogger

ILUSTRACIÓN 20 PROPUESTA DE INICIO EN LA PLATAFORMA VIRTUAL INNÓVATE.

2. **Proyectos:** En esta sección se presenta información para las ideas emprendedoras de los estudiantes, un espacio donde tiene la oportunidad de hacer sus ideas emprendedoras en realidad. Esta sección se divide en tres partes:



ILUSTRACIÓN 21 PROPUESTA DE LA SECCIÓN DE PROYECTOS.

- 2.1. Inscripción de ideas emprendedoras:** Se detalla los requisitos necesarios que deben cumplir para llevar a cabo la idea emprendedora(propuesta), así como también el proceso para garantizar la funcionalidad del producto y servicio.

Antes de llevar a cabo una idea emprendedora, él estudiante deberá inscribirse y llenar una solicitud, esta solicitud pasará por los docentes asignados para evaluar si la propuesta de la idea innovadora se aprueba o se rechaza. A continuación, se muestra la solicitud para la inscripción de ideas emprendedoras:



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INNÓVATE



Nombre/s: _____
Número de Carné: _____
Facultad: _____
Carrera: _____
Ciclo: _____

Título de la Idea innovadora: _____
Descripción de la idea innovadora: _____

Detallar los insumos para realizar la idea innovadora:

Materiales: _____

Tecnológicos: _____

¿Qué beneficio ofrece esta idea innovadora?

Educación:
Salud:
Tecnología:
Seguridad

Explique el beneficio: _____

Monto estimado para realizar la idea innovadora: _____

Tiempo estimado para la ejecución de
la idea innovadora: _____



ILUSTRACIÓN 22 FORMATO DE INSCRIPCIÓN DE IDEAS EMPRENDEDORAS O INNOVADORAS

La Propuesta de la idea emprendedora /innovadora deberá tener un beneficio y un monto estimado para realizar dicha propuesta.

- 2.2. **Asesorías:** Cuando la propuesta se haya aceptado se procederá a asignar al estudiante o grupo de estudiantes un docente, un especialista en el área que acompañará y apoyará pedagógicamente a los estudiantes de manera sistemática con el propósito de que los alumnos tengan un mayor éxito para realizar su propuesta.



ILUSTRACIÓN 23 PROPUESTA PARA LA SECCIÓN DE ASESORÍA

Para determinar la capacidad instalada se definirá en base a la cantidad de asesorías que esta puede ofrecer. Se proponen dos asesores por escuela de la FIA, cada asesor podrá asesorar como máximo dos proyectos (ideas innovadoras) y se brindará una asesoría semanal por propuesta. A continuación, se muestra los requerimientos para aplicar a una asesoría y la capacidad instalada de asesorías al mes.



ASESORÍAS

1. Los estudiantes deben confirmar su asesoría un día antes.
2. El tiempo de la asesoría será 1 hora.
3. Únicamente se realizará 1 asesoría por semana por proyecto.
4. Si el asesor o el estudiante no asisten tres veces a la asesoría sin justificación el proyecto será rechazado.
5. Las asesorías se realizarán en espacio físico INNÓVATE
6. El máximo de proyectos que se le asignarán al asesor será 2, el estudiante deberá estar en la lista de espera si no existen asesores disponibles.
7. La Junta Directiva con el apoyo de los Directores de las escuelas asignarán a los asesores.

Capacidad instalada	N° de asesores	N° de proyectos por asesor	N° de horas mensuales	N° de asesorías mensuales
Escuela de Ingeniería Industrial	2	2	4	16
Escuela de Ingeniería Química/ Alimentos	2	2	4	16
Escuela de Ingeniería Civil	2	2	4	16
Escuela de Ingeniería en Sistemas	2	2	4	16
Escuela de Ingeniería Mecánica	2	2	4	16
Escuela de Ingeniería Eléctrica	2	2	4	16
Arquitectura	2	2	4	16
Total	14	14	28	112

Asesorías por mes: Número de proyectos por asesor x 4 horas al mes x Número de asesores

Asesorías por mes : **112 asesorías /mes x 70 % de efectividad**

Asesorías por mes : **79 asesorías/mes**

La capacidad instalada se encuentra en base el número de asesores y el número de proyectos, obteniendo una capacidad instalada de **79 asesorías/mes con una efectividad de 70 %**

- 2.3. Proyectos finalizados:** En esta sección se muestran una lista de las ideas emprendedoras que han sido ejecutadas exitosamente. En el cual en este momento dejan de ser llamados ideas emprendedoras y se inician a llamar Proyectos.

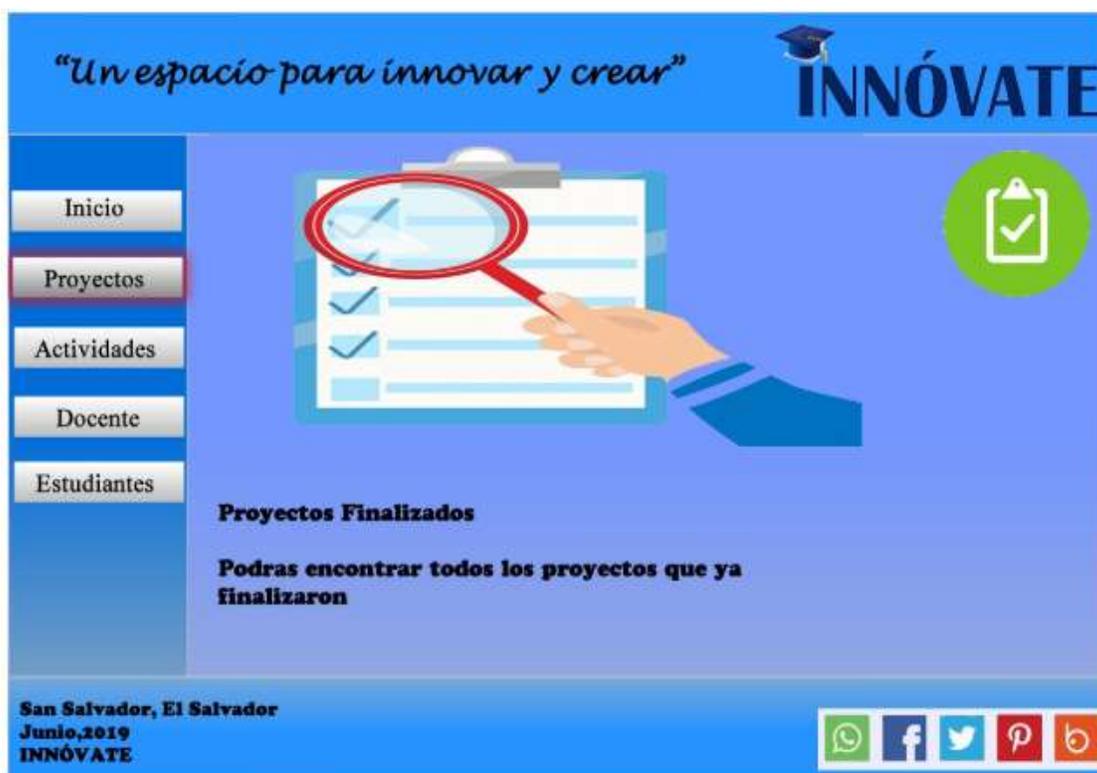


ILUSTRACIÓN 24 PROPUESTA DE SECCIÓN DE PROYECTOS FINALIZADOS.

3. **Cronograma de actividades:** En esta sección se muestran por mes las actividades que se estarán realizando, lugar, fecha y hora con el objetivo que el estudiante posea un espacio para visualizar que actividades pueda asistir. Entre las actividades que se mostrará de índole académico en este espacio son:
 - i. Ponencias
 - ii. Taller
 - iii. Prácticas
 - iv. Visitas Técnicas
 - v. Concursos y eventos
 - vi. Cursos en Línea

2019 Enero

 **INNÓVATE**



Lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo
31	01	02	03	04	05	06
07	08	09	10 Visita Técnica a HOLCIM 9:00-15:00	11	12	13
14	15 Ponencia Costa Rica Sostenible: los avances en cambio Clima 9:00-10:00	16	17	18 Curso sobre Norma ISO/IEC 17025 9:00	19	20
21	22	23	24	25 Visita técnica a CORINCA 9:00- 16:00	26	27
28	29 Visita Técnica a la Central Geotérmica Berlín 9:00	30	31	01	02	03
04	05	Notas:				

ILUSTRACIÓN 25 PROPUESTA DE DISEÑO DE CALENDARIO

4. **Docentes:** Este es un espacio exclusivo para el docente en el cual necesitará un usuario y una contraseña para acceder, en este el docente tendrá la opción de ingresar la información de una actividad de índole académico el lugar, fecha y hora. Además, tendrá visualización de las asesorías que se han programado y las solicitudes de ideas emprendedoras.
- i. Asesorías Programadas
 - ii. Solicitud de Ideas Emprendedoras
 - iii. Agregar actividad
 - i. Fecha
 - ii. Hora
 - iii. Lugar

"Un espacio para innovar y crear" **INNÓVATE**

Nombre Docente

Agregar una nueva actividad

Nombre de actividad

Descripción

Fecha

Horario

Lugar

San Salvador, El Salvador
Junio, 2019
INNÓVATE

ILUSTRACIÓN 26 PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA SECCIÓN DE DOCENTE.

5. **Estudiantes:** Este es un espacio exclusivo para los estudiantes, donde podrán inscribirse para actividades de índole académico, además tendrán la oportunidad de emprender ideas innovadoras a partir de los requisitos que se encuentra en la sección de Proyectos.

“Un espacio para innovar y crear”

INNÓVATE

Inicio

Proyectos

Actividades

Docente

Estudiantes

Usuario

Contraseña

Recordar nombre de usuario

Acceder

¿Olvidaste tu nombre de usuario o contraseña?

San Salvador, El Salvador
Junio, 2019
INNÓVATE

WhatsApp Facebook Twitter Pinterest Blogger

ILUSTRACIÓN 27 PROPUESTA DE FORMATO PARA INGRESO DE USUARIO.

Para poder inscribirse en las actividades el estudiante necesita acceder con su usuario y su contraseña.

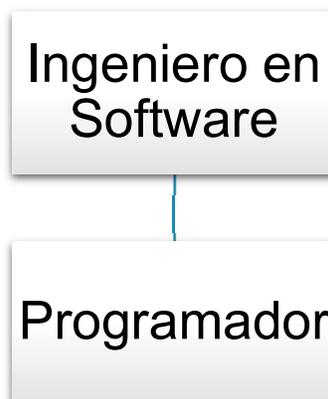
3.7.2. Organización

Para la creación y la función de la plataforma virtual se necesitará el apoyo de un programador y un ingeniero de software. El jefe de adquisiciones únicamente será parte de la creación de la plataforma.

Organización para la creación de la plataforma virtual INNÓVATE.



Organización para la función de la plataforma virtual INNÓVATE.



3.7.3. Recursos para la función de la plataforma virtual INNÓVATE.

Entre los recursos principales que se utilizarán para la creación de la plataforma virtual INNÓVATE son los siguientes:

- **Computadoras:** Dos computadoras, para el ingeniero en software y el programador trabajen en la codificación y el diseño de la plataforma virtual. Estas computadoras son partes de las mismas que se han destinado para la creación de espacio físico INNÓVATE.
- **Un lector de código:** El lector de código que se recomienda utilizar es Sublime **Text** es un editor de código multiplataforma, una herramienta concebida para programar sin distracciones. Su interfaz de color oscuro y la riqueza de coloreado de la sintaxis, centra la atención completamente.

Sublime Text permite tener varios documentos abiertos mediante pestañas, e incluso emplear varios paneles para aquellos que utilicen más de un monitor. Dispone de modo de pantalla completa, para aprovechar al máximo el espacio visual disponible de la pantalla.

- **Un editor de gráficos:** El editor de gráficos que se recomienda a utilizar es el Adobe Fireworks es un editor gráfico enfocado exclusivamente al diseño web. Empezando con líneas, formas vectoriales y la herramienta de texto puedes crear desde botones hasta interfaces completas. La sección Web de Adobe Fireworks contiene las utilidades de troceado, esenciales para la maquetación.

Un elemento importante del diseño son las fotos. Es por ello que Adobe Fireworks cuenta con una buena selección de herramientas de retoque y filtros

- **Internet:** La disponibilidad de internet para realizar con efectividad los cambios necesarios en la plataforma virtual INNÓVATE.

3.7.4. Proceso de Asesoría

Los estudiantes deberán presentarse en el espacio físico INNÓVATE o en las oficinas de sus asesores para recibir su asesoría, además deberán entregar el siguiente documento donde se presenta los puntos a tratar y los compromisos para la siguiente asesoría, este documento se incluirá como asistencia por parte del estudiante y de asesor.

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA INNÓVATE	
AVANCE DE ASESORIA DE IDEAS INNOVADORAS		
Fecha: _____		
Nombre/s:	_____	Firma _____
Número de Carné:	_____	
Facultad:	_____	
Carrera:	_____	
Ciclo:	_____	
Nombre del asesor:	_____	Firma _____
Título de idea innovadora: _____		
Puntos a tratar	Compromisos para la próxima asesoría	Compromisos cumplidos de la asesoría anterior
Fecha para la próxima asesoría _____		

3.8. REFORZAMIENTO
DE LAS
METODOLOGÍAS DE
ENSEÑANZA Y
ACTIVIDADES
ACADÉMICAS
ACTUALES.

Segunda etapa a desarrollar: Reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades académicas actuales.

La educación en Ingeniería exige cada día enfrentarse a nuevos retos, con el fin de formar ingenieros capaces de afrontar los desafíos del siglo XXI. Hay una necesidad latente de implementar nuevas metodologías y modelos de enseñanza que permitan a los profesionales enfrentarse a problemas complejos como los que presenta hoy en día la Ingeniería

El reforzamiento de las metodologías de enseñanzas y actividades académicas actuales es importante ya que el conocimiento hace posible la evolución de la innovación desde la práctica educativa. El objetivo de esta estrategia es fortalecer los conocimientos transmitidos por los docentes a través de herramientas y tácticas que busquen desarrollar profesionales que resuelvan problemas en las áreas productivas con óptica de optimización de recursos, sin descuidar el desarrollo sostenible con calidad y eficacia, que sean capaces de tomar decisiones y solventar situaciones enfocadas a la gestión, planeamiento y gerencia de las empresas, vistas como sistemas integrados.

Dicho lo anterior la segunda etapa de la estrategia consiste ofrecer una serie de propuestas al docente que apoyen a las metodologías de enseñanza actuales en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, con el fin de fortalecer y enriquecer las competencias de la cátedra hacia el desarrollo de la creatividad y motivando a la innovación.

Esta serie de opciones se encontrarán en la plataforma virtual INNOVATE, donde el docente puede acceder y visualizarlas también se le brindara soporte en la aplicación de ella si es necesario.

Diseño del plan de reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades académicas actuales

Actualmente entre las metodologías de enseñanzas que se utilizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se encuentran:

1. Clases teóricas
2. Discusión de problemas
3. Prácticas de Laboratorios

Estas tres serán la base para el desarrollo de la estrategia, a continuación, se describe el plan que se utilizará en cada una de ellas:

3.8.1. “Hoy aprendí”

Al finalizar las clases teóricas se utilizarán 5 a 10 minutos para que el estudiante acceda a la plataforma virtual de INNOVATE con su móvil en la sección de programas e ingrese al programa “Hoy aprendí”. El programa “**Hoy aprendí**” es una herramienta de refuerzo que consiste en creación de cuestionario de evaluación que se comporta como un juego también, existe un espacio para un debate o discusión con un tiempo establecido, estas preguntas las realizará el docente previamente a partir de los temas que se dieron a los estudiantes ese día.

El objetivo de este es reforzar los conocimientos de una forma dinámica que se reciben en cada clase y conocer cuáles son los puntos que necesitan más atención.

Proceso:

1. El Ingeniero de Software y el programador serán los responsables de diseñar y crear esta aplicación.
2. Se requiere dos fases para la creación de “Hoy aprendí” la primera es la de la preparación del test y la segunda es el acceso al test que se realizara con un PIN
3. Esta aplicación se encontrará en la plataforma virtual INNOVATE.
4. Esta aplicación tiene la función para que el docente tome el control de la partida y decidir cuándo se pasa a la siguiente pregunta, de modo que puede hacer pausas para añadir las explicaciones necesarias.
5. Los estudiantes deben presentarse a la clase teórica.
6. Los estudiantes deben poseer un móvil que permita ingresar a la aplicación “Hoy aprendí”.

Como funciona

- **Creación del Test**

1. El programa “Hoy aprendí” se iniciará al finalizar la clase teórica y cuando el docente lo indique.
2. El docente debe acceder a la plataforma virtual e ingresar en programas y seleccionar “Hoy aprendí” y dar clic en seleccionar en nuevo test.
3. Luego de seleccionar nuevo test debe escoger el título del test, esto es debido a que pueden existir otros test de otras materias.
4. El docente debe asignar un PIN para el test y darles a los estudiantes este PIN con el fin que únicamente los estudiantes de la clase respectiva puedan entrar al test.
5. El docente debe marcar la casilla al lado de las respuestas que son correctas.
6. Cuando esté finalizado el test seleccionar en guardar.

Título

Descripción

1 test para saber quién sabe más de redes sociales

Cover image

Add image Upload image

or drag & drop image

Who to

Everyone

Idioma

Español

Nivel

Intermedio

Resources

Video

<https://www.youtube.com/watch?v=xvNR45R3u08>

ILUSTRACIÓN 28 FORMATO DE CREACIÓN DE CUESTIONARIO

- Inicio de “Hoy aprendí”

1. Los estudiantes deben ingresar a la aplicación, se debe esperar que todos los estudiantes que estén presente en la clase teórica estén conectados.
2. Los estudiantes seleccionan el test y digitan el PIN que el docente les indique.
3. Se da inicio a “**Hoy aprendí**” y los estudiantes seleccionan una de las cuatro posibles respuestas por cada una de las preguntas.
4. Al finalizar de cada una de las preguntas se mostrará la respuesta correcta y el porcentaje de personas que la seleccionaron.

A la formación y experiencia de una persona, empresa o país se le llama.. 



The interface features a purple header with the text "¡Hoy Aprendí!". On the left, a purple circle contains the number "14". On the right, a blue "Skip" button is positioned above a large "0" and the word "Answers". Below the header is a 2x2 grid of colored buttons: a red button with a white triangle icon labeled "Capital físico", a blue button with a white diamond icon labeled "Capital humano", a yellow button with a white circle icon labeled "Productividad marginal de trabajo", and a green button with a white square icon labeled "Habilidades".

ILUSTRACIÓN 29 FORMATO DE APLICACIÓN



ILUSTRACIÓN 30 FORMATO DE VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS.

Con esta propuesta el docente tendrá la oportunidad de visualizar cuales fueron los puntos de la clase brindada que necesitan reforzar también es una herramienta que será muy útil en clases con poca cantidad de estudiantes.

3.8.2. “Compártelo”

“Compártelo” es una actividad que les ofrece a los estudiantes exponer sus proyectos o trabajos con fines en emprendimiento o innovación que se realizan en las materias de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura a otras facultades pertenecientes de la Universidad de El Salvador. Esto con el objetivo de enriquecer experiencias y conocimientos que brindan dichos trabajos o proyectos

Proceso:

1. El docente será el que identifique el trabajo o proyecto que aplica para poder exponerlo a otras facultades.
2. Luego de ser identificado se dará una breve asesoría por el docente de la materia con los estudiantes para reforzar los temas antes de exponerlo a otras facultades, siempre y cuando los estudiantes estén de acuerdo en participar en “Compártelo”.
3. Los estudiantes tendrán de 15 a 30 minutos para poder exponerlo por sesión.
4. La cantidad de exposiciones que se brindarán será decisión del docente y de los estudiantes
5. La elección donde se darán estas exposiciones será decisión del docente y de las contrapartes que se encuentren interesadas.
6. El momento que se brindarán estas exposiciones será coordinado con los estudiantes y el docente.

“**Compártelo**” es una actividad que además de enriquecer los conocimientos de otros estudiantes de la Universidad de El Salvador prepara y reta a los estudiantes que exponen sus proyectos, a la vez que favorece el intercambio de experiencias y genera una cultura de mejora continua de la calidad educativa.

3.8.3. LEGO para la Innovación.

“*LEGO para la innovación*” una herramienta lúdica para liberar el potencial de las personas. Se basa esencialmente en la ocupación de las manos representando los problemas, donde la mente tiene la capacidad de analizarlos, afrontarlos y solucionarlos con mayor facilidad.



ILUSTRACIÓN 31 LEGO PARA LA INNOVACIÓN.

Siendo un método novedoso y familiar para los estudiantes, se facilita la reflexión, comunicación, resolución de problemas, las habilidades sociales e incluso ponerse de acuerdo, es más fácil a través del juego. Esta experiencia permite demostrar que los ingenieros pensando con las manos son más efectivos, y el aprendizaje vivencial permite generar visiones realmente compartidas y se mejora el desempeño de un equipo de trabajo.

Proceso:

Es una técnica que facilita la reflexión, la comunicación y la resolución de problemas, basados en los conceptos del conocimiento que tienen las manos, y en un conjunto de ideas fundamentales acerca de las organizaciones y el liderazgo como lo son:

1. “Lego para la innovación” debe ser implementada en grupos pequeños, esto puede ser una desventaja en el momento de grupos grandes de clase, lo cual es bastante usual en la Ingeniería.
2. Los líderes no tienen todas las respuestas. Su éxito depende de que se escuchen todas las voces presentes.
3. La gente por naturaleza desea contribuir, ser parte de algo más grande y de asumir la dirección.
4. Al permitir que cada miembro del equipo haga su contribución y genere una opinión, se conciben proyectos más sostenibles y con alto grado de compromiso.

Además, el modelo posee un proceso central que constituye el código fuente de la metodología.

- ✓ Plantear una pregunta.
- ✓ Construir.
- ✓ Compartir.
- ✓ Reflexionar.

Dentro del modelo central se realizan siete (7) técnicas específicas de aplicación sobre la problemática a resolver, basados en los siguientes puntos:

1. Construir modelos individuales.
2. Construir modelos compartidos.
3. Crear escenarios.
4. Hacer conexiones.
5. Construir un sistema.
6. Jugar a emergentes y decisiones.
7. Extraer los principios guías simples.

Para el profesor, la metodología es útil ya que permite identificar falencias, dudas, conceptos y así poder conocer el nivel de aprendizaje

3.8.4. Seis Sombreros

El método es simple, se utilizará seis sombreros cada uno de un color diferente. En cualquier momento un pensador puede escoger ponerse uno de los sombreros o se le puede pedir que se lo quite. Todas las personas de la reunión pueden usar un sombrero de un color concreto durante un tiempo en un momento determinado. Los sombreros involucran a los participantes en una especie de juego de rol mental.



ILUSTRACIÓN 32 TÉCNICA DE LOS SEIS SOMBREROS.

Proceso:

1. Definir el problema a resolver de la mejor manera posible y otorgar el sombrero azul a aquella persona que va a organizar la dinámica.
2. Repartir los otros 5 sombreros a los presentes y empezar a pedir opinión a cada uno de ellos desde el color de su sombrero.

3. Otorgar el mismo sombrero a todos los participantes para que piensen a la vez desde el mismo punto de vista.
4. El uso de estas variantes va a depender del criterio del sombrero azul, pudiendo alternarlas en función de cómo se desarrolle la sesión y buscando siempre que la dinámica resulte ágil y no se genere en una discusión que no aporte.
5. El tiempo de uso de cada rol debe ser reducido, 1 minuto aproximadamente, para que se genere un efecto brainstorming y se produzcan muchas opiniones en poco tiempo.
6. Una vez los roles dan su opinión el sombrero azul tiene potestad para cambiarlos incluyendo el suyo propio.

La sesión finalizará cuando se termine el tiempo asignado o cuando las opiniones lleguen a un estado de saturación.

	Una mirada objetiva a los datos y a la información. "Los hechos son los hechos"
	Significa la crítica, lógica negativa, juicio y prudencia. El porqué algo puede ir mal
	La oportunidad para expresar nuevos conceptos, ideas, posibilidades, percepciones y usar el pensamiento creativo
	Legitima los sentimientos, presentimientos y la intuición, sin necesidad de justificarse.
	Simboliza el optimismo, lógica positiva, factibilidad y beneficios.
	Control y gestión del proceso del pensamiento.

TABLA 21 DESCRIPCIÓN DE LOS SEIS SOMBREROS.

Algunos beneficios del método:

- ✓ Es fácil de aprender y utilizar y tiene un atractivo inmediato, la visualización de los sombreros y de los colores ayuda a ello.
- ✓ Da tiempo disponible para el esfuerzo creativo deliberado. Tu puedes pedir "tres minutos de pensamiento de sombrero verde".
- ✓ Permite la expresión legítima de sentimientos e intuiciones en una reunión - sin justificaciones ni disculpas. "Esto es lo que siento".
- ✓ Proporciona una manera simple y directa de conmutar el pensamiento sin ofender. "¿Qué tal un poco de pensamiento de sombrero amarillo sobre este punto?"
- ✓ Requiere que todos los pensadores sean capaces de utilizar cada uno de los sombreros en vez de quedarse encerrados en sólo un tipo de pensamiento.
- ✓ Separa el ego del rendimiento en el pensar. Libera las mentes capaces para poder examinar un tema más completamente.

- ✓ Proporciona un método práctico de pensar para utilizar diferentes aspectos del pensamiento en la mejor secuencia posible.
- ✓ Hace las reuniones mucho más productivas.

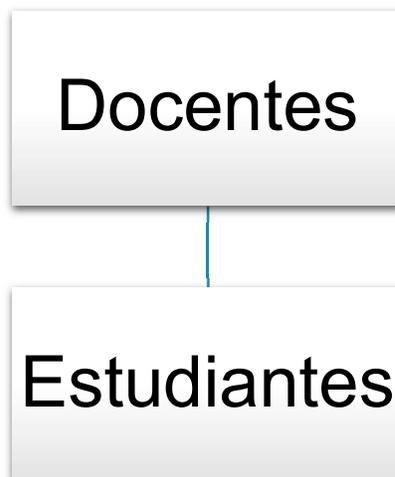
Los sombreros son más efectivos usados en secuencia, utilizando un sombrero en cada momento para obtener un determinado tipo de pensamiento. Cuando es necesario explorar un tema completamente y de manera efectiva, se puede crear una secuencia de sombreros y después usarlos cada uno por turnos: "Sugiero que empecemos con el blanco y después cambiemos al verde y ..." el sombrero azul se utiliza para componer estas secuencias, para comentar sobre el tipo de pensamiento que se está produciendo, para resumir lo que se ha pensado y llegar a conclusiones.

Los Seis Sombreros se pueden usar individualmente, en reuniones, para escribir informes y en numerosas circunstancias.

3.8.5. Organización

Parte de la organización para la creación del reforzamiento de metodología de enseñanza y actividades actuales son los docentes, ellos apoyarán en el seguimiento de las oportunidades que sobresalgan en la aplicación de estas técnicas.

Organización para la función del Reforzamiento de metodologías de enseñanza y actividades actuales.



**3.9. CREACIÓN DE
ESPACIO FÍSICO
INNÓVATE**

Tercera etapa a desarrollar: Creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.

A partir de los resultados de las dos partes anteriores, se iniciará con la planificación de la creación de espacios físicos para prácticas y actividades académicas con enfoque de emprendimiento e innovación, para esto se necesitará la ayuda de los círculos de innovación, arquitecto e ingeniero civil.

El objetivo de esta tercera parte es que los docentes y los estudiantes posean un espacio físico apto para desarrollar actividades académicas que estimulan la creatividad e innovación. A la creación de este espacio físico se le llamará espacio físico INNÓVATE.

3.9.1. Diseño del espacio físico

El espacio físico INNÓVATE estará diseñado con una oficina para los asesores que se encuentre en ese momento y una bodega para la papelería, esta también tiene una sala donde los estudiantes recibirán sus asesorías de los proyectos. Además, este salón gozará de tres computadoras dos proyectores y una pantalla. A continuación, se presenta el plano propuesto de espacio físico INNOVATE.

- 1. La Sala de Asesorías**
- 2. La Oficina**
- 3. La Bodega**

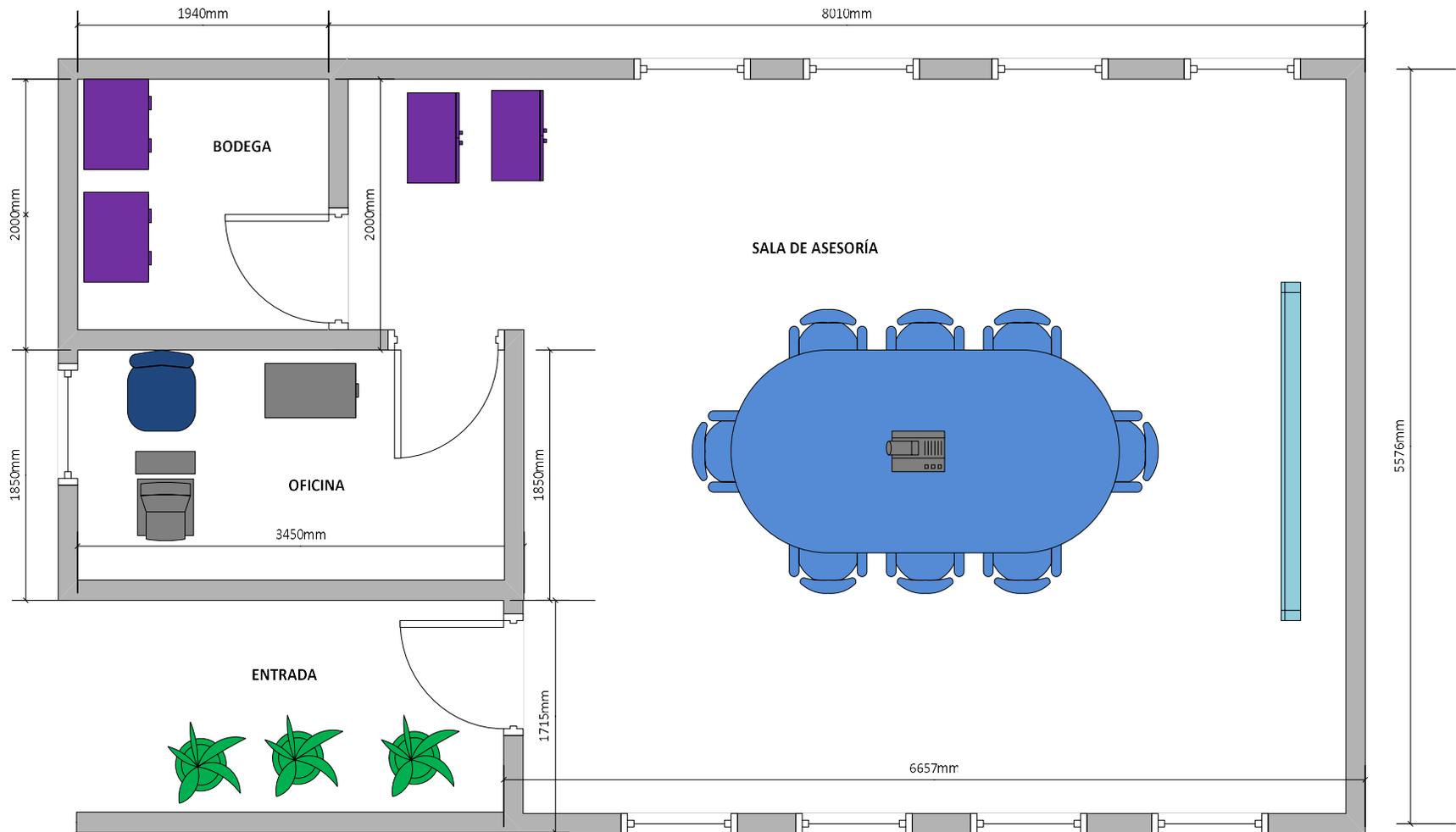


ILUSTRACIÓN 33 PLANO DE ESPACIO FÍSICO INNÓVATE.



ILUSTRACIÓN 34 VISTA FRONTAL DEL ESPACIO FÍSICO INNÓVATE.

Entrada al espacio físico INNÓVATE.

El espacio físico INNÓVATE tiene como función principal tener un espacio en el cual los estudiantes pueden recibir sus asesorías y presentar sus ideas no solo a sus asesores sino también a los estudiantes. Además, este espacio se podrá utilizar para cualquier actividad de índole académico.



ILUSTRACIÓN 35 ENTRADA AL ESPACIO FÍSICO INNÓVATE.

Sala de asesoría y reuniones.



ILUSTRACIÓN 36 SALA DE ASESORÍAS DEL ESPACIO FÍSICO INNÓVATE.

Oficina

Esta oficina será destinada para el Ingeniero de Software que será el encargado de manejar este espacio físico paralelamente con la plataforma virtual INNÓVATE.

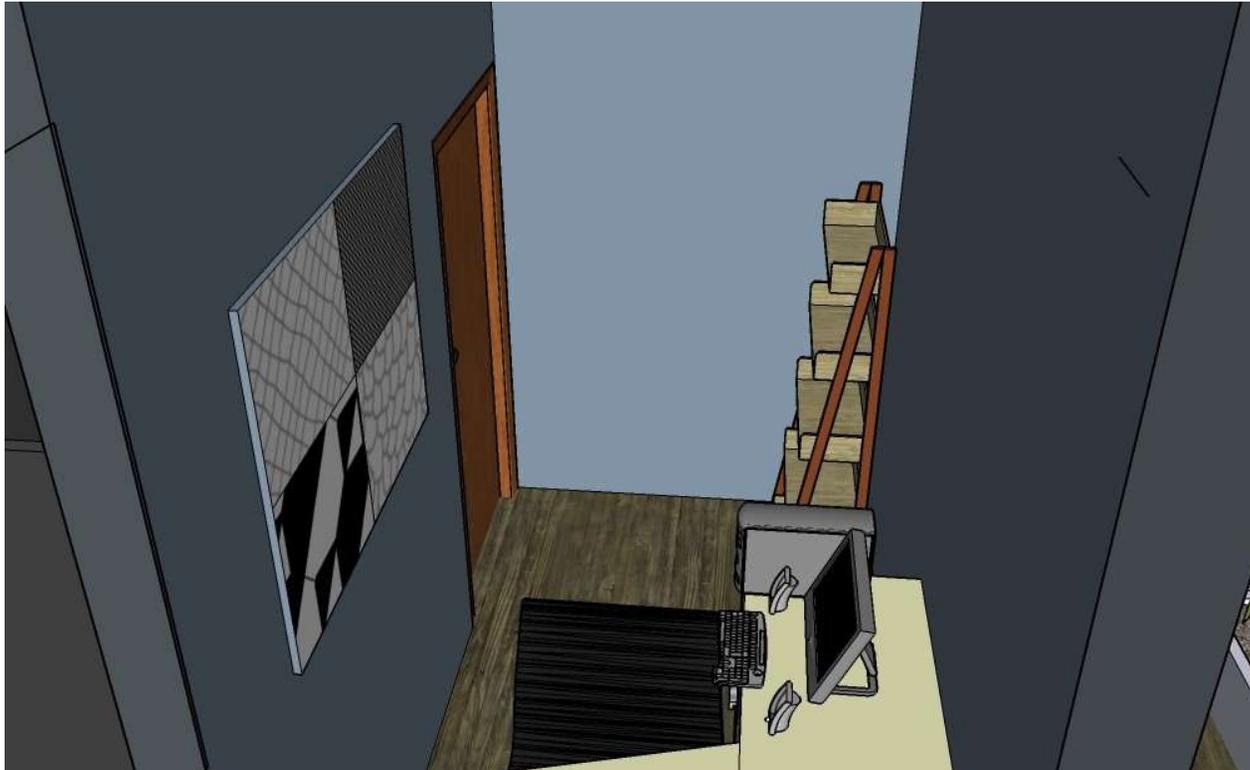
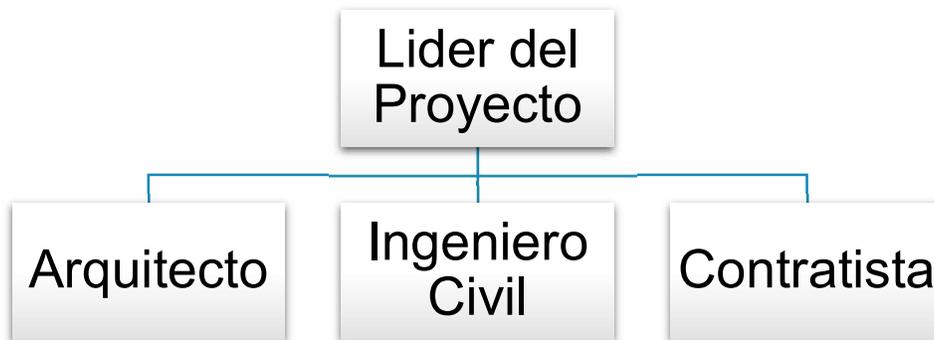


ILUSTRACIÓN 37 OFICIA DEL ESPACIO FÍSICO

3.9.2. Organización

El control del espacio físico INNÓVATE será llevado a cabo por el Ingeniero de Software, sin embargo, los asesores tomarán un papel importante ya que ellos serán los que más utilizarán este espacio con los estudiantes, cada asesor será encargado de organizar su papelería y los materiales tecnológicos como computadoras, proyector entre otros.

Organización de la Creación del Espacio Físico INNÓVATE.



Organización para la función de espacio físico INNÓVATE



3.9.3. Recursos para la funcionalidad del espacio físico INNÓVATE.

Los recursos necesarios para la función efectiva del espacio físico INNÓVATE son los siguientes:

- **Computadoras:** Se necesitarán tres computadoras, una computadora de escritorio para la oficina del Ingeniero en software y dos computadoras portátiles para el uso interno en las asesorías.
- **Proyectors:** Dos proyectores portátiles y compactos, que ofrezcan un gran rendimiento. Estos proyectores ligeros son perfectos para aulas u oficinas, entre otros lugares.
- **Pantalla:** Una pantalla desplegable para proyectar los avances de los proyectos o para cualquier actividad de índole académica.
- **Sillas:** Se necesitarán diez sillas giratorias para la sala de asesorías.
- **Mesa:** Una mesa para la sala de conferencia o reuniones y debe tener de 1.80 de largox0.90 de fondo x 0.80 de alto.
- **Armario de oficina:** En estos armarios se colocarán toda la papelería que se utilizará, además de los documentos registrados por cada uno de los proyectos de ideas innovadoras realizados o los que se encuentran en proceso
- **Escritorio:** Un escritorio gerencial para la oficina del espacio físico INNÓVATE.

CAPÍTULO 4: EVALUACIÓN ECONÓMICA

4.1. Identificación de costos y beneficios

1) Costes de Inversión:

1.1. Costos Fijos: Costos que se mantienen constantes a lo largo del tiempo, es decir, su importe no variará por mucho que cambie el nivel de producción o los recursos empleados. Entre los costos fijos se encuentran:

1.1.1. Costos Fijos Tangible.

1.1.2. Costos Fijos Intangibles.

1.2. Costos de mantenimiento: Es básicamente los recursos financieros que una empresa necesita para continuar funcionando y realizar sus actividades. Es responsable de mantener su empresa en el negocio en todo momento, principalmente cuando los ingresos por ventas o servicios se atrasan y su empresa necesita dinero en efectivo para cubrir sus gastos básicos

2) **Beneficios indirectos:** Son aquellos beneficios hacia la Universidad de El Salvador y a la sociedad salvadoreña que ofrece todos los proyectos o ideas innovadoras que iniciaron su proceso en la Plataforma virtual INNOVATE.

3) **Beneficios directos:** Son los conocimientos transmitidos por los docentes a través de herramientas y tácticas que desarrollarán profesionales que resuelvan problemas en las áreas productivas con óptica de optimización de recursos, sin descuidar el desarrollo sostenible con calidad y eficacia, que sean capaces de tomar decisiones y solventar situaciones enfocadas a la gestión, planeamiento y gerencia de las empresas, vistas como sistemas integrados.

4.2. Costos de Inversión

4.2.1. Costos Fijos Tangibles

Entre los costos tangible de este proyecto se encuentran la Adquisición de recursos (Costos de Materiales) y la Creación de Espacio Físico Innóvate. A continuación, se detalla cada uno de ellos:

Costos de Materiales

Los costos de materiales se dividirán según la etapa de la estrategia, a continuación, se detalla cada una:

Primera Etapa: Creación de la Plataforma virtual INNÓVATE

Material	Cantidad	Precio	Total
Computadoras	3	\$400.00	\$1,200.00
Escritorio	2	\$125.00	\$250.00
Sillas Ejecutivas	6	\$200.00	\$1,200.00
Oasis	1	\$50.00	\$50.00
Archivero	2	\$60.00	\$120.00

Impresora	1	\$125.00	\$125.00
Mesa	1	\$200.00	\$200.00
Teléfono	1	\$25.00	\$25.00
Pantalla	1	\$169.00	\$169.00
Cañon	1	\$500.00	\$500.00
Total anual			\$3,839.00

TABLA 22 COSTOS DE MATERIALES DE LA PRIMERA ETAPA

Segunda Etapa: Reforzamiento de la metodología de enseñanzas y actividades académicas actuales.

Material	Cantidad	Precio	Total
Resma de papel bond	3	\$4.00	\$12.00
Resma de Papel Color	3	\$4.00	\$12.00
Paquete de fastener	1	\$2.00	\$2.00
Paquete de folders	1	\$3.50	\$3.50
TOTAL MENSUAL			\$29.50
TOTAL ANUAL			\$354.00
Lego arquitectura	3	\$60.00	\$180.00
TOTAL ANUAL			\$534.00

TABLA 23 COSTOS DE MATERIALES DE LA SEGUNDA ETAPA

Creación del espacio físico INNÓVATE

PRESUPUESTO DE OBRA			
	Concepto	Unidad de Medida	Importe
Preliminares	Consiste en los cimientos considerando mano de obra, herramienta, equipo, acopio, retiro del materia y limpieza del área de trabajo	M3	\$2,200.00
Cimentación	1. Trazo y nivelación del área de trabajo. 2. Mampostería	M2 y M3	\$5,583.00
Albañilería	Levantamiento de muro	M3	\$17,000.00
Acabados	Aplanado directo de en muro. Incluye material, mano de obra y herramienta	M2	\$8,000.00
Trámites y Gestiones	Tramite de permisos.		\$500.00
Personal	Se contratara por el lapso de seis meses un Ingeniero Civil	Salario Ing. Civil: \$1,200.00	\$7,200.00

	para definir los detalles de la obra al igual que un Arquitecto como apoyo para la construcción de la obra	Salario Arquitecto: \$1,200.00	\$7,200.00
TOTAL			\$47,683.00

TABLA 24 COSTOS DE MATERIALES DE LA TERCERA ETAPA

Cuadro Resumen de Costos Fijos Tangibles:

Costos de Materiales	Primera Etapa	Segunda Etapa	Total
	\$3,839.00	\$534.00	\$4,373.00

Costos para la Creación de Espacios Físicos	Materiales	Trámites y Gestiones	Personal	Total
	\$32,783.00	\$500.00	\$14,400.00	\$47,683.00

4.2.2. Costos Fijos Intangibles

Entre los costos intangible de este proyecto se encuentran el Diseño de la plataforma, el reforzamiento de las metodologías de enseñanzas actuales y la prueba piloto de la plataforma virtual. A continuación, se detalla cada uno de ellos:

Costos de Diseño

TABLA 25 COSTO DE DISEÑO DE LA PLATAFORMA VIRTUAL.

Diseño de la Plataforma Virtual INNÓVATE	
Actividad	Costo
1. Determinar la información que se presentará en la plataforma virtual.	\$25.00
2. Desarrollar el boceto o prediseño de la información que se desea editar.	\$50.00
3. Diseñar la estructura de hipertexto o el lenguaje html de la pagina	\$250.00
4. Definir el proceso y los requisitos a seguir para el desarrollo de ideas o proyectos innovadoras.	\$25.00
5. Definir los portales exclusivos para los docentes.	\$50.00
6. Posicionamiento de buscadores	\$10.00
7. Definir contraseña y usuario para los docentes.	\$25.00
8. Asignar los docentes por escuelas quienes brindarán asesoría a los estudiantes. (Logística)	\$10.00

Total	\$445.00
-------	-----------------

Costo de Reforzamiento de Metodologías de enseñanzas de actuales

Reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades académicas actuales.	
Actividad	Costo
1. Organizar logística de reunión informativa	\$25.00
2. Programación de capacitaciones a los docentes sobre las estrategias que se estarán implementando.	\$50.00
3. Documentar dos representantes por escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	\$20.00
4. Brindar a los docentes el material didáctico y de apoyo.	\$65.00
5. Explicación a los docentes sobre las estrategias establecidas y su aplicación.	\$50.00
6. Identificación de oportunidades de la aplicación de cada una de las estrategias de cada una de las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	\$25.00
Total	\$235.00

TABLA 26 REFORZAMIENTO DE METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA.

Costos de Prueba piloto de Plataforma Virtual

Prueba de Plataforma Virtual	
Actividad	Costo
1. Poner en marcha la plataforma virtual INNOVATE	\$70.00
2. Divulgación de la plataforma virtual INNOVATE por parte de los docentes	\$100.00
3. Controlar el número de visitas de estudiantes en una semana (el tiempo de prueba es una semana)	\$80.00
4. Realizar correcciones en el proceso.	\$50.00
5. Realizar evaluación final de plataforma.	\$50.00
Total	\$350.00

TABLA 27 COSTOS DE PRUEBAS DE PILOTO PARA LA PLATAFORMA VIRTUAL.

Es necesario enfatizar que para del diseño de la plataforma virtual innóvate y la prueba piloto el responsable de estas actividades será el programador con el apoyo del ingeniero de sistemas. Él contrato del programador será únicamente el tiempo que este establecido para llevar a cabo estas actividades

Cuadro Resumen de Costos Fijos Intangibles.

Concepto	Costos
Costos de Diseño	\$445.00
Costo de Reforzamiento de Metodologías de enseñanzas de actuales	\$235.00
Costos de Prueba piloto de Plataforma Virtual	\$350.00
Total	\$1,030.00

CUADRO RESUMEN DE COSTOS DE INVERSIÓN

De acuerdo a los costos necesarios obtenidos para el Diseño de una estrategia que motive la innovación en los estudiantes de Facultad de Ingeniería y Arquitectura, se muestra a continuación el costo de inversión total:

Tabla resumen de costos de inversión	Total
Costo de Materiales	\$4,373.00
Costos para la creación de espacios físicos	\$47,683.00
Costos de Diseño	\$445.00
Costo de Reforzamiento de Metodologías de enseñanzas de actuales	\$235.00
Costos de Prueba piloto de Plataforma Virtual	\$350.00
	\$53,086.00

TABLA 28 CUADRO RESUMEN DE COSTOS DE INVERSIÓN

4.3. Costo de Mantenimiento

El capital de trabajo es básicamente los recursos financieros que una empresa necesita para continuar funcionando y realizar sus actividades. A continuación, se detalla cada uno de ellos:

4.3.1. Costos de Asesoría

Actividad	Capacidad	Costos
Horas Mensuales de asesorías	79 horas	\$641.00
TOTAL ANUAL	948 horas	\$7,692.00

TABLA 29 COSTOS DE ASESORÍAS

El salario de un Profesor Universitario I es de \$1,300; la jornada diaria es de 8 horas y se trabaja de lunes a viernes, con un total de 40 horas semanales y 160 horas al mes, es decir que un profesor universitario gana \$8.11

El valor del costo de asesoría se encuentra de la siguiente manera:

$$\text{Costo de asesoría} = \$8.11 \times 79 \text{ horas de asesorías} = \$641.00 \text{ por mes}$$

4.3.2. Costo de Personal

Puesto	Cantidad	Modalidad de apoyo	Monto Mensual	Monto Anual	Costo Por hora	Costo mensual	Costo anual
Ingeniero en Sistemas	1	Contratación UES	\$1,300.00	\$14,400	\$8.11	\$300.00	\$3,600.00

El salario de un Profesor Universitario es de \$1,300; la jornada diaria es de 8 horas y se trabaja de lunes a viernes, con un total de 40 horas semanales y 160 horas al mes. es decir que un profesor universitario gana: \$8.11

$$\text{Costo por hora} = \frac{\$1300}{160 \text{ horas}} = \$8.11$$

El Ingeniero Civil será el encargado de dar el mantenimiento a la Creación de espacios físicos y a la plataforma virtual Innóvate.

Cuadro Resumen de Capital de Trabajo

Concepto	\$ Tiempo/ mes	Costo anual
Energía Eléctrica	\$20.00	\$240.00
Telefonía Celular	\$12.00	\$140.00
Alimentación y agua	\$30.00	\$360.00
Ingeniero Civil¹⁶	\$300.00	\$3,600.00
Costos de Asesoría	\$641.00	\$7,692.00
Suministros de limpiezas	\$150.00	\$1,800.00
Total		\$13,832.00

TABLA 30 CUADRO RESUMEN CAPITAL DE TRABAJO

4.4. Beneficios

4.4.1. Beneficios Directos

Los beneficios directos se consideran los conocimientos transmitidos por los docentes a través las asesorías a proyectos innovadores y emprendedores que desarrollarán profesionales que resuelvan problemas en las áreas productivas con óptica de optimización de recursos, sin descuidar el desarrollo sostenible con calidad y eficacia, que sean capaces de tomar decisiones y solventar situaciones enfocadas a la gestión, planeamiento y gerencia de las empresas.

Este beneficio es un ahorro que toda la comunidad universitaria podrá aprovechar, ya que los precios de asesorías pueden rondar entre \$15 dólares y \$250 por hora. Para efectos prácticos se establecerá un precio de \$40.00 por hora de asesoría, valorando el trabajo de cada uno de los asesores que se involucrarán.

Para encontrar los beneficios directos de asesorías se realizará de la siguiente manera:

$$\text{Beneficios directos de asesorías} = \text{Asesorías por mes} \times \text{Costo por Hora}$$

$$\text{Beneficios directos de asesorías} = 79^{17} \times \$40.00 = \$3,160.00$$

Beneficio Directo de Asesorías		
Asesorías por mes	Costo por hora	Total
79 asesorías/mes	\$40.00	\$3,160.00
Total anual = \$3,160.00 x 12 meses		\$37,920.00

4.4.2. Beneficios Indirectos

Los beneficios indirectos son aquellos beneficios hacia la Universidad de El Salvador y a la sociedad salvadoreña en términos monetarios que ofrece todos los proyectos o ideas innovadoras. Para poder calcular beneficios indirectos se debe de tomar en cuenta el porcentaje de universitarios que gracias al éxito en el proceso de asesoría podrán iniciar su emprendimiento y el ingreso que ellos obtiene por su emprendimiento. Se evaluarán el número de emprendimientos iniciados por jóvenes en los últimos años, para esto se utilizarán datos de la DYGESTIC y CONAMYPE

Existen un total de 317,795 establecimientos económicos de ese total de empresas pertenecientes al segmento MYPE, un total de 193,084 están catalogadas como microempresas (un 60.76%), otro total de 107,795 se consideran como emprendimientos (un 33.92%), mientras que el resto de 16,916 empresas son pequeñas (5.32%).

¹⁷ La capacidad instalada es de 112 de asesorías, pero se utiliza un 70% de efectividad que es de 79 asesorías.

Clasificación del segmento MYPE en porcentajes



TABLA 31 CLASIFICACIÓN DEL SEGMENTO DE MYPE EN PORCENTAJE

Si bien la educación de las personas empresarias no determina el éxito de una empresa, se convierte en un factor que facilita su puesta en marcha y sostenibilidad.

Porcentaje de empresas según nivel académico de las personas propietarias, desagregadas por sexo

SEXO	ÚLTIMO NIVEL DE ESTUDIOS APROBADO	% EMPRENDIMIENTO	% MICROEMPRESA	% PEQUEÑA EMPRESA
Hombres	Entre 1º y 3º grados	3.79	2.32	0.69
	Entre 4º y 6º grados	6.62	4.45	2.04
	Entre 7º y 9º grados	6.76	6.99	4.84
	Bachiller (general o técnico)	7.50	12.33	13.64
	Tecnológico (posbachiller)	0.66	0.99	0.64
	Grado Universitario	3.04	11.25	35.47
	Posgrado (Maestría, Doctorado)	0.03	0.60	4.10
	Ninguno	2.14	1.20	1.31
	No sabe	0.56	2.89	8.05
Mujeres	Entre 1º y 3º grados	10.73	6.22	1.32
	Entre 4º y 6º grados	14.45	9.04	0.32
	Entre 7º y 9º grados	12.55	10.10	1.18
	Bachiller (general o técnico)	14.32	15.81	7.93
	Tecnológico (posbachiller)	0.54	1.04	0.63
	Grado Universitario	3.51	8.06	11.78
	Posgrado (Maestría, Doctorado)	0.11	0.40	0.11
	Ninguno	11.37	4.05	0.51
	No sabe	1.30	1.92	2.21
Ns/Nr "Sexo"	Grado Universitario	-	-	0.62
	Posgrado (Maestría, Doctorado)	-	-	0.12
	No sabe	-	0.35	2.50
TOTAL GENERAL		100.00	100.00	100.00

ILUSTRACIÓN 38 PORCENTAJE DE EMPRESA SEGÚN NIVEL ACADÉMICO DE LAS PERSONAS PROPIETARIAS SEGÚN LA DIGESTYC Y CONAMYPE

En la ilustración anterior de acuerdo con los resultados que se muestran, que los hombres y mujeres con un grado universitario representan un **6.55% propietarios de un emprendimiento en El Salvador**, este dato se utilizara para determinar el beneficio indirecto.

Empresas o negocios por rango de ingresos por ventas brutas mensuales

TAMAÑO DE LA EMPRESA RANGO DE VENTAS BRUTAS	EMPRENDIMIENTO		MICROEMPRESA		PEQUEÑA EMPRESA		TOTALES	
	TOTAL	PORCENTAJE	TOTAL	PORCENTAJE	TOTAL	PORCENTAJE	TOTAL	PORCENTAJE
Total país	107,795	100%	193,084	100%	16,916	100%	317,795	100%
\$0.01 a \$251.70	52,103	48%	0	0%	0	0%	52,103	5.0%
\$251.71 a \$476.19	55,692	52%	0	0%	0	0%	55,692	17.5%
\$476.2 a \$1,000.00	0	0%	77,916	40%	0	0%	77,916	24.5%
\$1,000.01 a \$2,000.00	0	0%	54,926	28%	0	0%	54,926	17.3%
\$2,000.01 a \$3,000.00	0	0%	26,942	14%	0	0%	26,942	8.5%
\$3,000.01 a 4,000.00	0	0%	11,404	6%	0	0%	11,404	3.6%
\$4,000.01 a 5,000.00	0	0%	9,803	5%	0	0%	9,803	3.1%
\$5,000.01 a 10,109.95	0	0%	12,093	6%	0	0%	12,093	3.8%
\$10,109.96 a \$20,000.00	0	0%	0	0%	8,573	51%	8,573	2.7%
\$20,000.01 a \$40,000.00	0	0%	0	0%	4,550	27%	4,550	1.4%
\$40,000.01 a \$50,000.00	0	0%	0	0%	1,064	6%	1,064	0.3%
\$50,000.01 a \$101,036.50	0	0%	0	0%	2,729	16%	2,729	0.9%

ILUSTRACIÓN 39 EMPRESA O NEGOCIOS POR RANGO DE INGRESOS MENSUALES SEGÚN LA DIGESTYC Y CONAMYPE

Al hacer una evaluación de los ingresos mensuales con base en el tamaño de la empresa, se encontró que los ingresos de un emprendimiento, se encuentran entre US\$251.71 y US\$476.19

Tomando como base los datos anteriormente expuestos puede hacerse una analogía a la situación de los emprendedores y hacer algunas suposiciones que ayudarán a determinar el Beneficio Indirecto:

1. La capacidad instalada de la plataforma virtual INNÓVATE es de 112 asesorías por mes, sin embargo, para poder determinar la cantidad de posibles nuevos emprendedores universitarios se necesita la capacidad instalada en términos de proyectos asesorados y finalizados, es por eso que se hará uso del siguiente dato: 101 proyectos al año que es con el 90% de efectividad de proyectos asesoradas.
2. Se utilizará porcentaje de emprendimientos propietarios con un Grado Universitario de 6.55 % de la información obtenida según la DIGESTYC y CONAMYPE.
3. El Ingreso mensual promedio de un emprendimiento de \$476.19 información obtenida según la DIGESTYC y CONAMYPE.

*C = Proyectos asesorados anual * Porcentaje de emprendimientos propietarios con un Grado Universitario * Ingresos Anual*

$$C = 101 * 6.55\% * (\$476.19 * 12)$$

Beneficios Indirectos= \$37,802.82

Dónde: C= Beneficios indirectos anuales.

El resultado de multiplicar el porcentaje de nuevos emprendedores universitarios con el total esperado de asesorías a realizar da como resultado 6.61, en números enteros se espera que al menos 7 personas puedan iniciar su emprendimiento gracias a nuestras asesorías. Se espera que esta estrategia se expanda para todos los estudiantes de la Universidad de El Salvador en un futuro.

4.5. Resumen de Beneficios y Costos

Beneficios		Costos	
Beneficio Directo	Beneficio Indirecto	Costos de Inversión	Costos de Mantenimiento
\$37,920.00	\$37,802.82	\$53,086.00	\$13,832.00

4.6. Tipo de Evaluación Financiera a Utilizar: Beneficio/ Costo

CRITERIO DE DECISIÓN:

El análisis que se utilizará en la estrategia para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura es únicamente el de BENEFICIO/ COSTO, debido a la naturaleza del proyecto, este tiene como fin principal un beneficio más social directo a los estudiantes de la Universidad de El Salvador y un beneficio indirecto a la sociedad salvadoreña. La mayoría de los resultados que se espera con la aplicación de la estrategia son beneficios intangibles, es decir que no son cuantificable pero que generan un impacto positivo a la comunidad universitaria.

Además de ser imprescindible el análisis Beneficio / Costo para la toma de decisiones de cualquier tipo de empresa, organización o institución; con este análisis durante la planificación se evaluarán los costos y beneficios derivados, directa o indirectamente, del mismo. Entre los beneficios de ellos son los conocimientos adquiridos en los estudiantes por parte del proceso de asesoría. Además, se espera un impacto positivo indirecto en la sociedad salvadoreña ya que a partir de las asesorías se genera una cultura de innovación y emprendimiento en los estudiantes fomentando nuevos negocios y proyectos en el país favoreciendo a la economía de El Salvador.

4.6.1. BENEFICIO / COSTO

Debido a que los montos que hemos proyectado no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo (hoy en día tendrían otro valor), debemos actualizarlos a través de una tasa de descuento.

- B/C: relación costo-beneficio.
- VAI: valor actual de los ingresos totales netos o beneficios netos.
- VAC: valor actual de los costos de inversión o costos total.

Según el análisis costo-beneficio un proyecto de inversión será rentable cuando la relación costo-beneficio sea mayor que la unidad (ya que los beneficios serán mayores que los costos de inversión), y no será rentable cuando la relación costo-beneficio sea igual o menor que la unidad (ya que los beneficios serán iguales o menores que los costos de inversión):

- un B/C mayor que 1 significa que el proyecto es rentable.
- un B/C igual o menor que 1 significa que el proyecto no es rentable.

Formulas:

1. VAC: valor actual de los costos de inversión o costos total.

$$VAC = \sum_{i=0}^{i=N} \frac{C}{(1+r)^i}$$

Donde:

- C: Costos
- i: años
- r: Tasa de interés

2. VAI: valor actual de los ingresos totales netos o beneficios netos.

Donde:

- C: Costos
- i: años
- r: Tasa de rentabilidad

$$VAI = \sum_{i=0}^{i=N} \frac{B}{(1+r)^i}$$

El horizonte de planeación para el análisis beneficio costo es para 1 año, Para el cálculo del beneficio costo se procede de la siguiente manera:

- 1) Determinar el valor de la serie de beneficios por ahorro para 1 años menos los costos de mantenimiento para el mismo lapso de tiempo.
- 2) Determinar el valor presente de la serie calculada en el paso anterior.
- 3) Cálculo Beneficio/Costo

Considerando los valores determinados en el apartado anterior:

- Inversión total: **\$53,086.00**
- Costos de mantenimiento: **\$13,832.00**
- Beneficios (ahorros): **\$75,722.82**

Costos y beneficios a un valor actual

Se utilizará una tasa de rentabilidad de 12% anual (tomando como referencia la tasa ofrecida por otras inversiones). Asimismo, para la proyección de los costos se utilizará una tasa de interés del 7.85% anual (tomando como referencia la tasa de interés bancario, presentadas por el Banco Central de Reserva de El Salvador, en “tasas de interés promedio ponderado semanas actualizadas al 02 febrero de 2018”).

Los beneficios por ahorros menos los costos de mantenimiento son:

Beneficios	Total	Tasa de Rentabilidad y Tasa de Interés	Valor actual de los ingresos totales (VAI)	Resultado
+ Beneficios Directos	\$37,920.00	12%	$VAI = (\$37,920.00 / (1 + 0.12)^1)$	$VAI = \$33,857.14$
+ Beneficios Indirectos	\$37,802.82	12%	$VAI = 37,802.82 / (1 + 0.12)^1$	$VAI = \$33,752.52$
- Costos de Mantenimiento	\$13,832.00	7.85%	$VAC = (\$13,832.00 / (1 + 0.0785)^1)$	$VAC = \$12,825.22$
Total de beneficios en Valor Actual				VAI= \$54,784.44
Costos				
Costos de Inversión	\$53,086.00	7.85%	$VAC = (\$53,086.00 / (1 + 0.0785)^1)$	$VAC = \$49,222.07$
Total de Costo en Valor Actual				VAI= \$49,222.07

TABLA 32 REFERENCIA DE BENEFICIO Y COSTO

Calculo de Beneficio/Costo

- B = \$54,784.44
- B/C=Beneficio/ Costo
- Beneficio: Beneficios del Proyecto
- Costo: Costo total de la inversión.

Al aplicar la fórmula descrita anteriormente, resulta la siguiente:

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{\$54,784.432}{\$49,222.07} = 1.11$$

La relación da como resultado 1.11, esto quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio de \$0.11 dólares. El resultado del análisis es económicamente factible para la Universidad de El Salvador.

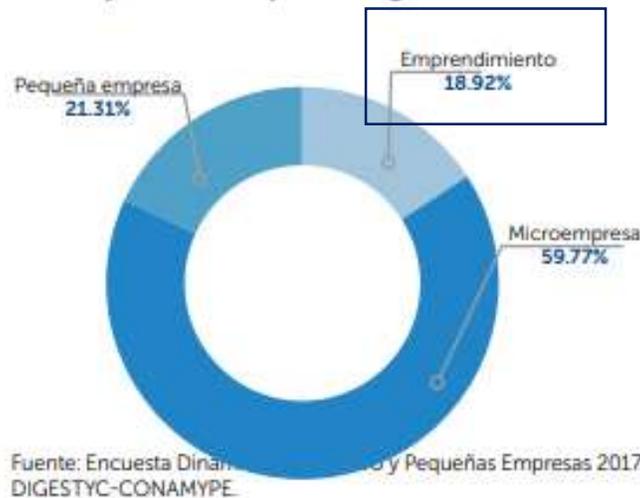
4.7. Evaluación Social

Anteriormente se estableció como beneficio indirecto los beneficios hacia la Universidad de El Salvador y a la sociedad salvadoreña en términos monetarios que ofrece todos los proyectos o ideas innovadoras

Dicho lo anterior la evaluación social se realizará a través del número de personas salvadoreñas que trabajen o sean propietarios de un emprendimiento que se generen en el país, se espera que un porcentaje de asesorados logren concretar su negocio, y que este tenga cimientos que le permitan desenvolverse de la mejor forma, esto ayudará a contrarrestar el desempleo y beneficiar el desarrollo socioeconómica, así mismo se beneficia a las familias de los participantes de estos emprendimientos.

4.7.1. Número de personas salvadoreñas trabajando un emprendimiento

Personas trabajadoras ocupadas según tamaño de la empresa



La grafica anterior muestra que el mayor número de personas trabajadoras las concentra la microempresa con una estimación total de 510,835 personas (59.77%). Esto es importante, ya que son empresas que están ocupando hasta un máximo de 10 personas trabajadoras. En cuanto al aporte de las pequeñas empresas, las estimaciones muestran que ocupan 182,141 personas trabajadoras (21.31%), mientras que las estimaciones de los emprendimientos reportaron 161,756 personas trabajadoras ocupadas (18.92%).

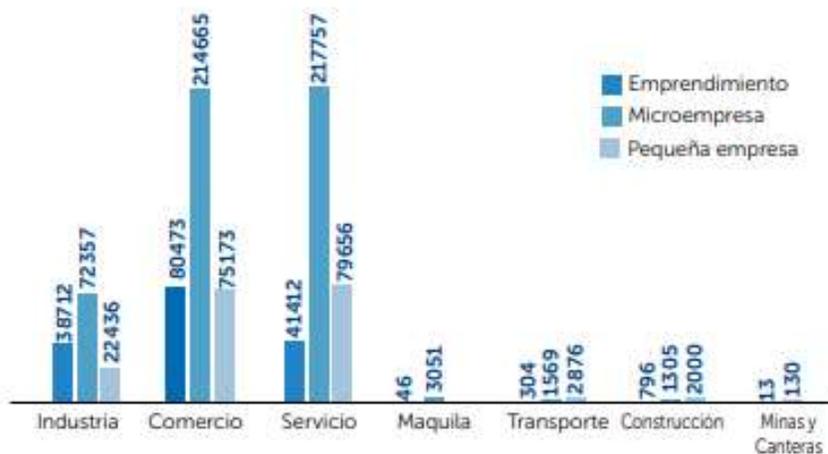
Personas trabajadoras por zona geográfica según tamaño de la empresa

ZONA GEOGRÁFICA	EMPRESARIATO	MICROEMPRESA	PEQUEÑA EMPRESA	TOTAL GENERAL
Total país	161,756	510,835	182,141	854,732
AMSS	42,736	158,026	114,141	314,903
Zona Occidental	40,518	121,378	27,726	189,622
Zona Central	38,176	97,414	12,865	148,455
Zona Oriental	25,963	94,108	22,879	142,950
Zona Paracentral	14,363	39,909	4,530	58,802

ILUSTRACIÓN 40 ENCUESTA DINÁMICA DE LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA DIGESTYC- CONAMYPE

La Tabla anterior muestra que los emprendimientos dan trabajo a 161,756 personas, las que son agrupadas geográficamente, en las principales zonas del país. De esto se estima que 42,736 personas trabajadoras se ubican en el AMSS. En la zona occidental se estiman 40,518 personas trabajadoras ocupadas por los emprendimientos que se ubican en esta área geográfica, mientras que en la zona central las estimaciones reportan un total de 38,176 personas trabajadoras ocupadas, también se estima que en la zona oriental se ocupan 25,963 personas trabajadoras y finalmente en la zona paracentral se reporta un total de 14,363 personas trabajadoras ocupadas en los emprendimientos.

Personas trabajadoras ocupadas por las MYPE según sector de actividad económica



Fuente: Encuesta Dinámica de las Micro y Pequeñas Empresas 2017. DIGESTYC-CONAMYPE.

En la gráfica anterior se muestra que para el caso de los emprendimientos su cuota más importante en términos de personas trabajadoras se encuentra en el sector comercio con 80,473 personas trabajadoras. Por su parte, las personas ocupadas por el sector servicios registra un total de 39,412 personas trabajadoras, en cuanto al sector industria se registran

38,712 personas trabajadoras y finalmente en otros sectores se reporta un total de 1,159 personas trabajadoras.

Los datos de esta encuesta nos muestran el aporte y la potencialidad que tienen los emprendimientos en la ocupación de la fuerza laboral, de ahí la importancia de profundizar en el diseño de políticas sectoriales que permitan incentivar y dotarles de herramientas para que generen valor agregado a los productos y servicios que prestan y de esa forma mejorar sus ingresos y proyectar oportunidades laborales mejor remuneradas y con las prestaciones de ley que permita contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas que viven en torno a una microempresa.

Tomando como el número promedio de emprendedores salvadoreños con un grado universitario es de 105,950¹⁸ y el número promedio de personas por hogar en El Salvador que es $3.59 \approx 4$ ¹⁹ personas se puede calcular la cantidad de personas a impactar con los nuevos emprendimientos universitarios:

$$\text{Personas Impactadas} = 4 \times 105,950 = \mathbf{423,800 \text{ personas impactadas}}$$

El impacto social que se espera lograr puede ser observado en la proyección de nuevos emprendedores, que por consecuencia de su emprendimiento impactarán la vida de las personas que sean empleadas por sus negocios, y como resultado la vida de sus familias, dando como resultado una proyección de 423,800 salvadoreños.

4.8. El Índice Global de Innovación (IGI)

El Índice Global de Innovación (IGI) mide de forma detallada el desempeño de los ecosistemas de innovación de 126 países, sintetizando en un único indicador la situación actual de la innovación. Desde 2007, el índice lo calcula anualmente por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), la Universidad de Cornell y la Escuela de Negocios INSEAD. El desempeño en innovación en cada país se mide a través de 80 indicadores que permiten evaluar las fortalezas y debilidades de los sistemas de innovación nacionales. El índice del país está dividido en dos subíndices (insumos y resultados)

¹⁸ Considerando el 6.55% mencionado anteriormente multiplicado por número de emprendedores en el país 161,756

¹⁹ Valor calculado de la relación entre total de personal ocupado en las microempresas salvadoreñas y total de microempresas. Fuente: DIGESTYC

Índice Global de Innovación

Subíndice de entradas

Subíndice de salidas

Instituciones

Capital Humano e investigación

Infraestructura

Sofisticación de mercados

Sofisticación de negocios

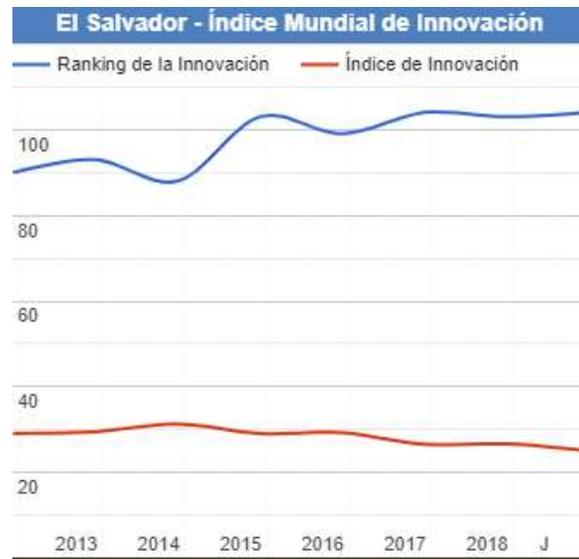
Producción de conocimientos y tecnologías

Producción creativa

El Índice Global es medido como el promedio simple de los dos subíndices. Dentro de las mediciones se distingue el “Ratio de Eficiencia de la Innovación”, que es la proporción del subíndice de resultados sobre el subíndice de recursos, es decir, cuanta producción de innovación está teniendo un país en función de sus recursos.

4.8.1. Índice de Innovación en el Salvador

El Salvador - Índice Mundial de Innovación		
Fecha	Ranking de la Innovación	Índice de Innovación
2018	104°	25,11
2017	103°	26,70
2016	104°	26,56
2015	99°	29,31
2014	103°	29,08
2013	88°	31,32
2012	93°	29,50
2011	90°	29,14



4.8.2. Índice de Competitividad en El Salvador

El índice global de competitividad (GCI por sus siglas en inglés) brinda un promedio ponderado de muchos diferentes componentes, estos componentes son agrupados en los siguientes 12 pilares de competitividad:

- 1) Instituciones
- 2) Infraestructura
- 3) Estabilidad macroeconómica
- 4) Salud y educación primaria
- 5) Educación superior y capacitación
- 6) Eficiencia de los mercados de bienes
- 7) Eficiencia del mercado laboral
- 8) Sofisticación del mercado financiero
- 9) Lectura tecnológica
- 10) Tamaño del mercado
- 11) Sofisticación de los negocios
- 12) Innovación.

Las tres etapas del desarrollo de un país utilizadas en el GCI son:

- a) **Economías impulsadas por los factores.** Los pilares importantes para mejorar la competitividad en esta etapa del desarrollo son: Instituciones; infraestructura; estabilidad macroeconómica; salud y educación primaria.
- b) **Economías impulsadas por la eficiencia.** Los pilares importantes para mejorar la competitividad en esta etapa del desarrollo son: educación superior y capacitación; eficiencia de los mercados de bienes; eficiencia del mercado laboral; sofisticación del mercado financiero; lectura tecnológica.
- c) **Economías impulsadas por la innovación.** Los pilares importantes para mejorar la competitividad en esta etapa del desarrollo son: sofisticación de los negocios; innovación.

A continuación, se muestra el Índice de Competitividad de 2018, publicado por el Foro económico Mundial, que mide cómo utiliza un país sus recursos y capacidad para proveer a sus habitantes de un alto nivel de prosperidad.

TABLA 33 ESTADÍSTICA DE ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD.

Fecha	Ranking de Competitividad	Índice de Competitividad
2018	98°	52,82
2017	109°	53,86
2016	95°	55,36
2015	84°	57,34
2014	97°	54,93
2013	101°	54,24
2012	91°	55,56
2011	82°	56,94
2010	77°	57,39
2009	79°	57,04
2008	67°	57,87
2007	53°	60,15



TABLA 34 ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL EL SALVADOR

Ese valor sitúa El Salvador en el puesto número 98, es decir que tiene un nivel de competitividad mundial bastante deficiente si lo comparamos con el resto de los 140 países del ranking. Ha mejorado en este último informe su situación, ya que en 2017 estaba en el puesto 109.

4.9. PROYECCIONES

4.9.1. Proyección de los costos directos

Las proyecciones de crecimiento se estimarán considerando que al menos un nuevo asesor se adhiera a la primera etapa de la estrategia como se muestra a continuación:

Año	Total de asesores	Horas de asesorías mensuales	Horas de asesorías efectivas.²⁰
0	14	112 horas	79 horas
1	15	120 horas	84 horas

TABLA 35 CAPACIDAD INSTALADA DE LAS HORAS DE ASESORÍAS

La proyección del costo directo se realizará en base al crecimiento proyectado de los docentes asesores integrantes de la estrategia. También se tomará en cuenta la capacidad instalada proyectada, tal como se muestra a continuación

Proyección de Costos Directos			
Año	Capacidad instalada anual²¹	Costo del docente por hora²²	Costos Proyectados anual
0	790 horas	\$8.11	\$6,407.00 ²³
1	840horas	\$8.11	\$6,812.40

TABLA 36 COSTOS DIRECTOS PROYECTADOS.

²⁰ Las horas efectivas se determina a través del 70% de efectividad de las horas mensuales.

²¹ Capacidad instalada mensual multiplicada por diez meses de actividades en la UES.

²² Un profesor universitario gana aproximadamente \$8.11 la hora, anteriormente en la sección de costos se especifica este dato.

²³ Los costos proyectados se determinan a través de multiplicar costo del docente por hora por capacidad instalada anual.



ILUSTRACIÓN 41 PROYECCIÓN DE COSTOS DIRECTOS.

Se puede observar que los costos irán creciendo gradualmente al ir aumentando la capacidad instalada anual, sin embargo, no muestran un crecimiento desmesurado, lo cual es positivo porque permite seguir creciendo en otras ramas de la estrategia.

4.9.2. Proyección del beneficio directo

Para el beneficio directo al igual que los costos directos, serán definidos en base a la capacidad instalada proyectada, tal como se muestra a continuación:

Proyección de Beneficio Directos			
Año	Capacidad instalada	Beneficio Proyectados ²⁴	Beneficio Proyectados Anual
0	79 horas	\$3,160.00	\$37,920.00
1	84 horas	\$3,360.00	\$40,320.00

TABLA 37 PROYECCIÓN DE BENEFICIO DIRECTOS.

²⁴ Los beneficios proyectados se calculan multiplicando por \$40.00 que es el costo de asesoría por la capacidad instalada.

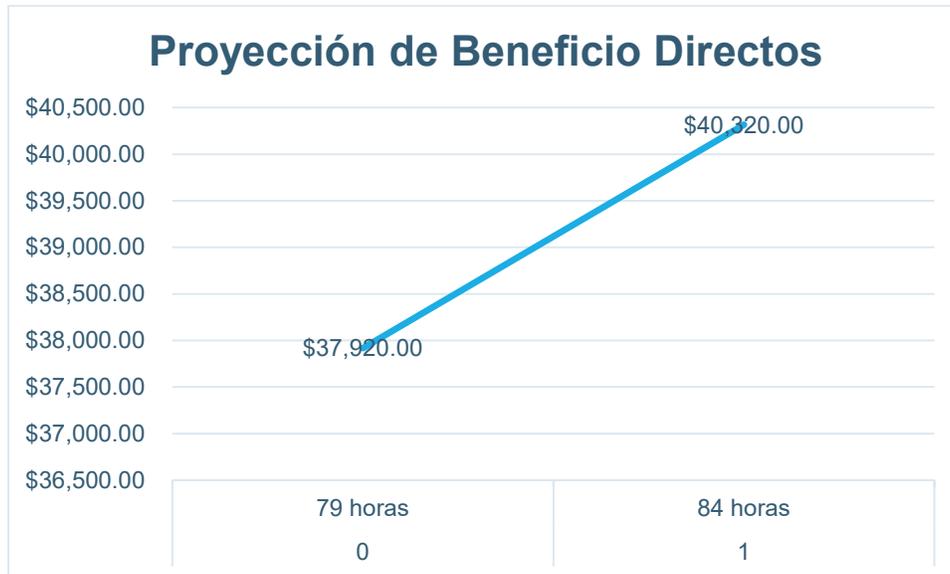


ILUSTRACIÓN 42 PROYECCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS.

Se puede observar que los beneficios directos aumentan aproximadamente casi \$2,000.00 anual. Esto beneficiará directamente a la comunidad universitaria que permitirá invertir en actividades académicas con relación a la innovación y emprendimiento.

4.9.3. Proyección de beneficio indirectos

Para la proyección de beneficio indirecto se utilizar como base el porcentaje de emprendimientos en términos monetarios que son propietarios por personas con un grado universitario y el número de proyecto asesorados.

Proyección de Beneficio Indirectos				
Año	Proyectos asesorados anuales	Porcentaje de emprendimientos propietarios con un Grado Universitario	Ingresos anuales	Beneficio Indirecto Anual
0	101 ²⁵	6.55% ²⁶	\$5,714.28 ²⁷	\$37,802.81
1	108	6.55%	\$5,714.28	\$40,422.81

TABLA 38 PROYECCIÓN DE BENEFICIOS INDIRECTOS.

²⁵ Se espera tener 101 proyectos asesorados anualmente, anteriormente en la sección de beneficio indirecto se especifica el resultado de este dato

²⁶ Fuente: Encuesta Dinámica de la Micro y Pequeña empresa DIGESTYC- CONAMYPE

²⁷ Valor del salario anual de un emprendimiento. Fuente: DIGESTYC

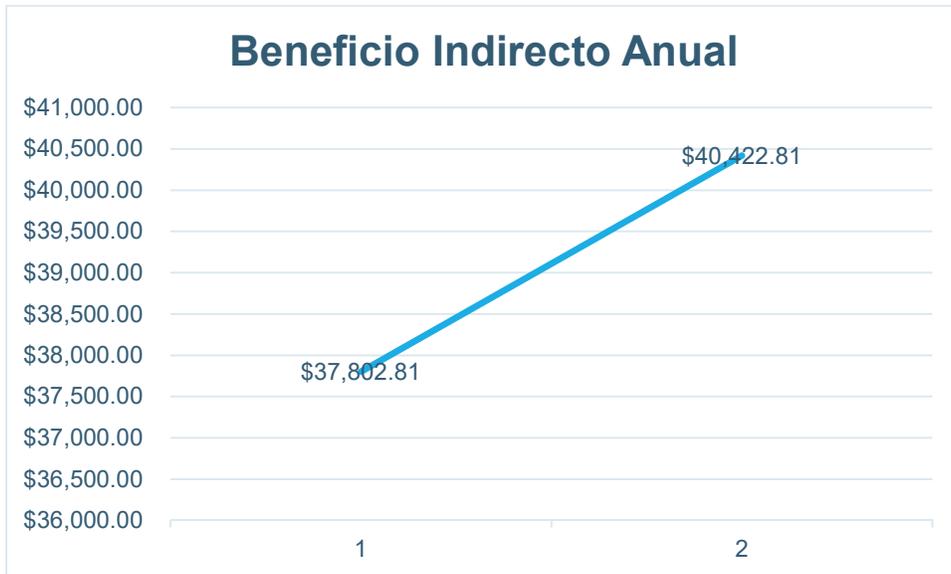


ILUSTRACIÓN 43 PROYECCIÓN DE BENEFICIO INDIRECTO ANUAL.

Como se puede observar en la gráfica anterior se espera genera un impacto positivo en la sociedad salvadoreña en términos monetarios a partir de los ingresos que se generen con la implantación de nuevos emprendimientos o proyecto innovadores. Beneficiando a la calidad de vida en las familias salvadoreñas y a la economía del país.

4.10. ADMINISTRACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN

Generalidades

El plan de implementación es la planeación, organización, dirección y control de los recursos para lograr un objetivo a corto plazo. También se pretende dar un énfasis y una atención especial para conducir actividades no repetitivas con el propósito de lograr un conjunto de metas.

Esta actividad es llevada a cabo por un conjunto de administradores que actúan como agentes unificadores para proyectos particulares, tomando en cuenta los recursos existentes, tales como el tiempo, materiales, capital, recursos humanos y tecnología

El objetivo de la planificación es obtener una distribución de las actividades en el tiempo y una utilización de los recursos que minimice el coste del proyecto cumpliendo con los condicionantes exigidos de: plazo de ejecución, tecnología a utilizar, recursos disponibles, nivel máximo de ocupación de dichos recursos, etc.

Comprende las actividades de:

- a) Definición de objetivos.
- b) Políticas y estrategias.
- c) Definición de actividades necesarias

Objetivo General del Plan de Implementación

Planificación de la ejecución de la estrategia que estimule la innovación en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

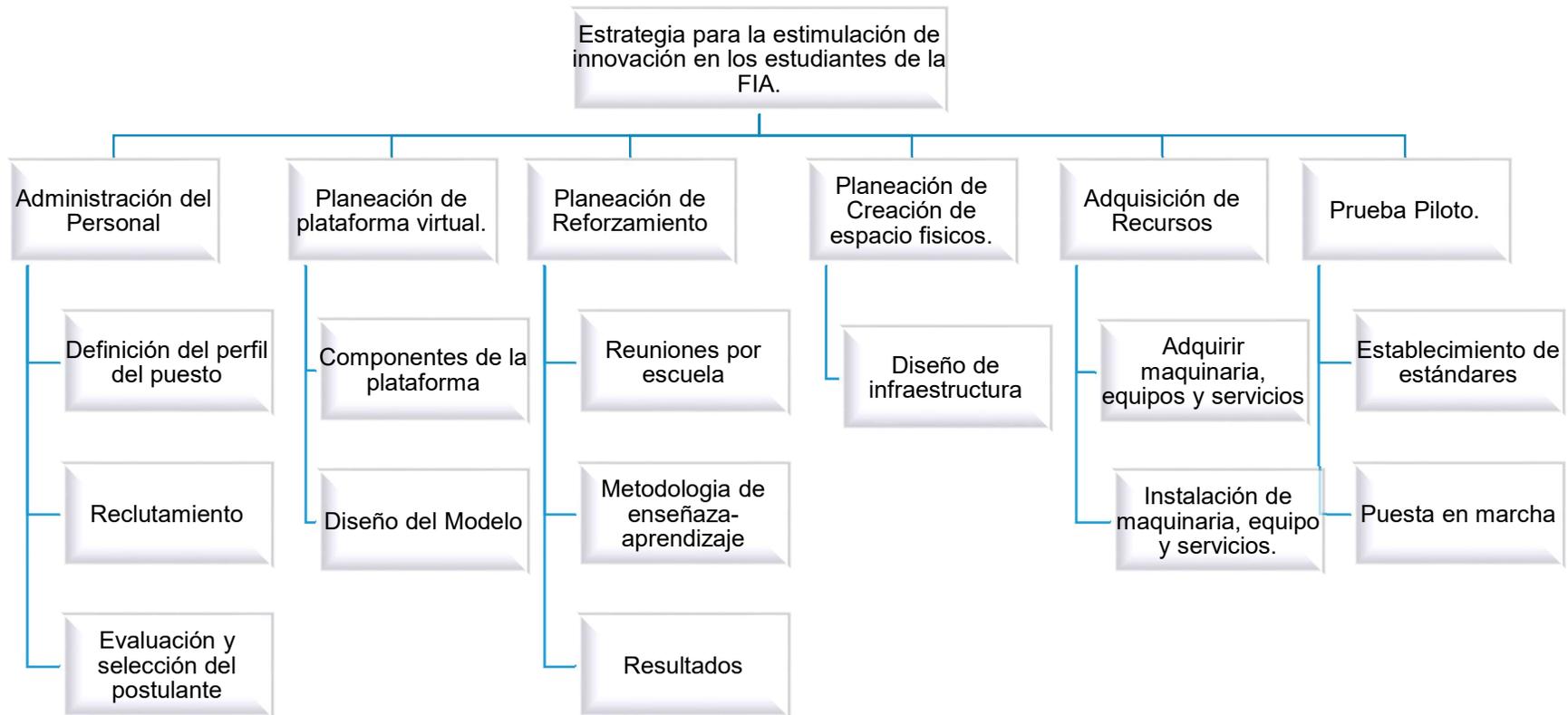
Objetivos Específicos del Plan de Implementación.

1. Describir los entregables del proyecto, así como sus actividades y los recursos necesarios para su ejecución
2. Identificar los objetivos generales y específicos que se pretenden alcanzar en el proyecto.
3. Determinar las políticas por las que se regirá la institución, y las estrategias para lograr los objetivos de la estrategia.
4. Determinar recursos necesarios para la realización del proyecto, a fin de lograr la optimización de estos.

Estructura de Desglose de trabajo

La estructura de desglose de trabajo consiste en seis entregables:

1. Administración del personal
2. Planeación de Plataforma Virtual INNOVATE
3. Planeación de reforzamiento de metodologías de enseñanza y actividades actuales.
4. Planeación de creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.
5. Adquisición de Recursos.
6. Prueba Piloto.



Descripción de los entregables

1. Administración del personal.

Este entregable considera todas las actividades necesarias para proveer del recurso humano requerido para el funcionamiento de los componentes de la estrategia, tanto mano de obra directa como indirecta, así como elaborar un diagnóstico de las necesidades de capacitación que los integrantes de la institución requerirán para cumplir de manera adecuada con su trabajo dependiendo del área funcional que desempeñarán.

2. Planeación de Pagina Virtual INNOVATE

Este entregable incluye las actividades para la plataforma virtual INNOVATE, en ella se presentará el diseño del modelo (página virtual) y sus componentes como el proceso a seguir para la ejecución de ideas emprendedoras, sus requisitos y las excepciones para realizarlas, se llevará un control y registro de los proyectos que se están realizando. Esta plataforma será exclusiva para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para proteger la integridad de las iniciativas de los estudiantes.

3. Planeación de reforzamiento de metodologías de enseñanza y actividades actuales.

Este entregable incluye las actividades que deben realizarse para el reforzamiento de las metodologías actuales, la logística para las reuniones por escuela, el material a utilizar, los involucrados en estas reuniones y sus funciones.

4. Planeación de creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.

Este entregable incluye las actividades que se debe seguir para la creación de infraestructura para prácticas y actividades de diversas índoles, tanto como el diseño de este espacio, los planos, los permisos, la medición, el control de los avances y las fechas de entrega de los mismos y que finalmente dicho diseño cumpla con las especificaciones técnicas. Cabe destacar que la Unidad de Desarrollo toma un papel importante ya que planea invertir en proyectos relacionados a recuperación de zonas verdes, luminarias y remodelaciones, entre otros.

5. Adquisición de Recursos

Este entregable incluye las actividades que deben realizarse para gestionar la adquisición de la maquinaria, equipo, mobiliario y todos los recursos materiales necesarios para el adecuado funcionamiento de la estrategia. Contempla la gestión de compras donde se refiere a la evaluación de alternativas y compra de las herramientas y maquinaria, equipo de producción, de oficina, mobiliario y entre otras

para el proceso. Con todo ello finalmente se verifica la correcta instalación de cada uno de los componentes adquiridos

6. Prueba Piloto

La Prueba piloto incluirá una evaluación para saber si los resultados son satisfactorios, asimismo, medir el nivel de satisfacción por parte de los estudiantes. De acuerdo a los resultados obtenidos, en la prueba piloto, se procederá a realizar correcciones a la estrategia. Enfatizar que la prueba piloto se realizará únicamente para la Plataforma virtual INNOVATE

Políticas y Ejecución de la Estrategia

Políticas

- **Administración del Personal**

3. La selección del personal y el proceso de capacitación del personal será llevada a cabo por el Líder del proyecto, el ingeniero civil y el ingeniero en software.
4. Se deberá evaluar a todo el personal a contratar bajo criterios y perfiles establecidos anteriormente, el personal seleccionado deberá cumplir con estos criterios a la perfección.
5. El comité de innovación será el encargado de la selección de los círculos de calidad por cada escuela.

- **Planeación de Pagina Virtual INNOVATE**

1. Esta plataforma será diseñada exclusivamente para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
2. Se realizará una reunión con el ingeniero en sistemas, el programador y los círculos de innovación los lunes, miércoles y viernes 30 min sobre el desarrollo de esta plataforma.

- **Planeación de reforzamiento de metodologías**

1. Se realizará una reunión de 30 min de lunes a viernes sobre las oportunidades de los contenidos de la malla curricular, debe de estar presente un docente por escuela.
2. Deben participar dos docentes por cada una las escuelas para informarles sobre las estrategias de reforzamiento.

- **Planeación de creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.**

1. El arquitecto será el encargado de seleccionar la mejor localización dentro del terreno de la Universidad de El Salvador siempre y cuando con la coordinación de la Unidad de Desarrollo Físicos.
2. El arquitecto y el ingeniero civil serán los responsables de la planificación, diseño, construcción de la obra.
3. Se realizará una reunión los lunes, miércoles y viernes 30 min sobre el desarrollo de esta plataforma.
4. Si se contrata personal externo a la zona para realizar la obra civil, se contratará a participantes de origen nacional.

- **Adquisición de Recursos**

1. El Líder del proyecto es el responsable de ejecutar las compras y adquisiciones programadas del proyecto.
2. La Maquinaria y Equipo será debidamente inspeccionada por parte del proveedor y de un técnico de la institución antes de adquirirla e instalarla
3. La Instalación y el método de transporte de la maquinaria y equipo hacia la institución será por parte del proveedor según el contrato.
4. Antes del uso de la maquinaria, el personal deberá haber cumplido con la capacitación del uso adecuado de ella antes de operar en ella.
5. La Instalación de maquinaria se realizará cuando haya finalizado la Obra Civil.

Estrategias.

- **Administración del Personal**

1. Fomentar una cultura organización en el comité de innovación y en los círculos de innovación con el fin de optimizar el rendimiento del personal.
2. Llevar un control de asistencia por parte de los integrantes del comité y los círculos de innovación que asisten a las reuniones semanales establecidos anteriormente, donde se tocan temas que son de importancia para la estrategia.
3. Reconocer mensualmente a los integrantes del comité y de los círculos de innovación que cumplan con sus tareas asignadas de forma eficiente y responsable.

- **Diseño de Página Virtual INNOVATE**

1. Establecer los componentes que deben de tener la plataforma virtual.
2. Definir un manual para la inducción tanto como a los docentes como para los estudiantes.

- **Diseño de reforzamiento de metodologías**
 1. Seleccionar tres docentes por escuela, los cuales deben informar al resto de los docentes los avances de la estrategia.
 2. Cada escuela debe llevar a las reuniones avances de lo requerido por parte del líder del proyecto.

- **Diseño de creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.**
 1. Todo el personal que esté involucrado en la de creación de espacios físicos deberá tener su equipo de protección personal en uso.
 2. Se realizarán acciones correctivas si es necesario para un funcionamiento eficaz dentro de la institución.

- **Adquisición de Recursos**
 1. Establecer que el transporte de los recursos será realizado por los proveedores con el fin de lograr de reducir costos.
 2. Establecer una relación con los proveedores actuales para un beneficio de servicio post-venta.
 3. Clasificar a los proveedores en categorías según ciertos aspectos como: el que brinde mejor servicio, mejores precios, mejor calidad, mejor accesibilidad, plazo de pagos considerables entre otros

Descripción de paquetes de trabajo

Definición del perfil del puesto

En este paquete de trabajo se definirán los requisitos académicos que debe poseer el postulante para el puesto de trabajo, las habilidades, conocimientos técnicos, capacidad de trabajar en equipo, entre otros. Además, se describirán las actividades en las cual apoyará en el puesto de trabajo.

Reclutamiento

En este paquete de trabajo se reclutan o convocan a los postulantes que cumplan con las competencias o características que se definieron en el paso anterior (sin necesidad de que

tengan que cumplir todas ellas). Además de la recolección de Curriculum de cada postulante.

Evaluación y selección del postulante

En este paquete de trabajo tiene el objetivo de evaluar a todos los postulantes o candidatos seleccionados y escoger al que mejor encaje con las funciones establecidas

Componentes de la plataforma

En este paquete de trabajo se describirán los componentes que debe poseer la plataforma, los portales exclusivos para los docentes, las aulas virtuales para los estudiantes, un espacio para los avances de los proyectos y para futuras ponencia, visitas técnicas, entre otras actividades.

Diseño del Modelo

En este paquete de trabajo se describirán las etapas para el diseño de la plataforma virtual como el diseño visual de la información que se desea editar, la estructura y relación jerárquica de las páginas del sitio web, el posicionamiento de buscadores, entre otros.

Reuniones por escuela

En este paquete de trabajo se detallará a lo docente el plan para el desarrollo de las estrategias para el reforzamiento de las metodologías, la programación de las capacitaciones, asesoramiento para alcanzar los objetivos comunes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, entre otros.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

En este paquete de trabajo se detallará las distintas técnicas para estimular la innovación y el liderazgo que se puede brindar a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Resultados

En este paquete de trabajo se realizará una prueba piloto de la aplicación de estas estrategias con los círculos de innovación, se aclararán dudas oportunidades, sus fortalezas, los recursos necesarios, las propuestas para mejora por cada una de las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Diseño de infraestructura

En este paquete de trabajo detallas las actividades para el diseño de la infraestructura, como el estudio de la localización de la obra, los cálculos y procedimientos afines para garantizar la estabilidad y viabilidad estructural de la misma.

Adquisición de maquinaria, equipo y servicios

En este paquete de trabajo contiene todo lo relacionado a la gestión en la obtención de maquinaria, equipo, recursos y servicios que son necesarios para desempeñar las tareas relacionadas al proyecto, se encarga de la obtención de información para evaluar y analizar que proveedores serán los que cumplen con los requerimientos del proyecto para su ejecución, es necesario enfatizar que los proveedores seleccionados brindaran la instalación e inspección de los recursos.

Instalación de maquinaria, equipo y servicios.

En este paquete de trabajo se detalla los pasos a realizar para la adecuada instalación de los recursos, esto se realizar con ayuda del proveedor. Es importante enfatizar algunos integrantes del comité de innovación deberán estar presentes en el momento de la instalación.

Establecimiento de estándares

En este paquete de trabajo se detallarán algunos indicadores de innovación que permiten la medición para comprender cómo funciona la calidad de un sistema o una actividad en concreto.

Puesta en marcha

En este paquete de trabajo implica aquellas pruebas que tienen como un fin experimentar si todos los componentes ya sea maquinaria, mano de obra, materia prima, entre otros funcionan de manera correcta y de esta manera realizar acciones correctivas si son necesarias.

Descripción de actividades

Entregable 1: Administración del personal.	
Paquete de Trabajo: Definición del Perfil del Puesto	1. Realizar los perfiles de los puestos del comité de innovación.
	2. Definir fecha para la evaluación de los postulantes.
	3. Aprobación de contenido.
Paquete de Trabajo: Reclutamiento	1. Creación de contenido de la convocatoria
	2. Imprimir elementos gráficos de convocatoria (afiches, flyers, brochure, otros)
	3. Organizar logística de entrevista a los postulantes potenciales.
	4. Entrevista a los postulantes (se realiza el primer filtro de la selección).
	5. Selección de los postulantes que cumplan con el perfil establecido.
Paquete de Trabajo: Evaluación y selección del postulante	1. Informar a personal sobre las estrategias y políticas de la estrategia.
	2. Realizar reuniones según la etapa en la que participaran de la estrategia.
Entregable 2: Planeación de la Plataforma Virtual	
Paquete de Trabajo: Componentes de la Plataforma	9. Determinar la información que se presentará en la plataforma virtual.
	10. Desarrollar el boceto o prediseño de la información que se desea editar.
	11. Diseñar la estructura de hipertexto o el lenguaje html de la pagina
	12. Definir el proceso y los requisitos a seguir para el desarrollo de ideas o proyectos innovadoras.
	13. Definir los portales exclusivos para los docentes.
	14. Posicionamiento de buscadores
	15. Definir contraseña y usuario para los docentes.
16. Asignar los docentes por escuelas quienes brindarán asesoría a los estudiantes.	
Entregable 3 : Planeación de Reforzamiento	
Paquete de Trabajo: Reuniones por escuela	1. Organizar logística de reunión informativa
	2. Programación de capacitaciones a los docentes sobre las estrategias que se estarán implementando.
	3. Documentar dos representantes por escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
Paquete de Trabajo: Metodología de enseñanza-aprendizaje	1. Brindar a los docentes el material didáctico y de apoyo.
	2. Técnicas para generación de ideas y creatividad

	3. Exposiciones a docentes apoyados en material didáctico.
Paquete de Trabajo: Resultados	1. Identificación de oportunidades de la aplicación de cada una de las estrategias de cada una de las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2. Generación de soluciones a partir de las técnicas establecidas.
• Entregable 4: Planeación de Creación de espacio físicos	
Paquete de Trabajo: Diseño de infraestructura	1. Estudio de la localización de la obra. 2. Determinación del listado de materiales y mano de obra a utilizar. 3. Diagrama de trabajos a realizar dentro de los plazos establecidos en la licitación. 4. Calculo de inversiones 5. Financiación
Entregable 5: Adquisición de recursos	
Paquete de Trabajo: Adquisición de maquinaria, equipo y servicios	1. Evaluar la maquinaria, equipo y servicios a adquirir 2. Realizar un documentos con las requisitos necesarios para los proveedores 3. Reunión con los posibles proveedores 4. Selección de los proveedores 5. Establecer términos de compra, transporte y recepción 6. Comprar maquinaria
Paquete de Trabajo: Instalación de maquinaria, equipo y servicios	1. Recibir maquinaria, equipo y servicios en instalaciones 2. Inspección de condiciones de maquinaria 3. Instalación de equipo y mobiliario
Entregable 6: Prueba Piloto	
Paquete de Trabajo: Establecimiento de estándares	1. Definir los parámetros de los indicadores a medir
Paquete de Trabajo: Puesta en Marcha	1. Poner en marcha la plataforma virtual INNOVATE 2. Divulgación de la plataforma virtual INNOVATE por parte de los docentes 3. Controlar el número de visitas de estudiantes en una semana (el tiempo de prueba es una semana) 4. Realizar correcciones en el proceso. 5. Realizar evaluación final de plataforma.

Matriz de Responsabilidades.

Puesto						
1	2	3	4	5	6	7
Líder del Proyecto	Ingeniero de Software	Programador	Arquitecto	Ingeniero Civil	Círculos de Innovación	Docentes

- R: Responsable
- A: Autoriza
- P: Participa
- I: Informado

E+K1+C4:K18	Paquete de Trabajo	1	2	3	4	5	6	7
Administración del Proyecto	Definición del Perfil del Puesto							
	1. Realizar los perfiles de los puestos del comité de innovación.	R	P					
	2. Definir fecha para la evaluación de los postulantes.	R	I					P
	3. Aprobación de contenido	R	P				I	P
	Reclutamiento							
1. Creación de contenido de la convocatoria	P,A	P						R

	2. Imprimir elementos gráficos de convocatoria (afiches, flyers, brochure, otros)	P,A	P					R
	3. Organizar logística de entrevista a los postulantes potenciales.	P,A	P					R
	4. Entrevista a los postulantes proyecto (se realiza el primer filtro de la selección).	P,A	P					R
	5. Evaluación de los postulantes con una prueba psicológica.	P,A	P					R
	6. Selección de los postulantes que cumplan con el perfil establecido.	P,A	P					R
	Evaluación y selección del postulante							
	1. Informar a personal sobre las estrategias y políticas de la estrategia.	R, A						P
	2. Realizar reuniones según la etapa en la que participaran de la estrategia.	R, A	P					
	Componentes de la Plataforma							
2. Planeación de la plataforma virtual	1. Determinar la información que se presentará en la plataforma virtual.	A	P	R				

	1. Desarrollar el boceto o prediseño de la información que se desea editar.	A	P	R				
	2. Definir el proceso y los requisitos a seguir para el desarrollo de ideas o proyectos innovadoras.	A	P					R
	3. Diseñar la estructura de hipertexto o el lenguaje html de la pagina	A	R	R				
	4. Definir los portales exclusivos para los docentes.	A	R	R				
	5. Posicionamiento de buscadores	A	R	R				
	6. Definir contraseña y usuario para los docentes.	A,P	R	R				
	7. Asignar los docentes por escuelas quienes brindarán asesoría a los estudiantes.	A,P,R		I				
	Reuniones por escuela							
Planeación de Reforzamiento	1. Organizar logística de reunión informativa	A						R
	2. Programación de capacitaciones a los docentes sobre las							

estrategias que se estarán implementando.							
3. Documentar dos representantes por escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	A						
Metodología de enseñanza-aprendizaje							
1. Brindar a los docentes el material didáctico y de apoyo.	A						R
2. Técnicas para generación de ideas y creatividad	A						R
3. Exposiciones a docentes apoyados en material didáctico.	A						R
Resultados.							
Identificación de oportunidades de la aplicación de cada una de las estrategias de cada una de las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	I						R
2. Generación de soluciones a partir de las técnicas establecidas.	I						R
Diseño de infraestructura							

Planeación de Creación de espacio físicos	1. Estudio de la localización de la obra.	A			P	R		
	2. Determinación del listado de materiales y mano de obra a utilizar.	A	I		R	R		
	3. Diagrama de trabajos a realizar dentro de los plazos establecidos en la licitación.	A			R	P		
	4. Calculo de inversiones		P		P	R		
	5. Financiación	A,V			P	P		
Adquisición de recursos	Adquisición de maquinaria, equipo y servicios							
	1. Evaluar la maquinaria, equipo y servicios a adquirir	A	I	I	P	R	I	P
	2. Realizar un documentos con las requisitos necesarios para los proveedores	A		I		R		P
	3. Reunión con los posibles proveedores	A		I		R		P
	4. Selección de los proveedores	A		I		R		P
	5. Establecer términos de compra, transporte y recepción	A		I		R		P
	6. Comprar maquinaria	A		I		R		P

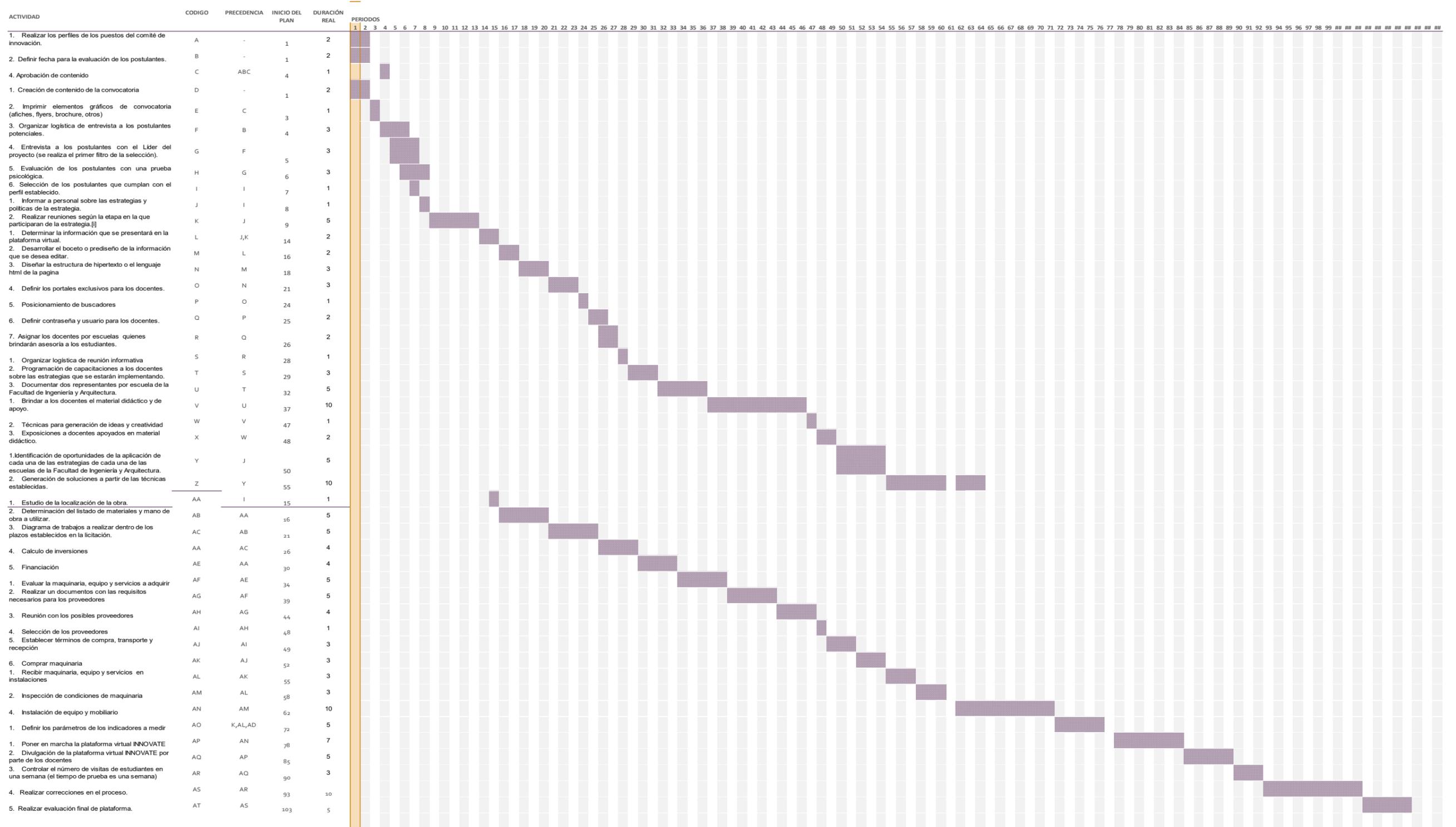
	Instalación de maquinaria, equipo y servicios.							
	1. Recibir maquinaria, equipo y servicios en instalaciones	A	R	P				P
	2. Inspección de condiciones de maquinaria	A,V	R	P				P
	4. Instalación de equipo y mobiliario	A,V	R	P				P
Prueba Piloto	Establecimiento de estándares.							
	1. Definir los parámetros de los indicadores a medir	A						P
	Puesta en Marcha							
	1. Poner en marcha la plataforma virtual INNOVATE	A	R	R				
	2. Divulgación de la plataforma virtual INNOVATE por parte de los docentes	A	R	R				
	3. Controlar el número de visitas de estudiantes en una semana (el tiempo de prueba es una semana)	A	R	R				
	4. Realizar correcciones en el proceso.	A	R	R				

	5. Realizar evaluación final de plataforma.	A	R	R				
--	---	---	---	---	--	--	--	--

El objetivo de esta matriz es clarificar las responsabilidades de los diferentes miembros del proyecto sobre las distintas actividades del mismo. De esta forma, se asegura que cada uno de los componentes del alcance esté asignado a un individuo o equipo de trabajo.

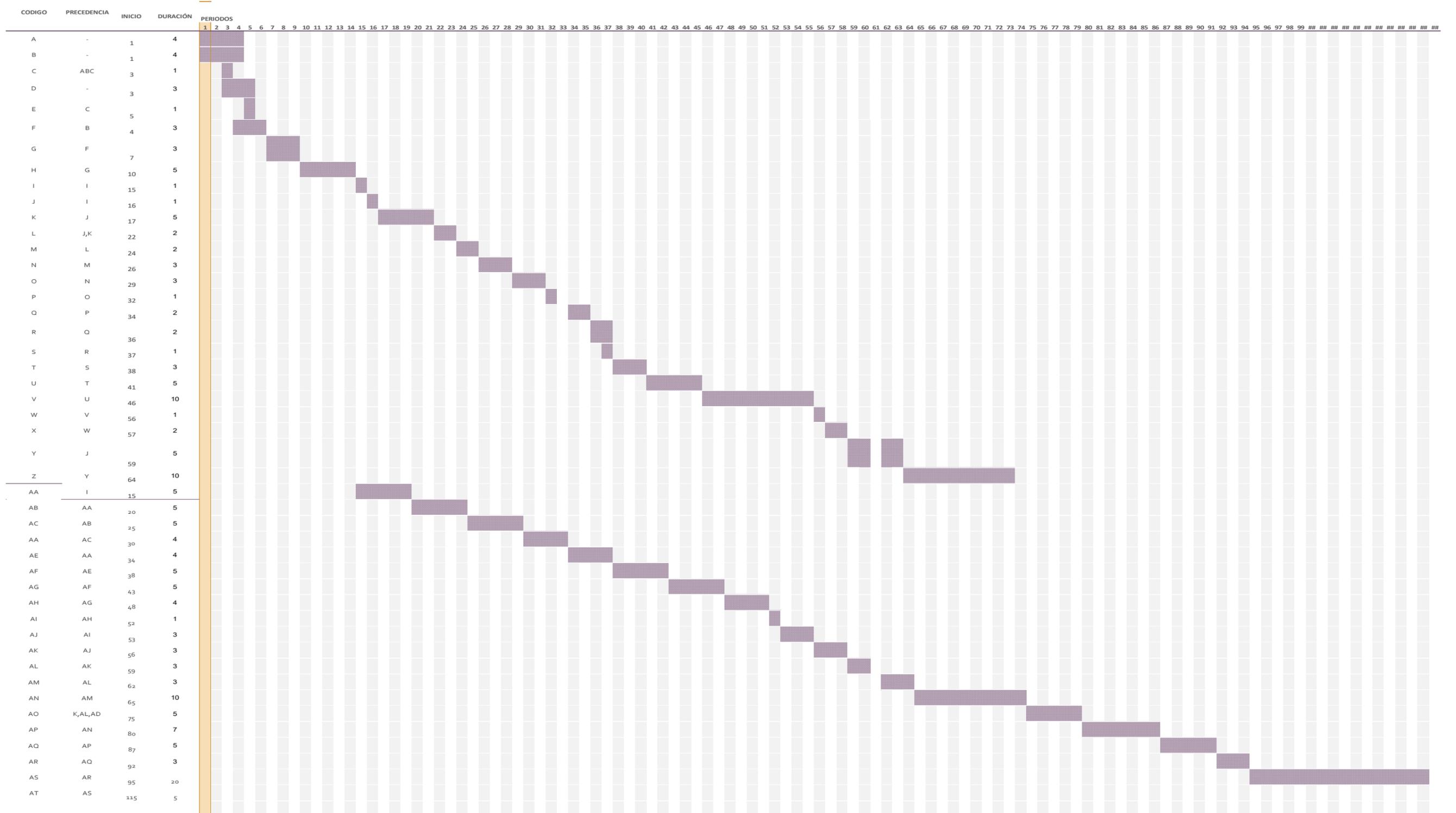
De esta manera el líder y el equipo saben con certeza quién es responsable de cada actividad y se evita así la duplicidad de funciones o la existencia de actividades que no tengan un responsable.

PROGRAMACIÓN:



La Duración de la programación es de 103 días con 46 actividades.

Programación Tardía



La Duración de la Programación Tardía es de 115 días un atraso de 12 días de la programación original.

El objetivo de esta programación es la planificación de tareas a lo largo de un período determinado, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas del proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia. Las actividades de la creación de la plataforma virtual INNOVATE y el reforzamiento de metodología y enseñanza se realizarán paralelamente con el fin de controlar los costes y personal requeridos.

Programación Temprana: Se denomina fecha o tiempo más temprano a la fecha más próxima en el calendario en la que se espera completar una actividad o terminar un suceso.

Programación Tardía: El Tiempo más largo de un suceso se calcula restando del tiempo total acordado para el suceso final del programa, la suma de los tiempos previstos de todas las actividades que forman el itinerario más largo de la red desde el suceso de que se trate hasta el suceso final

5. CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo de graduación se ha conocido la situación actual sobre los estímulos de la innovación en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador, es importante mencionar que hoy en día las sociedades han puesto énfasis en la inversión en el conocimiento y la innovación como recursos indispensables para el incremento de la productividad y las estrategias economía nacionales, ya que son fuentes de competitividad y de crecimiento económico

Lo mencionado anteriormente pone a la Educación Superior en una gran responsabilidad para inculcar la cultura de innovación en los jóvenes estudiantes del país en la Universidad de El Salvador siendo la única universidad estatal de El Salvador posee un aproximado de 61,769 de jóvenes estudiantes, específicamente en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura se posee una matrícula de 6,643 estudiantes, a los cuales se les ofrece una serie de programas, iniciativas y proyectos para desarrollar sus capacidades y habilidades en sus áreas específicas, entre ellos se encuentran:

- Ponencias
- Foros
- Pasantías
- Concursos y eventos de diversa índole
- Cursos en Línea
- Visitas Técnicas
- Entre otras

Dicho lo anterior, se puede visualizar esfuerzos respecto al desarrollo académico de los estudiantes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, sin embargo, se necesita que estos esfuerzos tengan una mayor participación de la comunidad universitaria, es por eso que se necesita una estrategia que estimule la cultura de innovación y motive al alumno a asumir un rol más participativo en las actividades y proyectos, situación que se valora como positiva en su formación como profesional.

Entre las oportunidades que existen para poder lograr motivar plenamente a los estudiantes, entre ellos se encuentran:

- **El Miedo al Cambio:** La innovación se encuentra íntimamente relacionada con el cambio, el estudiante debe de salir de su zona de confort para que pueda explotar sus habilidades y conocimientos.
- **Las críticas a nuevas ideas y errores:** Que todo caso de fracaso sea caso de aprendizaje, si el estudiante percibe críticas u opiniones no constructivas este se abstendrá en proponer nuevas ideas o de participar en ellas.

- **Escasos incentivos para innovar:** En la Facultad de Ingeniería y Arquitectura no existe un plan de incentivos formal que recompense al estudiante por participar en proyectos o cualquier actividad que ofrezca su escuela, el incentivo no siempre debe de ser económico.
- **Canales de comunicación insuficientes:** Si los estudiantes tienen ideas y no saben a quién transmitírselas provoca una desmotivación y un retraso en el desarrollo de la creatividad.
- **Limitación en el financiamiento de la innovación:** Un presupuesto monetario establecido para la estimulación de proyectos de innovación no existe, lo que sí existe es el apoyo de viáticos para los programas o actividades cuando estos ya están aprobados. Es importante enfatizar el papel que toma la Junta Directiva, ellos son los que autorizan el apoyo monetario de los proyectos

Para poder solventar estos aspectos y estimular a los estudiantes y docentes la estrategia que se ofrece se compone en tres partes:

a) Creación de Plataforma Virtual INNOVATE

Esta primera etapa tiene como objetivo a estimular en los estudiantes una cultura de capacitación constante debido a la participación de las actividades y programas que ofrece la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, además le brindará accesibilidad al estudiante y al docente para estar enterado de dichas actividades es decir que la comunicación será más efectiva. También habrá un espacio para el desarrollo y seguimiento de los proyectos innovadores, en la cual se encontrarán los requisitos para aplicar y el proceso a seguir.

b) Reforzamiento de las metodologías de enseñanza y actividades actuales.

Esta segunda etapa afianzará los contenidos imprescindibles para el desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, permitiendo estimular la comunicación, creatividad e ingenio en los estudiantes al igual que a los docentes, además se realizará un seguimiento del trabajo realizado durante las sesiones de apoyo y sus resultados. Esta segunda etapa trabaja paralelamente con la primera etapa de la estrategia.

c) Creación de espacios físicos para prácticas y actividades de diversas índoles.

A partir de los resultados de las dos partes anteriores, se iniciará con la planificación de la creación de espacios físicos para prácticas y actividades académicas, se busca diseñar proyectos arquitectónicos para obras de construcción, remodelación o adecuación para contar con espacios físicos que contribuyan al desarrollo de las actividades sustantivas y adjetivas de la Institución.

Los componentes de la estrategia permitirán generar una cultura de innovación en los jóvenes estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, lo cual es importante ya que en un mundo altamente dinámico y competitivo es necesario estar a la vanguardia de las necesidades y tendencias actuales, que permita a los futuros profesionales potenciar su capacidad de dar respuestas creativas e innovadoras a las problemáticas que se presenten en el campo laboral.

6. RECOMENDACIONES

El compromiso de guiar y garantizar la mejora continua de ninguna manera debe de recaer en una escuela definida, sino que debe ser responsabilidad de toda la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para que la implementación de la estrategia se desarrolle exitosamente se recomienda lo siguiente:

1. **El Líder del Proyecto:** El Líder del proyecto es el que se encarga de delegar y asignar las responsabilidades al Comité de Innovación, debe de conocer los avances de cada una de las etapas de la estrategia y sus oportunidades es por eso que se recomienda asignar esta función al Vice decanato.
2. **Las Asociaciones de Estudiantes:** Las Asociaciones son importantes para vincular una relación con los estudiantes actuales de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, es por eso que se recomienda que a partir de las Asociaciones se establezcan los círculos de innovación, que a través de ellos se divulguen cuando se necesitará crear un nuevo círculo de innovación y cuáles serán los requisitos que se deban cumplir según la estrategia.
3. **Reuniones:** Para evaluar los avances de cada una de las etapas de la estrategia se recomienda realizar reuniones semanales y tomar los puntos en los que se necesitan atención para el desarrollo efectivo de la estrategia.
4. **Asesorías:** Se recomienda que para la selección de los docentes que brindarán la asesoría a los emprendimientos innovadores sea decisión del líder del proyecto.
5. **Reconocimiento:** Para los emprendimientos innovadores que sean finalizados por medio de la primera etapa de la estrategia se recomienda brindarles un reconocimiento que impulse a los demás estudiantes a ser parte de esta

Los resultados de los esfuerzos por la innovación van a depender de cómo funciona el Comité de Innovación y el seguimiento de cada una de las recomendaciones antes mencionadas.

7. ANEXO

A continuación, se muestran el formato de las entrevistas que se le realizará al Vice Decanato:

● *Entrevista a Vice decanato.*

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE EL ESTIMULO DE INNOVACION HACIA LOS JOVENES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR**

Introducción: Actualmente las sociedades han puesto énfasis en la inversión en el conocimiento y la innovación como recursos indispensables para el incremento de la productividad y las estrategias economía nacionales, ya que son fuentes de competitividad y de crecimiento económico. Lo mencionado anteriormente pone a la Universidad de El Salvador en una gran responsabilidad para inculcar la cultura de innovación en los jóvenes estudiantes del país.

Objetivo: Obtener información de las autoridades de Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador para conocer actualmente los impulsos de innovación que se realizan en cada una de ellas.

Nombre: _____

1. **¿Actualmente existen estrategias que estimule la innovación en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?**

2. **¿Se contempla en algún curso o materia de las carreras de Ingeniería y Arquitectura el tema de innovación?**

3. ¿Hay algún programa dedicado al desarrollo del tema de innovación para los Docentes de la facultad?

4. ¿A su criterio cuales son las escuelas de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que tiene una participación proactiva en referencia al desarrollo de proyectos/programas innovadores hacia los estudiantes?

5. ¿Existe algún convenio con instituciones exteriores para el fomento de proyectos de innovación?

6. ¿Se cuenta con algún presupuesto monetario designado a la estimulación de proyectos de innovación?

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

● **Encuesta a los Docentes**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE EL ESTIMULO DE INNOVACION HACIA LOS JOVENES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR**

Introducción: Actualmente las sociedades han puesto énfasis en la inversión en el conocimiento y la innovación como recursos indispensables para el incremento de la productividad y las estrategias economía nacionales, ya que son fuentes de competitividad y de crecimiento económico. Lo mencionado anteriormente pone a la Universidad de El Salvador en una gran responsabilidad para inculcar la cultura de innovación en los jóvenes estudiantes del país.

Objetivo: Conocer la opinión de los docentes de la Universidad de El Salvador sobre el desarrollo de una estrategia que estimule la innovación en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Nombre: _____

Escuela: _____

Departamento: _____

1. Según su conocimiento ¿Existen algún tipo de estrategia que estimule la innovación a los jóvenes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?

Sí **No** **Si su respuesta es sí, especifique brevemente**

2. ¿Existen asignaturas impartidas en su escuela que fomenten proyectos/programas de innovación a los estudiantes?

Sí **No** **Si su respuesta es sí, especifique brevemente**

3. ¿Alguna vez ha participado en programas que fomente la innovación a los estudiantes?

Sí **No** **Si su respuesta es sí, especifique brevemente**

4. ¿Qué tan necesario considera usted el desarrollo de una estrategia que estimule la innovación a los estudiantes y a los docentes?

- Muy Necesario**
- Necesario**
- Poco Necesario**
- No es necesario**

5. ¿Estaría dispuesto a ser parte de una estrategia que fomente la innovación brindando asesoría de su especialidad?

Sí No

6. ¿Cómo calificaría el nivel de innovación de los programas y proyectos que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?

Excelente (10-9)
Bueno (8-7)
Regular (6-5)
Malo (4-1)

7. ¿Está satisfecho con la calidad de programa de estudios que se le brinda al estudiante?

Alta Calidad (10-9)
Bastante Bien (8-6)
No tan mal (5-4)
Muy mal (3-1)

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

● **Encuestas a Estudiantes**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE EL ESTIMULO DE INNOVACION HACIA LOS JOVENES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR**

Introducción: Actualmente las sociedades han puesto énfasis en la inversión en el conocimiento y la innovación como recursos indispensables para el incremento de la productividad y las estrategias economía nacionales, ya que son fuentes de competitividad y de crecimiento económico. Lo mencionado anteriormente pone a la Universidad de El

Salvador en una gran responsabilidad para inculcar la cultura de innovación en los jóvenes estudiantes del país.

Objetivo: Conocer la opinión de los estudiantes de la Universidad de El Salvador sobre el desarrollo de una estrategia que estimule la innovación en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Nombre: _____

Carrera a la que pertenece: _____

Año de la carrera: _____

1. ¿El tema de innovación se fomenta en sus asignaturas que cursa actualmente o que ha cursado?

Sí No Si su respuesta es sí, especifique brevemente

2. ¿Considera que su Escuela imparte programas, proyectos u cualquier otro tipo de actividad que le ayuden a potenciar sus capacidades y habilidades?

Sí No Explique

3. ¿Cómo calificaría el nivel de programas de estudios de su Escuela?

Excelente (10-9)	<input type="checkbox"/>
Bueno (8-7)	<input type="checkbox"/>
Regular (6-5)	<input type="checkbox"/>
Malo (4-1)	<input type="checkbox"/>

4. Actualmente, ¿Conoce sobre actividades académicas que contengan cambios novedoso o propuestas de mejoras en el aspecto académico en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?

Sí No Si su respuesta es sí, especifique brevemente

5. ¿Ha participado en programas, iniciativa, proyectos, etc. brindado por la facultad?

Sí No

6. Si, su respuesta anterior fue si, seleccione:

Ponencias
Cursos en Línea
Visitas Técnicas
Foros
Concursos y eventos
Otras

7. Si, su respuesta anterior fue no, seleccione:

No me interesa
No tengo tiempo
No me entere
No entiendo de
Que se trata

8. ¿Cómo calificaría el nivel de creatividad e innovación de los programas, proyectos u otro tipo de actividad académica que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?

Excelente (10-9)
Bueno (8-7)
Regular (6-5)
Malo (4-1)

9. ¿Considera que la metodología de las asignaturas impartidas explota sus capacidades y habilidades de una manera creativa e innovadora?

Sí No Explique

10. ¿Qué lo motivaría a tomar un rol más participativo en las actividades académicas que brinda la facultad de Ingeniería y Arquitectura?

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

- Entrevista a los Docentes y al Centro de Fomento de la Innovación y Emprendimiento.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE EL ESTIMULO DE INNOVACION HACIA LOS JOVENES
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR**

Introducción: Actualmente las sociedades han puesto énfasis en la inversión en el conocimiento y la innovación como recursos indispensables para el incremento de la productividad y las estrategias economía nacionales, ya que son fuentes de competitividad y de crecimiento económico. Lo mencionado anteriormente pone a la Universidad de El Salvador en una gran responsabilidad para inculcar la cultura de innovación en los jóvenes estudiantes del país.

Objetivo: Obtener información de los docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador para conocer actualmente los estímulos de innovación que se realizan en cada una de ellas.

Nombre: _____

1. **¿Considera que su asignatura brinda los conocimientos necesarios para estimular la creatividad en los estudiantes?**

2. **¿Existen en su asignatura y/o escuela espacios tanto físicos como virtuales para que los estudiantes se reúnan y comuniquen sus ideas?**

3. **¿Posee un plan de incentivos para reconocer a los estudiantes que invirtieron tiempo y esfuerzo adicional en la generación de ideas innovadoras y/o en su ejecución?**

4. **¿Considera que en su asignatura se entregan los recursos, herramientas y capacitación necesaria a los estudiantes para que desarrollen y pongan en práctica su creatividad?**

5. **¿Realiza en su asignatura actividades que muestren un reto a los estudiantes y los impulse fuera de su zona de confort?**

6. **¿Ha realizado una actividad en su asignatura que involucre la participación de una institución exterior?**

7. **¿Ha realizado una actividad en su asignatura que involucre la participación de otra Escuela de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?**

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

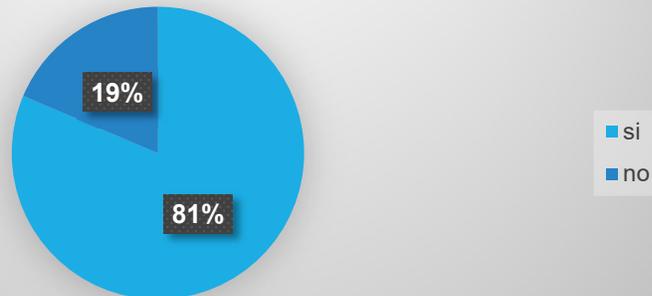
TABULACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

Resultado de Encuesta a los Estudiantes:

1. ¿El tema de innovación se fomenta en sus asignaturas que cursa actualmente o que ha cursado?

	Si	No
Ingeniería Industrial	40	9
Ingeniería Mecánica	20	8
Ingeniería Civil	36	4
Ingeniería Eléctrica	33	7
Arquitectura	42	7
Ingeniería Química	15	7
Ingeniería de Alimentos	9	4
Ingeniería de Sistemas Informáticos	54	11
Total	249	57

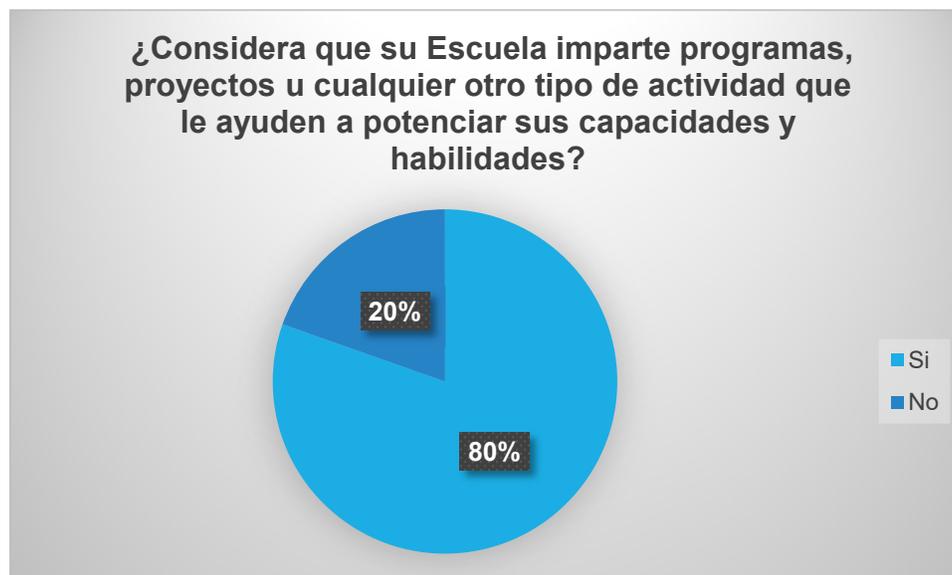
1. ¿El tema de innovación se fomenta en sus asignaturas que cursa actualmente o que ha cursado?



2. ¿Considera que su Escuela imparte programas, proyectos u cualquier otro tipo de actividad que le ayuden a potenciar sus capacidades y habilidades?

	Si	No
Ingeniería Industrial	30	19
Ingeniería Mecánica	21	7
Ingeniería Civil	35	5
Ingeniería Eléctrica	36	4
Arquitectura	41	8
Ingeniería Química	19	3
Ingeniería de Alimentos	9	4

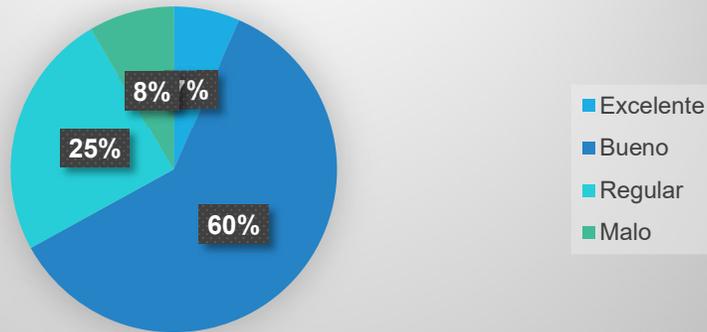
Ingeniería de Sistemas Informáticos	55	10
Total	246	60



3. ¿Cómo calificaría el nivel de programas de estudios de su Escuela?

	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Ingeniería Industrial	3	28	13	5
Ingeniería Mecánica	0	13	9	6
Ingeniería Civil	4	27	6	3
Ingeniería Eléctrica	1	26	10	3
Arquitectura	5	31	10	3
Ingeniería Química	1	19	2	0
Ingeniería de Alimentos	0	9	4	0
Ingeniería de Sistemas Informáticos	6	32	21	6
Total	20	185	75	26

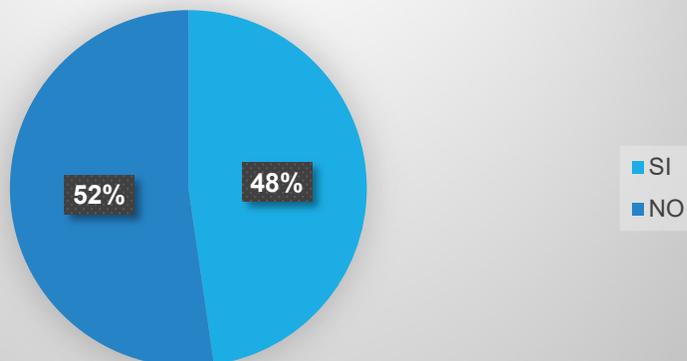
¿Cómo calificaría el nivel de programas de estudios de su Escuela?



4. Actualmente, ¿Conoce sobre actividades académicas que contengan cambios novedoso o propuestas de mejoras en el aspecto académico en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?

	Si	No
Ingeniería Industrial	37	12
Ingeniería Mecánica	8	20
Ingeniería Civil	30	10
Ingeniería Eléctrica	5	35
Arquitectura	11	38
Ingeniería Química	18	4
Ingeniería de Alimentos	8	5
Ingeniería de Sistemas Informáticos	29	36
Total	146	160

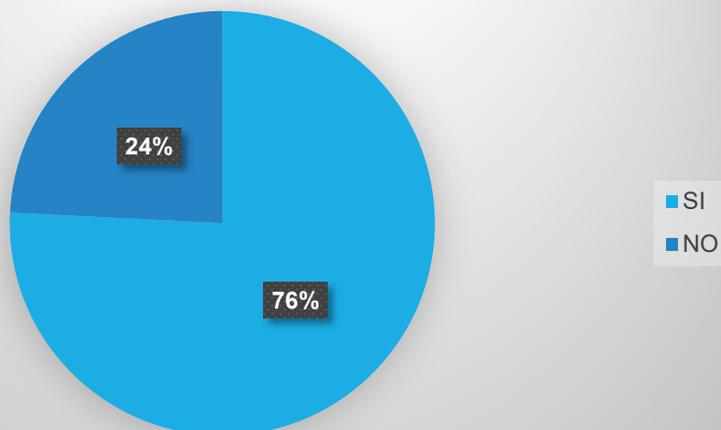
Actualmente, ¿Conoce sobre actividades académicas que contengan cambios novedoso o propuestas de mejoras en el aspecto académico en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?



5. ¿Ha participado en programas, iniciativa, proyectos, etc. brindado por la facultad?

	Si	No
Ingeniería Industrial	37	12
Ingeniería Mecánica	25	3
Ingeniería Civil	35	5
Ingeniería Eléctrica	24	16
Arquitectura	36	13
Ingeniería Química	18	4
Ingeniería de Alimentos	10	3
Ingeniería de Sistemas Informáticos	47	18
Total	232	74

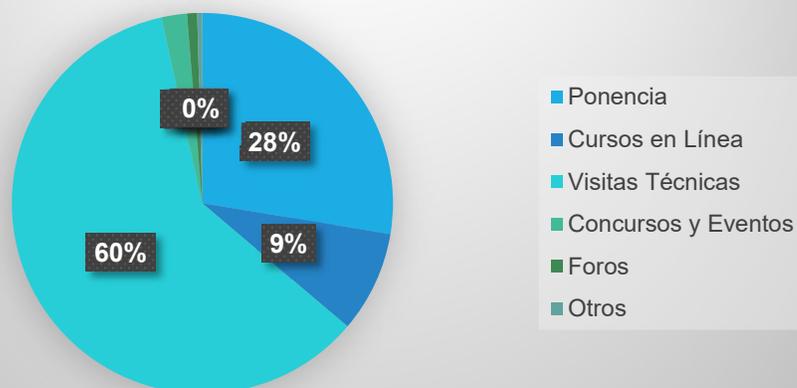
¿Ha participado en programas, iniciativa, proyectos, etc. brindado por la facultad?



5.1. Si, su respuesta anterior fue si, seleccione:

	Ponencia	Cursos en Línea	Visitas Técnicas	Concursos y Eventos	Foros	Otros
Ingeniería Industrial	6	6	22	1	1	1
Ingeniería Mecánica	3	3	19	0	0	0
Ingeniería Civil	4	4	27	0	0	0
Ingeniería Eléctrica	11	0	13	0	0	0
Arquitectura	12	2	20	1	1	0
Ingeniería Química	5	0	13	0	0	0
Ingeniería de Alimentos	2	0	8	0	0	0
Ingeniería de Sistemas Informáticos	21	5	18	3	0	0
Total	6	6	22	1	1	1

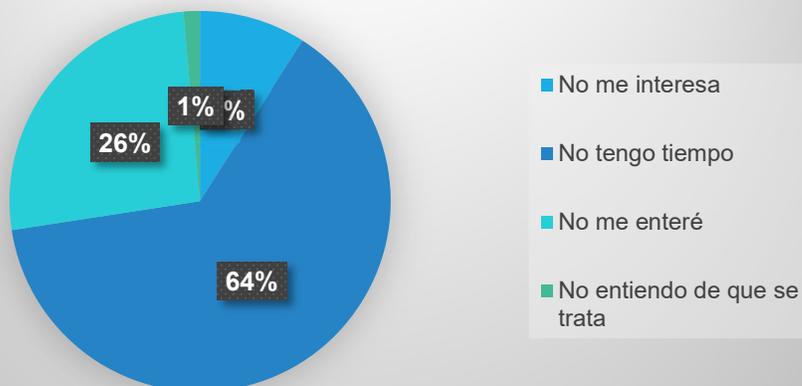
Si, su respuesta anterior fue si, seleccione:



5.2. Si, su respuesta anterior fue no, seleccione:

	No me interesa	No tengo tiempo	No me enteré	No entiendo de que se trata
Ingeniería Industrial	0	8	4	0
Ingeniería Mecánica	2	15	3	0
Ingeniería Civil	1	6	3	0
Ingeniería Eléctrica	5	22	7	1
Arquitectura	2	26	9	1
Ingeniería Química	0	1	3	0
Ingeniería de Alimentos	0	4	1	0
Ingeniería de Sistemas Informáticos	4	21	11	0
Total	14	103	41	2

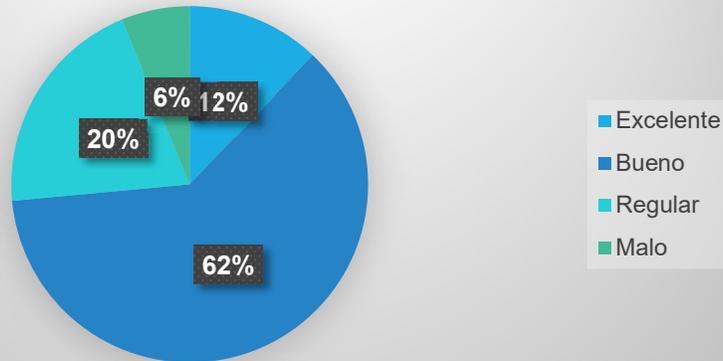
Si, su respuesta anterior fue no, seleccione:



6. ¿Cómo calificaría el nivel de creatividad e innovación de los programas, proyectos u otro tipo de actividad académica que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?

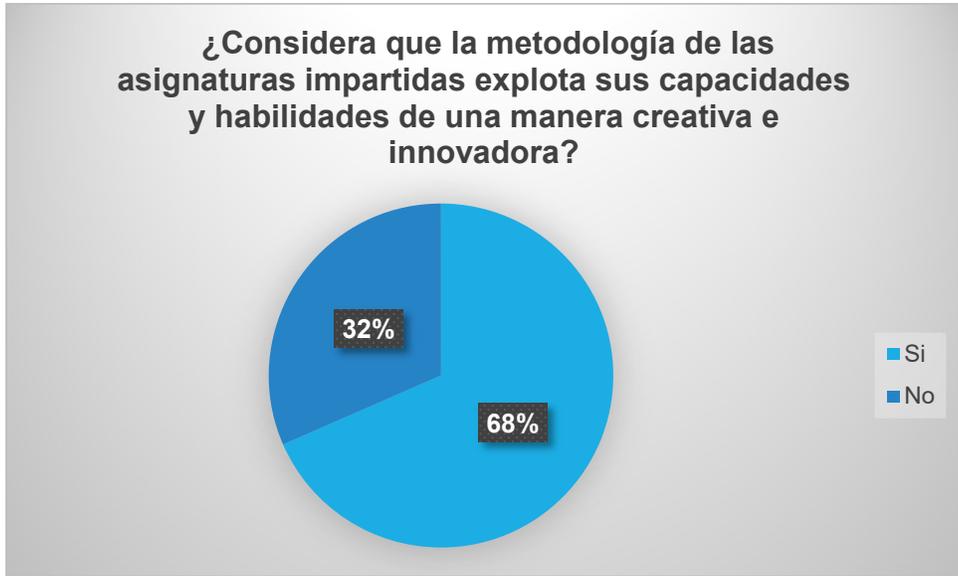
	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Ingeniería Industrial	9	27	8	5
Ingeniería Mecánica	3	16	5	4
Ingeniería Civil	3	29	7	1
Ingeniería Eléctrica	5	24	7	4
Arquitectura	4	32	8	5
Ingeniería Química	3	17	2	0
Ingeniería de Alimentos	1	9	3	0
Ingeniería de Sistemas Informáticos	9	34	22	0
Total	37	188	62	19

¿Cómo calificaría el nivel de creatividad e innovación de los programas, proyectos u otro tipo de actividad académica que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?



7. ¿Considera que la metodología de las asignaturas impartidas explota sus capacidades y habilidades de una manera creativa e innovadora?

	Si	No
Ingeniería Industrial	37	12
Ingeniería Mecánica	7	15
Ingeniería Civil	25	15
Ingeniería Eléctrica	28	12
Arquitectura	36	13
Ingeniería Química	15	7
Ingeniería de Alimentos	10	3
Ingeniería de Sistemas Informáticos	48	18
Total	206	95

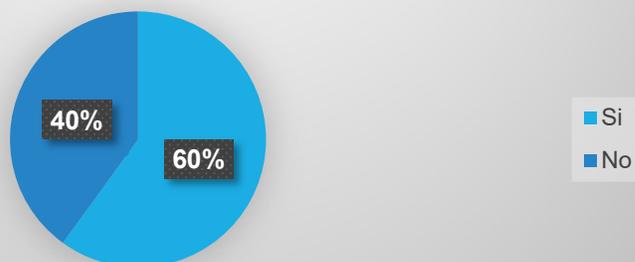


Resultado de Encuesta a los Docentes/Directores:

1. Según su conocimiento ¿Existen algún tipo de estrategia que estimule la innovación a los jóvenes en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?

Nombre	Si	No
Directora Esc. Ing. Química e Ing. de Alimentos	X	
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos		X
Docente de Ingeniería Civil	X	
Docente de Ingeniería Industrial	X	
Docente de Ingeniería Mecánica		X
Total	3	2

**1. Según su conocimiento
¿Existen algún tipo de
estrategia que estimule la
innovación a los jóvenes en la
Facultad de Ingeniería y...**



2. ¿Existen asignaturas impartidas en su escuela que fomenten proyectos/programas de innovación a los estudiantes?

Nombre	Si	No
Directora Esc. Ing. Química e Ing. de Alimentos	X	
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos	X	
Docente de Ingeniería Civil	X	
Docente de Ingeniería Industrial	X	
Docente de Ingeniería Mecánica	X	
Total	5	0

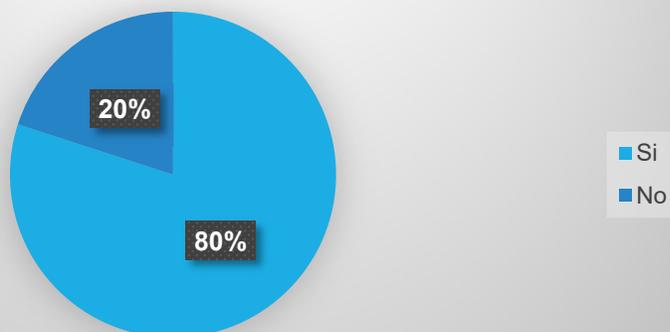
2. ¿Existen asignaturas impartidas en su escuela que fomenten proyectos/programas de innovación a los estudiantes?



3. ¿Alguna vez ha participado en programas que fomente la innovación a los estudiantes?

Nombre	Si	No
Directora Esc. Ing. Química e Ing. de Alimentos	X	
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos		X
Docente de Ingeniería Civil	X	
Docente de Ingeniería Industrial	X	
Docente de Ingeniería Mecánica	X	
Total	4	1

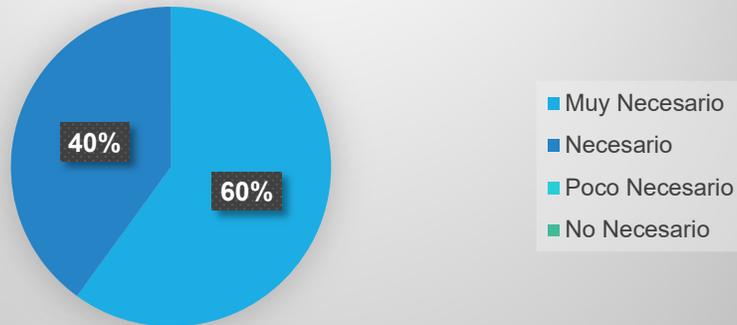
3. ¿Alguna vez ha participado en programas que fomente la innovación a los estudiantes?



4. ¿Qué tan necesario considera usted el desarrollo de una estrategia que estimule la innovación a los estudiantes y a los docentes?

Nombre	Muy Necesario	Necesario	Poco Necesario	No Necesario
Directora Esc. Ing. Química e Ing. de Alimentos	X			
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos	X			
Docente de Ingeniería Civil		X		
Docente de Ingeniería Industrial		X		
Docente de Ingeniería Mecánica	X			
Total	3	2	0	0

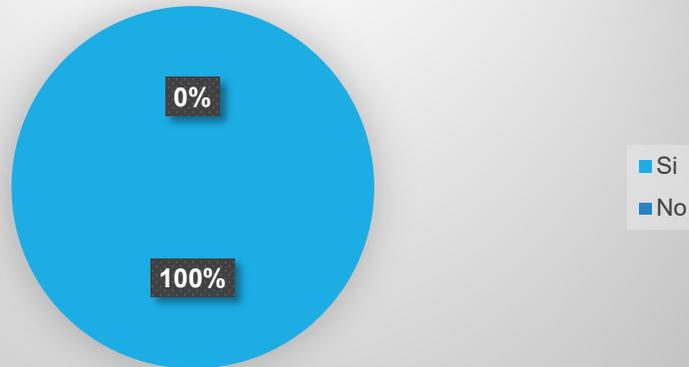
4. ¿Qué tan necesario considera usted el desarrollo de una estrategia que estimule la innovación a los estudiantes y a los docentes?



5. ¿Estaría dispuesto a ser parte de una estrategia que fomente la innovación brindando asesoría de su especialidad?

Nombre	Si	No
Directora Esc. Ing. Química e Ing. de Alimentos	X	
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos	X	
Docente de Ingeniería Civil	X	
Docente de Ingeniería Industrial	X	
Docente de Ingeniería Mecánica	X	
Total	5	0

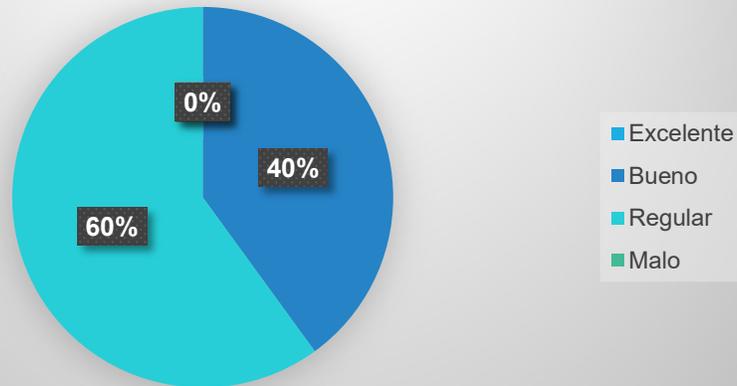
5. ¿Estaría dispuesto a ser parte de una estrategia que fomente la innovación brindando asesoría de su especialidad?



6. ¿Cómo calificaría el nivel de innovación de los programas y proyectos que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?

Nombre	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Directora Esc. Ing. Química e Ing. de Alimentos			X	
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos			X	
Docente de Ingeniería Civil		X		
Docente de Ingeniería Industrial		X		
Docente de Ingeniería Mecánica			X	
Total	0	2	3	0

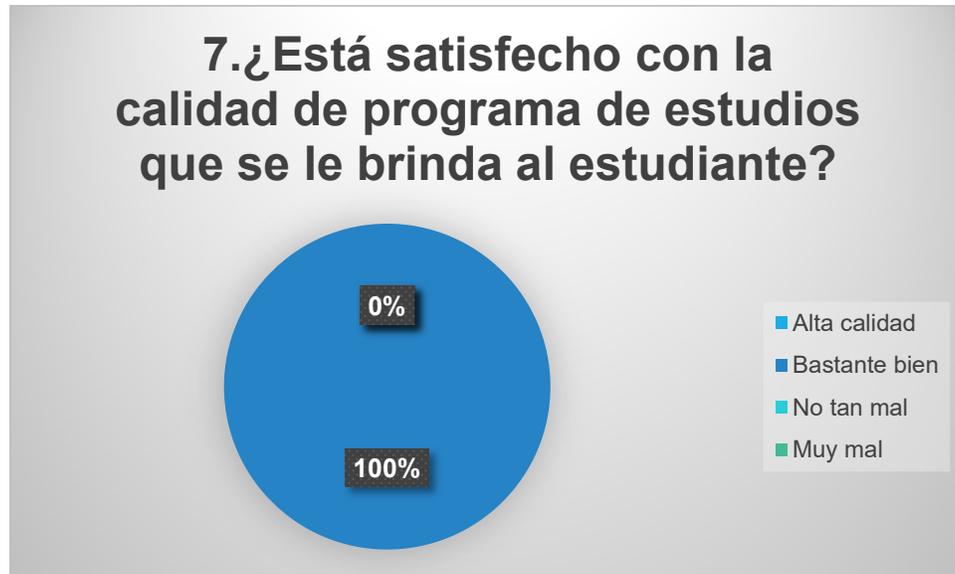
6. ¿Cómo calificaría el nivel de innovación de los programas y proyectos que se realizan en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura?



7. ¿Está satisfecho con la calidad de programa de estudios que se le brinda al estudiante?

Nombre	Alta calidad	Bastante bien	No tan mal	Muy mal
Directora Esc. Ing. Química e Ing. de Alimentos		X		
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos		X		
Docente de Ingeniería Civil		X		
Docente de Ingeniería Industrial		X		
Docente de Ingeniería Mecánica		X		
Total	0	5	0	0

7. ¿Está satisfecho con la calidad de programa de estudios que se le brinda al estudiante?



8. Referencias

- Manual de Oslo, 2005, pag 4, obtenido de http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93.23280929&_dad=portal&_schema=PORTAL#concepto
- Thompson I Peteraf, Gamble I Strickland, 2012, Administración Estratégica, [http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para_descarga/1.%20Peteraf,%20T%3B%20Strickland,%20G.%20\(2012\).pdf](http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para_descarga/1.%20Peteraf,%20T%3B%20Strickland,%20G.%20(2012).pdf)
- H. Koontz., 1991, Estrategia, planificación y control., <ri.ufg.edu.sv/jspui/bitstream/11592/8073/6/680-C212d-BGA.pdf>
- Antología del diseño 1, 2009 Robert Bringhurst, Marina Garone, César González Ochoa, Victor Margolin, Luz María Jiménez Narváez, Luis Rodríguez Morales”, <https://sur.eboek.win/download/antologia-del-diseno-1-pe664556610.html>
- Araoz, (1998), Competitividad, http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/docin/docin_cenes_015
- Centro de Fomento de Innovación y Emprendimiento, <http://cefiues.wixsite.com/emprendimiento-ues>

- Escuela de Ingeniería y Arquitectura UES, <http://www.fia.ues.edu.sv/escuelas.html>
 - MINED, Estadísticas de Educación Superior, <http://www.mined.gob.sv/jdownloads/Educacin%20Superior/Informacion%20Estadistica%20de%20Educacion%20Superior/Resultados%20de%20la%20Informacion%20de%20IES%202016%20VPreliminar.pdf>

 - José Luis Rocés ,LA INGENIERIA Y EL COMPORTAMIENTO HUMANO EN LAS ORGANIZACIONES, <http://www.acadning.org.ar/anales/2013/Conferencia%20del%20Ing.%20Roces.pdf>

 - Plan el Salvador educado ,Consejo nacional de educación (coned), MINED, http://www.mined.gob.sv/jdownloads/Institucional/Plan_El_Salvador_Educado.compressed.pdf
-