



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
CAMPO DE CONOCIMIENTO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS
DOCTORADO EN PLANEACIÓN

UN MODELO DE GESTIÓN PARA LA VINCULACIÓN DE UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN
SUPERIOR EN EL CAMPO DE CONOCIMIENTO DE LAS INGENIERÍAS

TESIS:
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN INGENIERÍA

PRESENTA:
M. en I. YAMILET NAYELI REYES MORALES

TUTOR PRINCIPAL:
DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA
FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: Dr. Eugenio Mario López y Ortega

Secretario: Dra. Balderas Cañas Patricia E.

Vocal: Dr. Javier Suárez Rocha

1^{er}. Suplente: Dra. Sofía Alejandra Paredes Zamorano

2^{do}. Suplente: Dra. Bárcenas López Josefina

Lugar donde se realizó la tesis

CIUDAD DE MÉXICO

TUTOR DE TESIS:

DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA

FIRMA

Dedicatoria

*A mi madre y a mi hermana, como ofrenda al amor y
fuerza que siempre me transmitieron.*

Agradecimientos

A Dios.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, no solo por la valiosa e integral educación que desde el bachillerato me ha brindado, también por ser el espacio donde encontré a grandes y valiosos amigos.

A la Facultad de Ingeniería, porque en sus aulas aprendí a desarrollarme profesionalmente.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el valioso apoyo económico para continuar con mi preparación.

Al Programa UNAM-PAPIME PE110820.

A la Facultad de Estudios Superiores Aragón por el respaldo y facilidades, principalmente al Director, el M. en I. Fernando Macedo Chagolla; al Jefe de División de las Ingenierías, el M. en I. Mario Sosa; y al Jefe de Carrera de Ingeniería Industrial, el M. en I. Noé Ávila.

A la COPARMEX Estado de México Oriente, principalmente a la Presidencia del Lic. José Luis Grajales y la Dirección de la Lic. Nancy Hernández, por la confianza y apoyo brindado durante la realización de esta investigación. Al Lic. Mauricio Núñez y a la Lic. Adriana Martínez, por darle continuidad y formalidad al proyecto a través de la firma del convenio de vinculación.

A los dueños y directores de las empresas en las que se realizaron los proyectos: Ing. Gustavo Carvajal, Sr. Rodrigo Velasco, Lic. Ivonne Saavedra, Lic. José Luis Grajales y Lic. Diego Rangel, por abrirnos las puertas de sus empresas y brindarnos las facilidades para intervenir en ellas.

Al Dr. Javier Suárez Rocha, por la paciencia y disposición para guiarme y exigirme no solo en la realización de este trabajo, sino también en mi desarrollo profesional.

A mis sinodales, por sus valiosos consejos, recomendaciones y retroalimentación al presente trabajo.

A Ana, Alex, Osman y Jonathan, este trabajo simplemente no se hubiese dado sin su esfuerzo, disposición y dedicación, sinceramente gracias por su confianza, apoyo, tiempo y recursos proporcionados, fueron el mejor equipo que pude tener.

A todos los entonces estudiantes que realizaron proyectos en las empresas por confiar en el proyecto y demostrar lo valioso de sus conocimientos y trabajo.

A Francisco Urías, por preocuparte por mí, desvelarte conmigo, darme ánimos y ser mi soporte en los momentos más difíciles de esta etapa. Sé que no fue fácil, gracias por estar ahí.

Contenido

RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
INTRODUCCIÓN.....	VII
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2 ESTADO DEL ARTE.....	6
1.3 LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	14
1.4 OBJETIVO DE LA TESIS.....	15
1.5 RESULTADOS ESPERADOS	16
2. MARCO CONCEPTUAL.....	17
2.1 EL ENFOQUE DE SISTEMAS.....	17
2.2 EL ENFOQUE CIBERNÉTICO	22
2.3 ENFOQUE DE GESTIÓN	24
3. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN	26
3.1 DEFINICIÓN DE LA ORGANIZACIÓN INTERFAZ.....	26
3.2 PROCESOS DEL MODELO.....	27
3.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	31
3.4 FUNCIONES Y RELACIONES DE INFORMACIÓN Y EJECUCIÓN DEL MODELO	34
4. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN EN UN ESTUDIO DE CASO	45
4.1 LA ESTRATEGIA DE VINCULACIÓN	47
4.2 IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS: CICLO DE VIDA DE PROYECTOS DE VINCULACIÓN	52
4.3 ESTRUCTURA DE OPERACIÓN.....	55
4.4 RESULTADOS.	57
VALIDACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN.....	58
CONCLUSIÓN	62
PRINCIPALES HALLAZGOS.....	62
SUGERENCIAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.....	63
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXO A - TRÍPTICO PARA CONVOCATORIA A EMPRESAS.....	76

ANEXO B - PRESENTACIÓN DE POWER POINT DEL MODELO DE VINCULACIÓN A EMPRESAS 77

ANEXO C - FORMATO DE CUESTIONARIO PARA EMPRESAS INTERESADAS..... 79

ANEXO D - CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO..... 80

ANEXO E - FORMATO DE MINUTA 85

ANEXO F - FORMATO DE WORD PARA ENTREGA DE DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN 86

ANEXO G - FORMATO DE ACTA DE INICIO DE PROYECTO..... 88

ANEXO H - FORMATO DE INFORME SEMANAL 91

ANEXO I - FORMATO DE POWERPOINT PARA TALLER DE LECCIONES APRENDIDAS 92

ANEXO J - FORMATO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO 94

ANEXO K - FORMATO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN 95

ANEXO L - FORMATO DE CONSTANCIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL..... 96

ANEXO M - FORMATO DE ACTA DE CIERRE DE PROYECTO 97

Índice de figuras

FIGURA 1. *MODELO DE CAJA NEGRA* 18

FIGURA 2. *PROCESO DE COMPOSICIÓN SISTÉMICA* 19

FIGURA 3. *PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN SISTÉMICA* 20

FIGURA 4. *MODELO DE CAJA NEGRA CON DESCOMPOSICIÓN SISTÉMICA* 21

FIGURA 5. *MODELO COMPLETO DE UN SISTEMA*..... 22

FIGURA 6. *CONCEPTUALIZACIÓN DE UN SISTEMA BAJO EL ENFOQUE CIBERNÉTICO.* 23

FIGURA 7. *INTERACCIÓN TRADICIONAL DE LA ORGANIZACIÓN INTERFAZ CON EL ENTORNO EMPRESARIAL*..... 26

FIGURA 8. *INTERACCIÓN REQUERIDA DE LA ORGANIZACIÓN INTERFAZ CON EL ENTORNO EMPRESARIAL* 27

FIGURA 9. *COMPOSICIÓN SISTÉMICA DE LA ORGANIZACIÓN INTERFAZ* 28

FIGURA 10. *CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS DE GESTIÓN Y OPERACIÓN DE LA OI*..... 29

FIGURA 11. *CONSTRUCCIÓN POR DESCOMPOSICIÓN SISTÉMICA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN Y OPERACIÓN* 31

FIGURA 12. *ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PARA EL MODELO DE GESTIÓN* 33

FIGURA 13. *CICLO DE VIDA DE PROYECTOS DE VINCULACIÓN*..... 52

FIGURA 14. *ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL*..... 56

Índice de ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. <i>PRESENTACIÓN DEL MODELO DE VINCULACIÓN A EMPRESARIOS</i>	48
ILUSTRACIÓN 2. <i>PRESENTACIÓN DEL MODELO DE VINCULACIÓN A ESTUDIANTE</i>	50
ILUSTRACIÓN 3. <i>REALIZACIÓN DE DIAGNÓSTICOS, APLICACIÓN DE TÉCNICA PARTICIPATIVA A EMPLEADOS</i>	54
ILUSTRACIÓN 4. <i>FIRMA DE ACTAS DE INICIO DE PROYECTO</i>	55
ILUSTRACIÓN 5. <i>FIRMA DE CONVENIO DE COLABORACIÓN DE LA IES CON COPARMEX SECCIÓN ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO.</i>	61

Índice de tablas

TABLA 1. <i>FACTORES QUE INHIBEN LA VUE</i>	3
TABLA 2. <i>FACTORES QUE IMPULSAN LA VUE</i>	5
TABLA 3. <i>HERRAMIENTA DE GESTIÓN PRÁCTICA</i>	11
TABLA 4. <i>MODELO DE PROCESOS</i>	12
TABLA 5. <i>MODELO DE GESTIÓN</i>	13
TABLA 6. <i>OFICINA DE GESTIÓN DE PROGRAMAS Y PROYECTOS</i>	13
TABLA 7. <i>OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA DE VINCULACIÓN</i>	45
TABLA 8. <i>DESGLASE DE ACTIVIDADES DEL CICLO DE VIDA DE PROYECTOS</i>	53
TABLA 9. <i>RESUMEN DE PROYECTOS REALIZADOS EN PROGRAMA PILOTO</i>	57
TABLA 10. <i>HERRAMIENTAS DE SOPORTE</i>	58

Resumen

La presente tesis desarrolla un modelo de gestión para las actividades relacionadas con proyectos de vinculación específicos al campo de conocimiento de las ingenierías de Instituciones de Educación Superior y la industria. Así mismo, se describen los resultados de su aplicación en siete proyectos.

El enfoque de sistemas y el paradigma cibernético se utilizaron como marco metodológico para diseñar un modelo de gestión para la vinculación universidad-empresa (MGVUE), su utilidad permitió identificar las relaciones de comunicación y control entre cada uno de los subsistemas y componentes que conforman la organización interfaz de vinculación y su comunicación entre la IES y el sector empresarial.

La implementación del MGVUE en proyectos reales permitió validar su utilidad y viabilidad. Se obtuvo la retroalimentación de los participantes (estudiantes, académicos, empleados y responsables de empresas) a través de la aplicación de algunas herramientas de evaluación al finalizar cada proyecto, la cual fue satisfactoria en general, pero también, se identificaron áreas de oportunidad que permitieron mejorarlo.

Los proyectos en donde se utilizó el MGVUE involucraron solo a estudiantes de Ingeniería Industrial o Computación, pero de manera independiente, lo cual limitó evaluar las relaciones de comunicación y control en la implementación de proyectos interdisciplinarios que involucren otras ingenierías. Otra limitación fue la escasa participación de los docentes en proyectos de vinculación por no ser una actividad reconocida por la IES, y el MGVUE no incluye herramientas para reconocer su tiempo invertido en los proyectos, ya que depende de la rectoría o dueños de la IES establecer como se reconocerá dicho trabajo adicional.

Abstract

This thesis develops a management model for the activities related to specific linkage projects in the field of engineering knowledge of Higher Education Institutions (HEI) and industry. It also describes the results of its application in seven projects.

The systems approach and the cybernetic paradigm were used as a methodological framework to design a management model for university-industry linkage (MMUIL), its usefulness allowed identifying the communication and control relationships between each of the subsystems and components that make up the linkage interface organization and its communication between the HEI and the business sector.

The implementation of the MMUIL in real projects allowed validating its usefulness and feasibility. Feedback from the participants (students, academics, employees, and business managers) was obtained through the application of some evaluation tools at the end of each project, which was satisfactory in general, but also, areas of opportunity were identified that allowed for improvement.

The projects in which the MMUIL was used involved only Industrial Engineering or Computer Engineering students, but in an independent manner, which limited the evaluation of communication and control relationships in the implementation of interdisciplinary projects involving other engineering fields. Another limitation was the scarce participation of teachers in networking projects because it is not an activity recognized by the HEI, and the MMUIL does not include tools to recognize their time invested in the projects, since it is up to the HEI chancellor or owners of the HEI to establish how this additional work will be recognized.

Introducción

El presente trabajo de tesis tiene como principal objetivo diseñar, un modelo de gestión de las actividades de vinculación universidad-empresa específico para el campo de conocimiento de las ingenierías. El modelo de gestión se diseñó aplicando el enfoque de sistemas y el paradigma cibernético. Se usó en la implementación de siete proyectos de vinculación de una IES y cinco empresas asociadas a un grupo empresarial, que evalúan y validan la utilidad del modelo de gestión.

La importancia de estudiar este tema parte de dos motivaciones; la primera, el deber de las Instituciones de Educación Superior (IES) para ir más allá de sus dos primeras misiones, que son la formación y la investigación (OECD, 2019) y desempeñar un papel de liderazgo en el desarrollo y crecimiento económico regional como su tercera misión (Secundo, Perez, Martinaitis, & Leitner, 2017), fortaleciendo su papel dentro de la sociedad como productoras y transmisoras de conocimiento (D'Este & Patel, 2007).

Como segunda motivación, las IES requieren ejercer un rol activo en la construcción de puentes con el entorno empresarial (Benneworth & Fitjar, 2019); (Lambert, 2003) a través de múltiples mecanismos, con el objetivo de lograr una interacción eficaz y eficiente con su entorno socioeconómico y así fomentar el intercambio de conocimientos y tecnología (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015); (Gould Bei, 2002).

Las investigaciones sobre la vinculación de las IES con su entorno empresarial no son nuevas, sin embargo, siguen siendo de gran interés en la actualidad debido a que la vinculación es una actividad estratégica indispensable para cumplir con su tercera misión, por lo cual, es transcendental contar con mecanismos que permitan la colaboración con las empresas. Pero, la tarea no es sencilla, principalmente por la divergencia en el funcionamiento organizacional entre ambas esferas institucionales.

En este contexto, surge la conveniencia de adoptar un modelo de gestión para las actividades de colaboración entre las IES y el sector empresarial que facilite la conducción, las interacciones y actividades que se realizan durante la ejecución de proyectos conjuntos, ya sea de transferencia tecnológica, consultoría, asesoría, capacitación o cualquier otro proyecto.

El modelo de gestión descrito en la presente tesis fue diseñado para el desarrollo de proyectos de vinculación universidad-empresa específicos del campo de conocimientos de las ingenierías de una Institución de Educación Superior, en el cual los estudiantes de ingeniería participantes, a partir de una necesidad o problemática de una empresa, proponen un proyecto de solución, lo diseñan, desarrollan, implementan, lideran y evalúan. En este proceso, los estudiantes no están solos, reciben asesoría y acompañamiento de profesores y son conducidos por una coordinación de proyectos.

La estructura temática de la tesis se conforma de la siguiente manera:

En el capítulo 1, se describe la formulación de la problemática y como consecuencia la definición del problema por resolver. En este contexto, se elabora el estado del arte, cuyo propósito es identificar las posibles alternativas desarrolladas (metodologías, métodos, técnicas, etc.), para dar solución al problema por resolver y de este modo justificar la solución que se plantea en esta tesis de investigación. Posteriormente, se expone el contexto en el cual se desarrollan los casos de aplicación; la definición del problema por resolver, el estado del arte y la propuesta de solución, permiten elaborar el objetivo general de la tesis, así como definir los resultados esperados de la investigación.

En el capítulo 2, se describen los fundamentos teóricos usados para elaborar el marco metodológico del modelo de gestión para la vinculación universidad-empresa. El enfoque de sistemas, que permite la comprensión global del objeto de estudio (la organización interfaz de vinculación), así como la identificación de las relaciones entre los elementos que la conforman y el entorno del cual forma parte. El paradigma cibernético permite identificar las relaciones de ejecución e información entre cada uno de los subsistemas y componentes que conforman la organización interfaz de vinculación y su interacción entre la IES y el sector empresarial, posibilitando el diseño de los mecanismos de comunicación y control. Finalmente, el enfoque de gestión que describe el proceso de gestión y sus subprocesos.

En el capítulo 3, se construye el modelo de gestión para la vinculación universidad-empresa, empleando los fundamentos teóricos descritos en el capítulo anterior. Se define la Organización Interfaz como sistema y se identifica dentro de los entornos en los cuales se encuentra inmerso, que son el académico y empresarial. Se describen los dos procesos del modelo gestión, el subsistema de gestión dentro del entorno académico y el subsistema de operación en el entorno empresarial. Se presenta la estructura de la organización, así como las funciones y relaciones presentes en los diferentes subsistemas y elementos que conforman la Organización Interfaz.

En el capítulo 4, se describe la aplicación del modelo de gestión propuesto, el proceso de implementación de proyectos, así como los resultados de la realización de siete proyectos en el sector empresarial y actividades relacionadas, para demostrar la viabilidad de su uso.

La utilidad del MGVUE se validó a través de su implementación en siete proyectos que se llevaron a cabo en cinco empresas del entorno geográfico empresarial inmediato. El MGVUE demostró facilitar la comunicación y establecer las funciones y compromisos de cada uno de los participantes en los proyectos de vinculación, que son clave para garantizar el alcance de los objetivos planteados en cada proyecto en tiempo y forma establecidos, lo cual generó confianza para garantizar la continuidad de las relaciones de colaboración.

Finalmente, se presentan las conclusiones de la tesis.

1. El problema de investigación

1.1 Exposición del problema.

Si bien uno de los objetivos de la misión de las Instituciones de Educación Superior (IES) es la formación de profesionales y la investigación (OECD, 2019), en el caso del campo de conocimiento de las ingenierías, algunos estudios realizados indican que a pesar de contar con buenos conocimientos teóricos, los estudiantes de ingeniería carecen de conocimiento práctico, así como del desarrollo de competencias profesionales, tales como, destreza en la escritura, hablar en público, análisis de datos, pensamiento crítico y solución de problemas, atención a los de talleres, comunicación, habilidades interpersonales, trabajo en equipo y liderazgo (Lang, Cruse, McVey, & McMasters, 1999); (CIDAC, 2014); (PayScale, 2016).

Lo anterior muestra la importancia de incorporar estrategias innovadoras en las IES que propicien el desarrollo de las competencias profesionales, donde la formación se combine con oportunidades de empleo y generación de ingresos (Aldana Franco, y otros, 2013). Una de las estrategias que han desarrollado las IES para reducir la brecha entre los conocimientos teóricos y la práctica es a través de su *vinculación* con el sector productivo (Ramírez & Cárdenas, 2013).

La palabra “vinculación” tiene una definición muy genérica, que hacen referencia a las *“relaciones que diferentes esferas institucionales establecen entre sí”* (Etzkowitz, 2002). Sin embargo, en el contexto de la relación IES-empresa, la vinculación se define como un proceso que articula cualquier área de una IES para su interacción eficaz y eficiente con el entorno empresarial, que fomente el intercambio de conocimiento y el desarrollo de acciones y proyectos de beneficio mutuo, que contribuyan a su desarrollo (Gould Bei, 2002); (Bekkers & Bodas Freitas, 2008); (Siegel, Waldman, & Link, 2003).

La vinculación entre las IES y el entorno empresarial, comúnmente conocido como vinculación universidad - empresa (VUE), no es un fenómeno nuevo y ha experimentado un crecimiento notable en las agendas de las IES en décadas recientes (Hillerbrand & Werker, 2019); (Sarabia-Altamirano, 2016), derivada de la necesidad de las IES de ampliar su oferta de investigación dirigida a la industria (Philbin, 2008) que permita acceder a financiamiento para mejorar su infraestructura y tener más posibilidades de crear nuevo conocimiento y tecnología (Becerra R. & Dutrénit B., 2016); (Lee, 2011); (Omeife & Horan, 2019), actualizar planes de estudio y mejorar la empleabilidad de sus egresados mediante pasantías en las empresas vinculadas con la IES (Ishengoma, 2016).

Por su parte, las empresas también se benefician de la VUE, por medio de estas relaciones las empresas pueden atender problemas tecnológicos e innovación en sus productos y procesos, así como acceder a conocimiento y capital que propicie el desarrollo de una ventaja competitiva que propicie su crecimiento (Becerra R. & Dutrénit B., 2016); (Lee, 2011); (Omeife & Horan, 2019).

Lo anterior ha motivado en las IES la creación de diversos mecanismos para impulsar la VUE (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015), que si bien son diversos (Ankrah & Al-Tabbaa, 2015), pueden clasificarse en cinco grupos (D'Este & Patel, 2007):

1. Divulgación: reuniones, conferencias, congreso, etc.
2. Consultoría y transferencia tecnológica,
3. Infraestructura: incubadoras, laboratorios, centros de investigación, spin-off¹, etc.
4. Formación: estancias estudiantiles, actualización y formación a empleados
5. Investigación conjunta.

Gran parte de la literatura sobre vinculación VUE se ha centrado en la capacidad académica para generar y explotar los derechos de propiedad intelectual a través de transferencia tecnológica (Muiño, 1996), spin-off académicas e ingresos a través de licencias y regalías, dejando de lado otras formas de transferencia de conocimiento (D'Este & Patel, 2007).

Sin embargo, el factor determinante en la VUE no debería ser estrictamente la innovación tecnológica que genera, sino el cambio sustancial en las estrategias y actitudes del sector empresarial (Saavedra G., 2009). Además, si consideramos que las grandes empresas cuentan con sus propias fuentes de desarrollo tecnológico, entonces las acciones de VUE deberían enfocarse a las pequeñas y medianas empresas (pymes) (Ruíz Durán, 1997), quienes carecen de presupuesto para contratación de servicios especializados, así como de apoyos gubernamentales, pero que aportan más del 50% del PBI² y cerca del 70% de los empleos en existentes (Vázquez Ponce, Tamez Martínez, Recio Reyes, & Gómez Sánchez, 2021).

Los mecanismos de VUE constituyen un conjunto de acciones complejas que se realizan entre las instituciones u organizaciones participantes (Arvizu Narváez & Arvizu Narváez, 2014) y a menudo existe una superposición significativa entre el trabajo de la IES y la empresa (Hillerbrand

¹ Proceso en el cual una institución selecciona alguna de sus líneas de investigación con potencial para crear una nueva empresa y es apoyada de alguna manera por la institución existente.

² PBI: Producto Interno Bruto

& Werker, 2019), motivo por el cual las colaboraciones aciertan o fracasan, siendo una particularidad de la complejidad del proceso de colaboración (Philbin, 2008).

En la literatura sobre vinculación actual, se identifican factores que afectan la colaboración entre las IES y la industria, los cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Factores que inhiben la VUE

Factores clave para inhibir la VUE	Autores que lo identifican
<i>Desinterés de ambas instituciones</i>	(Castañeda, 1996) (CIDE & SEP, 2010)
<i>Dificultad para establecer una comunicación efectiva (derivada de su diferencial cultural)</i>	(Castañeda, 1996), (Ramírez Lavín, 2016), (Cyert & Goodman, 1997)
<i>Diferencia entre los propósitos que animan a las partes, (ejemplo, las IES prefieren proyectos de larga duración con impacto social y político, mientras las empresas requieren respuestas rápidas y flexibles)</i>	(Cyert & Goodman, 1997), (Saavedra G., 2009), (Galán-Muros & Plewa, 2016)
<i>La academia no desea modificar su agenda de investigación a las necesidades de la industria.</i>	(Cyert & Goodman, 1997), (Saavedra G., 2009), (Galán-Muros & Plewa, 2016)
<i>Desconocimiento de la oferta y carencia de mecanismos que “aproximen” a los agentes Gobierno-IES-Empresa y falta de mecanismos flexibles para su implantación y conducción</i>	(CIDE & SEP, 2010), (Ramírez Lavín, 2016), (Galán-Muros & Plewa, 2016), (Velho, Velho, & Davyt, 1998)
<i>Monto de inversión requerida o costos de transacción (ejemplo, generar un contrato de vinculación, y de vigilar o monitorear su correcta aplicación)</i>	(CIDE & SEP, 2010), (Ramírez & Cárdenas, 2013)
<i>Tiempos o calendario escolar incompatible con necesidades de la empresa</i>	(Ramírez Lavín, 2016), (Ramírez Lavín, 2016), (Cyert & Goodman, 1997), (Galán-Muros & Plewa, 2016)
<i>Poco fortalecimiento de instrumentos de gestión</i>	(Ramírez Lavín, 2016)
<i>Falta de criterios para evaluar la calidad de los proyectos de vinculación realizados.</i>	
<i>Reconocer académicamente el trabajo que los investigadores realizan en proyectos tecnológicos, cuyos resultados no necesariamente pueden ser publicados</i>	(Rosales Torres & Contreras Soto, 2008), (Saavedra G., 2009)
<i>Las remuneraciones que los académicos involucrados recibirán por los mismos</i>	

Galán-Muros & Plewa (2016), mencionan que existen cuatro tipos de barreras; 1) las pocas conexiones de las IES con el entorno; 2) el desconocimiento del costo o modelos de financiación de los servicios universitarios; 3) las diferencias organizacionales, que incluyen las diferencias de objetivos, la falta de comunicación, los horizontes temporales, con respecto a metas, plazos y resultados, y la burocracia o estructuras rígidas de operación; y 4) las limitaciones de las empresas para internalizar la transferencia de conocimientos.

De las barreras descritas por Galán-Muros & Plewa, el factor organizacional es una de las barreras coincidentes por otros autores, quienes indican que las actividades de vinculación no son compatibles a las normas, procesos y organización de las IES, que dificultan; la comunicación entre las partes, la toma de decisiones oportuna, el cumplimiento de los tiempos establecidos, la flexibilidad para realizar cambios y desmotivación de la participación de los académicos, ya que los mecanismos de recompensa están alineados a la investigación y la enseñanza (Pache & Santos, 2017); (Wilson D.L., 2012); (Eppler & Mengis, 2004); (Perkmann, y otros, 2013)).

Un grupo heterogéneo de factores clave que los mecanismos de vinculación deben considerar para fortalecer e impulsar la continuidad de la VUE, se muestran en la tabla 2, presentados por orden de coincidencia entre los autores revisados.

Tabla 2. Factores que impulsan la VUE

Factores clave para impulsar la VUE	Autores que lo identifican
<i>Comunicación continua y eficaz a nivel de gestión y operativo entre los participantes, en todas las etapas del desarrollo de las relaciones.</i>	(Barnes, Pashby, & Gibbons, Effective University-Industry interaction, 2002); (Barry & Fenton, 2013); (Bruneel, D'Este, & Salter, 2010); (Canhoto, Quinton, Jackson, & Dibb, 2016); (Clauss & Kesting, 2017); (Hong, Heikkinen, & Blomqvist, 2010); (Lee, 2011); (Plewa, Korff, Baaken, & Macpherson, 2013); (Wu, 2017)
<i>Objetivos claros y compartidos, confianza y compromiso mutuo.</i>	(Attia, 2015); (Barnes, Pashby, & Gibbons, Effective University-Industry interaction, 2002); (Bruneel, D'Este, & Salter, 2010); (Canhoto, Quinton, Jackson, & Dibb, 2016); (Clauss & Kesting, 2017); (Plewa, Korff, Baaken, & Macpherson, 2013)
<i>Estructuras formales y sencillas de gestión.</i>	(Barnes, Pashby, & Gibbons, Effective University-Industry interaction, 2002); (Bruneel, D'Este, & Salter, 2010); (Clauss & Kesting, 2017); (Huang & Chen, 2017); (Tseng, Huang, & Chen, 2018)
<i>Proximidad geográfica</i>	(Barnes, Pashby, & Gibbons, Effective University-Industry interaction, 2002); (Broström, 2010); (Canhoto, Quinton, Jackson, & Dibb, 2016); (D'Este, Guy, & Iammarino, 2013); (Yim, Cho, & Kim, 2015)
<i>Definición contractual de los roles y responsabilidades de los socios y los derechos de propiedad intelectual.</i>	(Canhoto, Quinton, Jackson, & Dibb, 2016); (Lee, 2011)
<i>Flexibilidad en los tiempos de ejecución y procesos de gestión de los proyectos.</i>	(Barnes, Pashby, & Gibbons, Effective University-Industry interaction, 2002); (Clauss & Kesting, 2017); (Wu, 2017)
<i>Planeación de actividades.</i>	(Barnes, Pashby, & Gibbons, Effective University-Industry interaction, 2002); (Wu, 2017)
<i>Conocer y atender las necesidades de las empresas.</i>	(Plewa, Korff, Baaken, & Macpherson, 2013); (Wu, 2017)

De la revisión bibliográfica, resumida en las tablas 1 y 2, se puede inferir la importancia del establecimiento formal de los mecanismos y de la correcta gestión para conducir las actividades de VUE.

Por lo tanto, el problema concreto por resolver es que las IES establezcan una estrategia clara de VUE, a través de un mecanismo de control y la definición e implementación de un modelo de gestión alineado a las necesidades y características de dicho mecanismo que ayude a garantizar el cumplimiento de los factores antes mencionados que impulsan la VUE.

Lo anterior expuesto, sugiere la necesidad de revisar los mecanismos que las IES han propuesto para vincularse con la industria y los modelos de gestión desarrollados para conducir sus actividades de VUE. Por lo que el siguiente apartado, revisión del estado del arte, se enfocará en los mecanismos de vinculación propuestos por universidades nacionales e internacionales, así como, en modelos de gestión específicamente desarrollados para conducir las actividades de VUE.

1.2 Estado del arte

Uno de los objetivos de esta sección es conocer los mecanismos de VUE que las IES del campo de conocimiento de las ingenierías han implementado, a nivel internacional y a nivel nacional, a partir de la respuesta a dos preguntas; ¿cómo se da la VUE en las IES de los países desarrollados? y ¿cuáles son los mecanismos de VUE en México?

El segundo objetivo de esta sección es identificar y revisar los modelos de gestión desarrollados específicamente para las actividades de VUE, esta revisión se hará a partir de dar respuesta a la pregunta; ¿Cómo se operan o gestionan las actividades de VUE?

A partir del análisis de la revisión de los mecanismos y modelos de gestión se busca determinar el problema concreto por resolver de esta investigación.

Mecanismos de VUE en las mejores IES de países desarrollados

Para responder a la pregunta, ¿cómo se vinculan la IES con las empresas en los países desarrollados? se realizó una revisión de las IES ubicadas en las primeras posiciones durante los últimos cinco años en el *World University Ranking* de *Times Higher Education*, acotando la revisión seleccionando del TOP 100 aquellas IES que habían tenido la más alta puntuación en la categoría de ingresos de la industria y se seleccionaron aquellas IES que se mantuvieron en las primeras posiciones en el periodo de 2015 a 2019, las IES que encabezaron el ranking los cinco años consecutivos se enlistan a continuación:

1. California Institute of Technology (Caltech), EE.UU.
2. Massachusetts Institute of Technology, EE.UU.
3. Johns Hopkins University, EE.UU.
4. Duke University, EE.UU.
5. Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU Munich), Alemania,
6. Peking University, China.
7. Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven), Bélgica.
8. Wageningen University & Research, Países Bajos.
9. Delft University of Technology, Países Bajos.

Posteriormente, se procedió a investigar los mecanismos y estructuras de vinculación directamente en las páginas web de las IES de la lista. Uno de los hallazgos de la investigación es que las IES cuentan con una organización dedicada exclusivamente a establecer las relaciones de colaboración con las empresas, es decir, cuentan con una organización interfaz que centraliza todos los mecanismos de vinculación de la IES y cuentan con infraestructura y recursos humanos exclusivos y, en algunos casos, son financieramente sustentables, debido a los ingresos por la vinculación con las empresas y actividades asociadas. Otro hallazgo interesante es que las IES capitalizan sus posiciones en los rankings, ofreciendo membresías (con costo) a los empresarios para acceder a servicios, patentes, transferencia de tecnología y a que sus egresados realicen pasantías en las empresas.

Las organizaciones interfaz o mecanismos más destacados se presentan a continuación:

- **Oficina de Transferencia de Tecnología y Asociaciones Corporativas (OTTCP³)**
California Institute of Technology (Caltech)

La OTTCP centraliza las actividades de colaboración y busca patrocinios para la investigación en desarrollo y becas para estudiantes, a través de una membresía empresarial que brinda acceso exclusivo a patentes y demás servicios ofrecidos (Caltech, 2022). Cuenta con un grupo de asesores que escuchan las necesidades de las empresas y lo direccionan a alguna de las cuatro oficinas de servicios de la OTTCP: Oficina de investigación patrocinada, el Centro de Desarrollo profesional, la Oficina de Relaciones con Fundaciones y el Centro de educación en Tecnología y Gestión. Los asesores gestionan las alianzas entre los investigadores y los socios corporativos.

³ Office of Technology Transfer and Corporate Partnerships

- **Programa de Enlace Industrial (ILP⁴)**
Massachusetts Institute of Technology (MIT)

El ILP proporciona una membresía con costo para las grandes empresas, que les da acceso a los servicios e infraestructura de todo el MIT para transferencia de conocimiento y tecnología. Cuando una empresa se une al ILP se le asigna un Director de Programa, quien será su contacto principal con el MIT, los Directores tienen experiencia empresarial y tienen un conocimiento profundo sobre la operación del MIT y su objetivo es ayudar a los socios a alinear sus intereses y necesidades, articular objetivos y desarrollar un plan de acción (ILP MIT, 2022).

- **Programa de Diseño de Primer Año (FYD⁵)**
Duke University

Es un programa donde los estudiantes de primer año trabajan en equipos multidisciplinarios para diseñar y construir soluciones prototipo para resolver problemas del mundo real, basado en las necesidades de un cliente empresarial, a través de un proceso de diseño de ingeniería.

La primera mitad del semestre definen el problema de diseño, investigan el problema y la solución mediante el desarrollo de una revisión del contexto del diseño, el establecimiento de especificaciones de diseño, la lluvia de ideas sobre soluciones, el uso de una rigurosa matriz de decisión para seleccionar una solución y luego describir la solución seleccionada con más detalle. Durante la segunda mitad del semestre, los equipos de estudiantes se centran en el desarrollo de prototipos físicos, la iteración y las pruebas con el objetivo de cumplir con los criterios de diseño establecidos. El aspecto de "construcción" del curso es crítico por varias razones, porque resuelve un problema de los clientes y los estudiantes desarrollan habilidades importantes adoptando el proceso iterativo de aprendizaje (Duke, 2022).

Mecanismos de VUE en las mejores IES mexicanas

Del mismo modo que para el contexto internacional, para dar respuesta a la pregunta, ¿cómo se vinculan las IES mexicanas? se consideró a aquellas IES del top nacional que aparecieran con mayor frecuencia en el *World University Ranking* de *Times Higher Education*, pero dentro del periodo 2016-2020, ya que no se encontraron IES Mexicanas en el ranking del 2015. En este sentido se revisaron los mecanismos de vinculación de las IES listadas a continuación:

⁴ Industrial Liaison Program

⁵ First Year Design Program

1. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
2. Universidad Nacional Autónoma de México
3. Universidad Autónoma de Nuevo León
4. Universidad Autónoma del Estado de México
5. Universidad de Guadalajara
6. Universidad Autónoma Metropolitana
7. Universidad Autónoma de Hidalgo
8. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
9. Instituto Politécnico Nacional

Los hallazgos encontrados en la revisión de los mecanismos de vinculación del grupo de IES mexicanas son interesantes, la mayoría de las IES son privadas y tienen varios campus en todo el país por lo que existe una Organización Interfaz por campus o facultad. Es decir, existe en la mayoría de las IES una descentralización del punto de contacto inicial, pero sobre todo de esfuerzos. Sin embargo, tres Organizaciones Interfaz se destacaron del resto de las IES.

- **Dirección de Servicios Empresariales y Transferencia Tecnológica (DSETT)**
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

La DSETT coordina los esfuerzos de vinculación con el entorno empresarial, propiciando la colaboración y articulación de las capacidades institucionales para atender proyectos que fortalezcan el desarrollo y la competitividad empresarial.

Opera modelos Institucionales de aceleración de empresas y de desarrollo de economía social, desarrolladas por la DSETT para el desarrollo y crecimiento de las MiPymes⁶, basadas en la investigación el desarrollo tecnológico y la innovación.

El modelo de aceleración consiste en cinco etapas: 1) Diagnóstico, se realiza un estudio de la situación actual; 2) Sistema de ayuda, el cual incluye un análisis de las fuentes de financiamiento y de los servicios que ofrece la institución; 3) Implementación del plan de trabajo, 4) Seguimiento y 5) Logro de objetivos (IPN, 2022).

⁶ MiPymes: micro, pequeñas y medianas empresas

- **Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica (CVTT)**
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Fue creada el 23 de enero de 2020, con el objetivo (propósito) de apoyar la transferencia de conocimientos, tecnologías y productos desarrollados en la Universidad a organismos y empresas de los sectores público, social y privado, para intensificar su aprovechamiento por la sociedad.

Es una ventanilla de información y promoción de servicios y una plataforma educativa para la comunidad universitaria en temas de emprendimiento, vinculación, protección y transferencia de conocimiento. Apoyados por un Comité de Vinculación Universitaria y de Transferencia, conformado por los responsables de vinculación de cada entidad académica de la UNAM y por un Comité de Asesores Tecnológicos, que son los intermediarios entre la UNAM y el sector empresarial (CVTT, 2022).

- **Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología de la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento (DITCo)**
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

La DITCo es una instancia dedicada a promover y facilitar la transferencia de tecnología y financiar proyectos de investigación a través de servicios que satisfagan necesidades de la sociedad y la industria, a través de la gestión de las acciones en donde intervienen diferentes dependencias de la BUAP, las empresas, los tres órdenes de gobierno y de ser necesario, otras IES (DITCo, 2022).

El Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología de la DITCo genera sus propios recursos a través de los productos y soluciones que desarrolla para el sector empresarial. Esta sustentabilidad facilita la continuidad de los proyectos, la colaboración entre dependencias de la BUAP, la generación de un mayor número de patentes, pero sobre todo de recursos humanos, ya que los estudiantes de licenciatura y posgrado representan una fuerza de creatividad e innovación. El centro colocó a la BUAP como la primera universidad pública del país en lograr la certificación como Oficina de Transferencia de Tecnología, por parte de la Secretaría de Economía y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (Poblanerías.com, 2019).

Modelos de Gestión para la VUE

Para identificar los modelos de gestión existentes, se realizó un proceso de revisión analítica de las publicaciones existentes sobre los modelos de VUE, el cual fue guiado por una pregunta principal: ¿Cómo se gestionan las actividades de VUE? La búsqueda fue realizada en Scopus, una de las mayores bases de datos de publicaciones en marzo de 2021, la cual consideró los criterios que combinaron las palabras clave *university-industry linkage* o *university-industry collaboration* y *management* en el tema (título, resumen y palabras clave), con una antigüedad no mayor a 15 años, lo cual dio como resultado un total de 449 publicaciones y solo se incluyeron aquellas publicaciones que describieran un marco, estructura o modelo de gestión de proyectos o actividades de VUE. Se encontró que solo cinco publicaciones describen propuestas completas de estructuras de gestión para la vinculación. Sin embargo, dos publicaciones hacen referencia a la misma estructura de gestión, de hecho, son complementarias.

Los modelos de gestión para la VUE se describen a continuación.

- **Herramienta de Gestión práctica**
(Barnes, Pashby, & Gibbons, 2006)

La herramienta propuesta por estos autores se construyó a partir de la investigación de varios estudios de caso y la literatura de administración de proyectos.

Tabla 3. Herramienta de Gestión práctica

Fuente: (Barnes, Pashby, & Gibbons, 2006)

Roles identificados	Proceso propuesto por el autor
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gerente de proyecto</i> • <i>Socio universitario</i> • <i>Socio industrial</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elegir gerente de proyecto 2. Establecer corresponsabilidad con líder o socio universitario 3. Evaluar y definir objetivos con socios industriales 4. Planear y ejecutar proyectos 5. Resultados

Si bien el proceso propuesto es sencillo, tiene áreas de oportunidad, ya que solo describe los roles principales que están presentes en los proyectos de VUE, sin embargo, existen más roles involucrados cuando se desarrolla un proyecto de vinculación, por lo que se requiere tener claridad en las funciones, las responsabilidades, las relaciones y las fronteras de autoridad de todos los participantes.

- **Modelo de procesos para la colaboración universidad-industria**
(Philbin, 2008)

Este modelo se construyó con base en una revisión bibliográfica previa sobre gestión de colaboración y alianzas, y el uso de una metodología basada en procesos, utilizando un enfoque holístico que integra los conocimientos, procesos y elementos sociales de los profesionales responsables de las actividades de VUE.

Tabla 4. Modelo de procesos

Fuente: (Philbin, 2008)

Elementos clave	Proceso propuesto por el autor
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Información: misión técnica y misión empresarial,</i> • <i>Capital social (establecimiento de relaciones sociales)</i> • <i>Agente de colaboración (clave para garantizar cumplimiento de objetivos).</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapeo del terreno (análisis del panorama de colaboración) 2. Propuesta (alineada a la oferta de investigación académica) 3. Inicio de la colaboración 4. Entrega (periódica de los avances) 5. Evaluación (de los resultados)

El modelo de procesos propuesto por Philbin, si bien es bastante claro y detallado, tiene una deficiencia, ya que no hay una definición de funciones y responsabilidades para los roles o participantes, tanto dentro de la IES como de la empresa.

- **Estudio exploratorio de un modelo de gestión**
(O’Kane, 2007)

Este modelo de gestión utilizó elementos de un marco integrador de buenas prácticas de modelos de madurez, usado principalmente para optimizar la mejora de procesos: el CMMISM (*Capability Maturity Model Integration*) (SEI, 2002).

Este modelo cumple con la mayoría de las características para garantizar la correcta operación de los proyectos de VUE. Sin embargo, en el mismo caso que el Modelo de Procesos de Philbin, está orientado más hacia los procesos o los resultados de cada una de las fases, que a la definición de funciones y responsabilidades de los participantes, adicionalmente.

Tabla 5. Modelo de gestión

Fuente: (O’Kane, 2007)

Roles identificados	Proceso propuesto por el autor
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Director del proyecto</i> • <i>Gestor de financiación</i> • <i>Contacto académico clave</i> • <i>Investigadores académicos responsables</i> • <i>Contactos industriales (técnicos) de los investigadores académicos</i> • <i>Personal de gestión de transferencia tecnológica</i> • <i>Responsables de dirección (academia e industria)</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer una política de colaboración 2. Elaborar y revisar propuestas 3. Planear el compromiso de investigación 4. Asignar roles 5. Proporcionar capacitación 6. Supervisar y controlar la colaboración 7. Revisar los resultados de la investigación

- **Oficina de gestión de programas y proyectos para apoyar la VUE**
(Fernandes, Pinto, Araújo, & Machado, 2018); (Fernandes, y otros, 2019)

El modelo toma como referencia la teoría de administración de proyectos del *Project Management Institute* (PMI), para el establecimiento de una oficina de gestión de programas y proyectos y adapta las actividades de VUE.

Tabla 6. Oficina de gestión de programas y proyectos

(Fernandes y otros, 2018); (Fernandes, y otros, 2019)

Principales roles	Proceso propuesto por el autor
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Consejo de orientación y supervisión</i> • <i>Comité de dirección</i> • <i>Equipo de gestión de la innovación</i> • <i>Equipo oficina de gestión de programas y proyectos.</i> • <i>Coordinación del programa:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Equipo del proyecto</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Equipo industrial</i> ▪ <i>Equipo universitario</i> 	<p><i>Ciclo de vida de gestión del programa:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparación del programa 2. Iniciación del Programa 3. Entrega de beneficios del programa 4. Cierre del programa <p><i>Ciclo de vida de gestión del proyecto.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inicio del proyecto 2. Planificación inicial del proyecto 3. Ejecución, seguimiento, control del proyecto y replanificación 4. Cierre de proyecto

La *Oficina de gestión de programas y proyectos para apoyar la VUE* es el modelo más detallado de los cuatro, esto es por el soporte que le aporta la teoría de administración de proyectos del PMI y es muy útil cuando tenemos una organización orientada a proyectos, la desventaja es que al ser una estructura tan robusta se corre el riesgo de perder flexibilidad operativa.

De la revisión y análisis de los modelos de gestión desarrollados por los diferentes autores, podemos observar que la mayoría de ellos fueron diseñados para proyectos de transferencia tecnológica, solo el modelo de procesos de Philbin (2008), tiene la flexibilidad de adaptarse a otros mecanismos de vinculación. Sin embargo, son o demasiado robustos o generales.

Otro elemento identificado fue que solo en el modelo de Fernandes y otros (2019), se considera al “equipo universitario”, sin especificar si son estudiantes o profesores. Para el caso de esta investigación es importante contar con un modelo que considere a estudiantes de licenciatura como parte del equipo ejecutor de proyectos, ya que se busca un modelo que les permita, a través de su participación en proyectos con la industria, adquirir o fortalecer sus conocimientos y desarrollar competencias profesionales.

1.3 La propuesta de solución

Para garantizar que los estudiantes de ingeniería fortalezcan los conocimientos teóricos adquiridos y desarrollen las competencias demandadas por la industria, se requiere que los estudiantes analicen y resuelvan problemas del mundo real, por lo cual, es necesario implementar un mecanismo de VUE que propicie el desarrollo de proyectos que den solución a las necesidades de las empresas, teniendo una organización interfaz como enlace de la industria a la IES.

Por lo anterior, es necesario proporcionar a la organización interfaz, dedicada a conectar a la IES con las empresas, herramientas de operación eficientes y sostenibles que posibiliten superar las barreras organizativas y culturales, faciliten el proceso de intercambio entre los colaboradores y proporcionen confianza al socio empresarial (Barnes, Pashby, & Gibbons, 2002); (Canhoto, Quinton, Jackson, & Dibb, 2016); (Fernández-Esquinas, Merchán-Hernández, & Valmaseda-Andía, 2016); (Ishengoma, 2016); (Lee, 2011); (OECD, 2019); (Philbin, 2008); (Rybnicek & Königsguber, 2019).

Una característica importante del mecanismo de gestión que se desea implementar, es que directamente los estudiantes sean quienes desarrollen, coordinen e implementen los proyectos para las empresas, con la asesoría de un profesor y bajo la supervisión y guía de un responsable de la IES que garantice que se cumplan los objetivos planteados en las empresas. Sin embargo, los modelos de gestión revisados están diseñados para que sean directamente un equipo de investigadores los desarrolladores y ejecutores de los proyectos para las industrias.

Las razones antes mencionadas indican la importancia de diseñar un modelo de gestión para conducir las actividades de VUE, del mecanismo antes planteado. El modelo de gestión debe ser flexible, para adaptarse a las necesidades y tamaño de las empresas, al mismo tiempo, debe garantizar la operatividad y el cumplimiento de objetivos. En este sentido, se busca la construcción del modelo de gestión con base en el enfoque de sistemas y el paradigma cibernético. El enfoque de sistemas permiten analizar los elementos constituyentes del modelo, sus interrelaciones y las funciones que lo caracterizan, mientras que paradigma cibernético aporta mecanismos para su regulación y control, proporcionando resultados satisfactorios y un enfoque innovador en los Modelos de Gestión para la VUE (MGVUE)

1.4 Objetivo de la tesis

Desarrollar un modelo de gestión específico para el campo de conocimiento de las ingenierías, con base en el enfoque de sistemas y el paradigma cibernético para conducir actividades y proyectos de vinculación de una Institución de Educación Superior con las pequeñas y medianas empresas ubicadas dentro del área geográfica de influencia de la Institución.

Para el logro de este objetivo, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar el marco conceptual, empleando el enfoque de sistemas y el paradigma cibernético, a partir del estudio de diferentes conceptualizaciones de la literatura actual.
- Construir un modelo de gestión para las actividades de vinculación, usando el paradigma cibernético como principal herramienta de diseño.
- Implementar el modelo de gestión propuesto para validar la viabilidad del modelo de gestión.

1.5 Resultados esperados

Se espera que la utilización del modelo de vinculación universidad-empresa facilite la gestión eficiente y efectiva los procesos y procedimientos derivados de las actividades de vinculación, al tiempo que permita establecer y delimitar las funciones y atribuciones de trabajo de los actores participantes (estudiantes, académicos y empresarios), para realizar en tiempo y forma los proyectos y actividades de vinculación.

Demostrar el rigor teórico-metodológico y los beneficios prácticos del MGVUE propuesto, a través de su implementación en varios casos de aplicación.

2. Marco conceptual

2.1 El Enfoque de sistemas

Un sistema puede conceptualizarse como “un conjunto de elementos interrelacionados, una entidad compuesta por al menos dos elementos y una relación que se mantiene entre cada uno de sus elementos y al menos otro elemento del conjunto. Cada uno de los elementos de un sistema está conectado con cualquier otro elemento, directa o indirectamente” (Ackoff, 1971). Un sistema tiene tres propiedades básicas (Ackoff, 1973):

- (i) los comportamientos de las partes afectan al comportamiento del todo;
- (ii) la forma en que el comportamiento de las partes afecta al comportamiento del todo depende al menos del comportamiento de las otras partes; y
- (iii) cada subconjunto de partes tiene ambas propiedades y su efecto sobre el comportamiento del todo no puede ser reproducido por una parte de forma independiente

El enfoque de sistemas es un paradigma de investigación científica que surgió a principios de la década de 1940 como alternativa al clásico paradigma científico positivista dominante en las actividades de investigación de las ciencias naturales (Mora, Gelman, Cervantes, Mejla, & Weitzenfeld, 2003), con tres características: una visión reduccionista, un pensamiento analítico y un enfoque mecanicista o causal, este paradigma supone que el mundo puede ser descrito, explicado, predicho y controlado, a través de la investigación independiente de sus partes separadas, herméticamente cerrado, con un mecanismo autónomo y cuyo comportamiento es completamente determinado por su propia estructura (Ackoff, 1973).

Los fenómenos sobre organismos vivos, así como los sociales, políticos y de comportamiento presentes en las sociedades y organizaciones empresariales, presentan complejidades adicionales que hacen inviable su estudio mediante el enfoque científico clásico (Bertalanffy, 1968), ya que el hombre en su vida cotidiana tiene una gran cantidad de interacciones con el entorno (Mora, Gelman, Cervantes, Mejla, & Weitzenfeld, 2003).

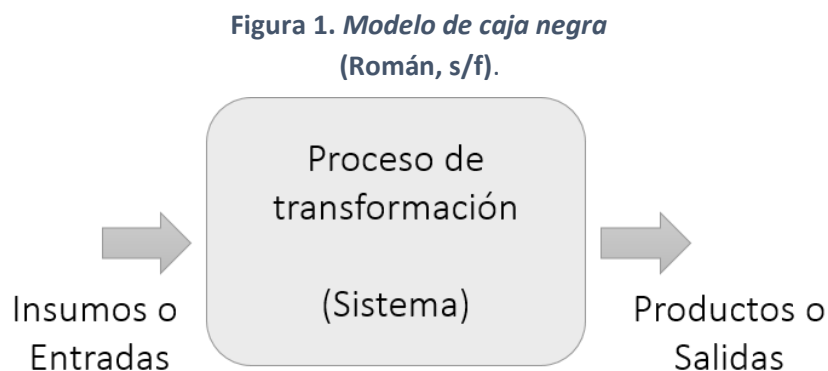
El enfoque de sistemas es un conjunto de teorías, conceptos, pensamientos, relaciones matemáticas, conectivos lógicos, etc.; cuya unidad e integridad están condicionadas por las interrelaciones con las propiedades, lazos y objetos del objeto inicial. Esto hace que la noción del sistema expresada con la ayuda de signos, oraciones de lenguajes naturales, medios materiales y construcciones técnicas, no sean si no una representación del objeto de estudio

(Gelman, O. 1967; cit. en (Negroe Pérez, 1999). En palabras de Ackoff (1971), el enfoque sistémico de los problemas se centra en los sistemas en su conjunto, no en sus partes por separado.

El enfoque sistémico es especialmente útil cuando el fenómeno objeto de estudio implica funciones, metas y propósitos, ya que todo el comportamiento se explica mejor por los fines que por los medios (Ackoff, 1973). Los sistemas con seres humanos como componentes, como las organizaciones, se consideran sistemas con propósito, es decir, son entes que puedes decidir sus metas, así como sus cursos de acción para alcanzarlas (Ackoff, 1971). Por lo tanto, el enfoque de sistemas, nos ayuda a conceptualizar al objeto de estudio como un sistema, identificar su propósito, funciones vitales, elementos activos y procesos críticos, así como la naturaleza de la interacción entre ellos (Flood & Jackson, 1991).

Concepto de caja negra

Para apoyarnos en la conceptualización de un sistema, Ashby (1957) describe el concepto de caja negra; este procedimiento consiste en analizar un objeto de estudio como una caja cerrada con insumos de entrada y productos de salida y, a través de los acontecimientos de la entrada y de salida de la caja, el analista indaga el funcionamiento de la estructura interna del sistema.

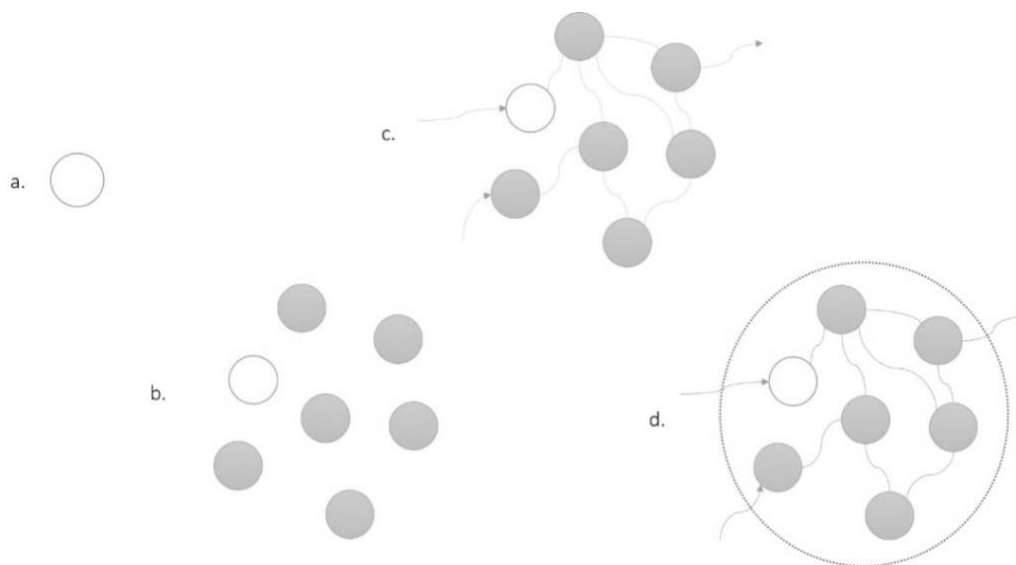


Para indagar el funcionamiento del sistema se puede realizar por medio de los dos procedimientos del método de construcción sistémica: composición y descomposición; de forma tal que, la operación de cada uno de ellos y en su conjunto asegure el funcionamiento del sistema (Gelman O. , 1996) (Gelman O. , 2000).

Construcción por composición

Este procedimiento inicia con los intentos de definir el sistema, partiendo de la comprensión del conjunto de elementos que lo componen se encuentra organizado e interconectado, que este todo integral posee propiedades propias de estos elementos que lo componen, así como de las funciones y relaciones que las vinculan, con estructura isomorfa como un sistema gobernado por leyes comunes (Gelman O. , 1996).

Figura 2. Proceso de composición sistémica (Gelman O. , 1996).



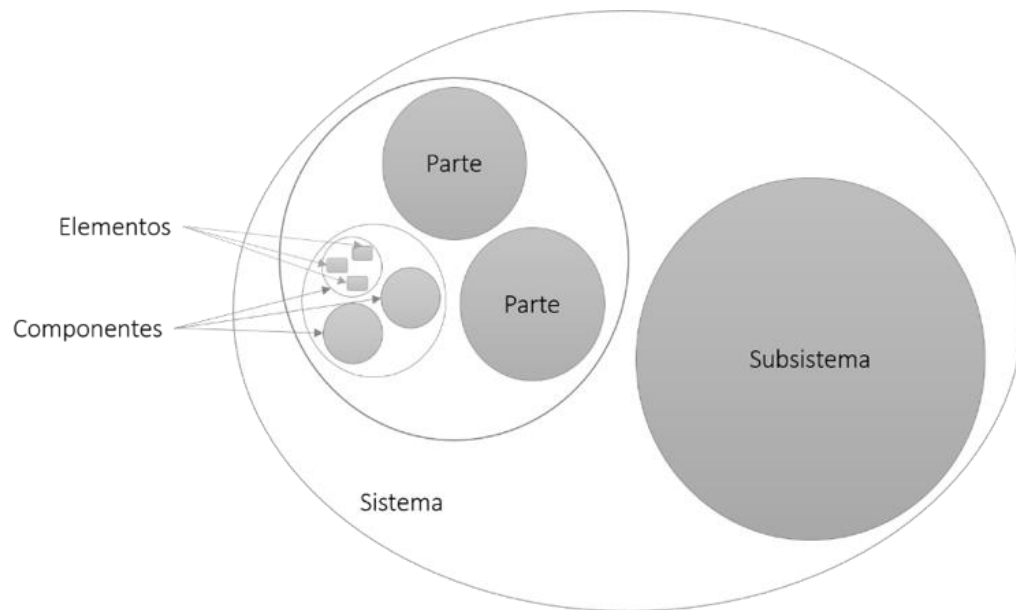
La figura 2 representa las fases del proceso de composición sistémica a partir de la definición de uno de sus elementos y posterior identificación del resto de componentes y relaciones que se vinculan dentro del sistema.

Construcción por descomposición

Se basa en la descomposición funcional del sistema en subsistemas, esto es, en la identificación de un conjunto de integrantes, de tal forma que la operación de cada uno de ellos y en su totalidad asegura el funcionamiento del sistema.

Al emplearse sucesivamente a cada uno de los subsistemas, estos se desmiembran en partes, estos en componentes, terminando con los elementos que consideramos como las partes indivisibles en el contexto del problema, como se muestra en la figura 3.

**Figura 3. Proceso de descomposición sistémica
(Gelman O. , 1996).**

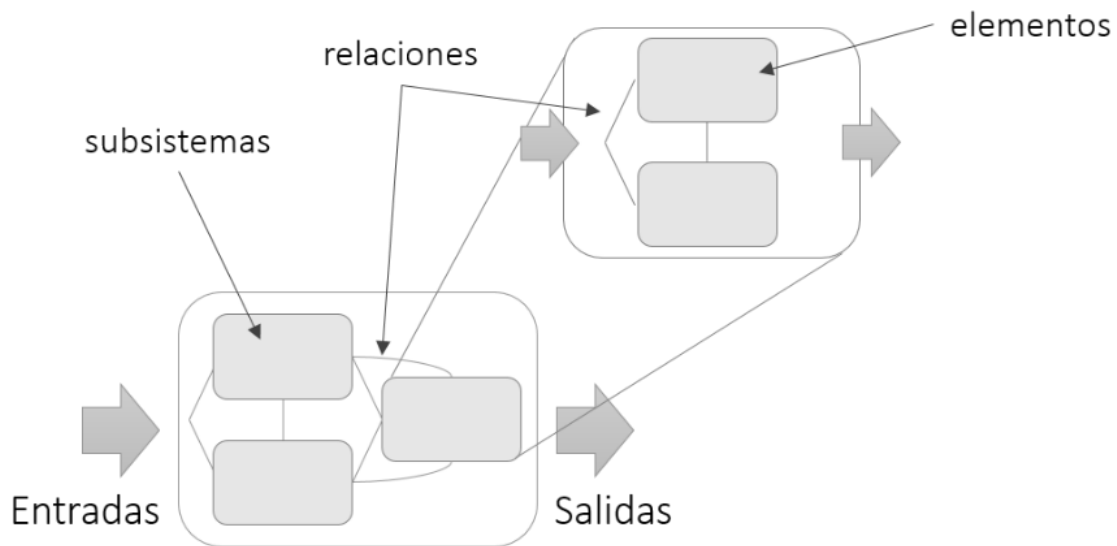


Tanto el proceso de composición como de descomposición son parciales y constituyen nociones parciales del sistema, por lo que ambas se complementan para tener la visión total y completa del sistema (Gelman O. , 1996).

Modelo completo de Sistema

Un primer acercamiento para el modelo general de un sistema se puede obtener utilizando el concepto de caja negra y para conocer qué es lo que ocurre dentro de la caja se recurre primero al proceso de construcción sistémica por composición para identificar los elementos que debe contener la caja al interior y después al proceso de descomposición sistémica, que nos permitirá identificar las propiedades de los elementos, las relaciones y funciones (figura 4).

Figura 4. Modelo de caja negra con descomposición sistémica (Gelman O. , 1996).

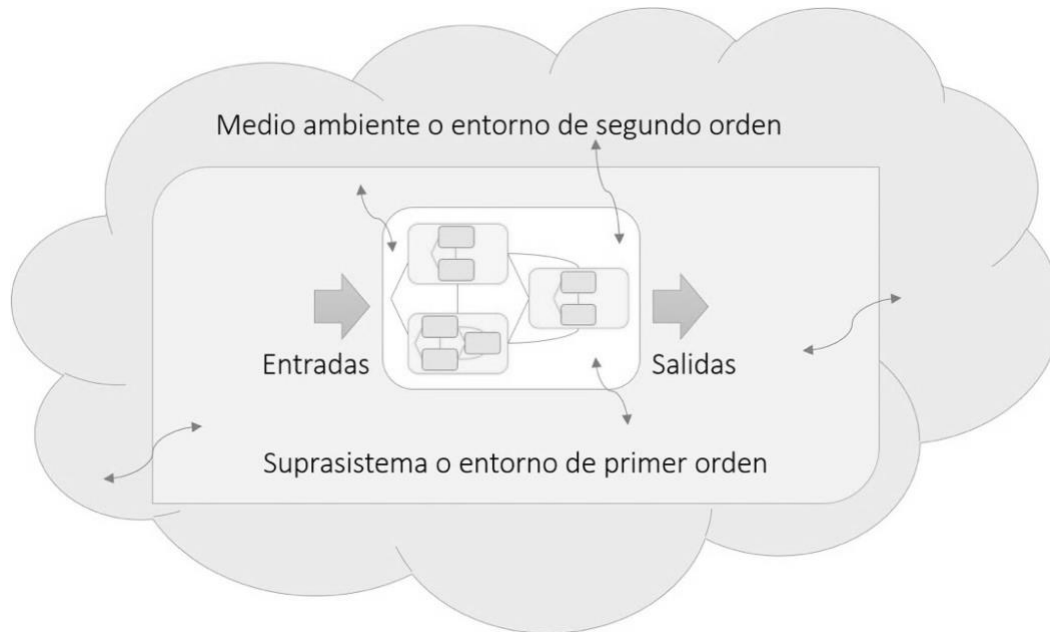


Adicionalmente, los sistemas afectan y son afectados por la realidad inmediata a ellos. Esta porción de la realidad que puede afectar al sistema o ser afectada por éste es lo que se denomina entorno o ambiente del sistema. Existen dos tipos de entorno: el entorno activo, que es la porción de la realidad que puede afectar al sistema, y el entorno pasivo, que es la porción de la realidad que puede ser afectada por el sistema (Cano Gallardo, Lara-Rosano, & S., 2020).

El entorno activo del sistema influye sobre este mediante las variables de entrada. En cambio, el entorno pasivo es influido por las variables de salida del sistema. Por otra parte, los elementos del entorno no pueden pertenecer simultáneamente al entorno activo y al pasivo. Cuando existen elementos de la realidad que afectan y al mismo tiempo son afectados por el sistema es porque existen vínculos de retroalimentación en éste y en vez de ser considerados como parte del entorno, podrían ser parte del propio sistema dependiendo del problema (Cano Gallardo, Lara-Rosano, & S., 2020).

Dado que, ningún sistema está aislado de su entorno y este afecta su conducción, es necesario conocer cómo afecta el entorno al sistema, para lo cual utilizamos el proceso de composición sistémica para analizar las relaciones del sistema con el entorno de primer y segundo orden y así tener un modelo de la totalidad del sistema (figura 5).

**Figura 5. Modelo completo de un sistema
(Gelman O. , 1996).**



2.2 El Enfoque cibernético

La palabra cibernética es una palabra técnica derivada del griego, adaptada por primera vez al inglés (cybernetics), donde se expandió su uso a partir de que Norbert Wiener le agregara el sufijo -ics, deriva de la palabra griega κυβερνητική (kybernetike = “técnica de pilotar una nave”), derivado de κυβερνήτης (kybernetes) que significa "timonel"⁷ (Anders, 2011).

La cibernética es una de las teorías del enfoque de sistemas y estudia principalmente los sistemas de autocontrol, tanto en los organismos, como en las máquinas, entendiendo por control “el envío de mensajes que efectivamente cambian el comportamiento del sistema receptor” (Wiener, 1965). Wiener la define como “la teoría del control y la comunicación”, en la máquina o en el animal, ya que los dos conceptos más importantes de la cibernética son el control y la comunicación, donde la retroalimentación negativa depende de ambos.

La cibernética ofrece un marco en el que “todas las máquinas posibles” pueden ser ordenadas, relacionadas y comprendidas, a través de un gran número de paralelismos interesantes y sugerentes entre la máquina, el cerebro y la sociedad (Ashby, 1957). Fue desarrollada como una

⁷ El verbo κυβερνάω (Kybernao = pilotaje de una nave) fue prestado al latín con la forma de gubernare y se formó el vocablo gobernador (en origen, timonel de nave), que, por su uso metafórico, gubernare y gobernador acabó relacionando con el hecho de llevar las riendas de la gestión de un territorio.

teoría profundamente transdisciplinaria para estudiar los mecanismos de control, que son atributos de un sistema (Beer, 1959) y su peculiaridad radica en proporcionar un método para tratar sistemas complejos o de difícil análisis (Ashby, 1957); pues a partir de ella, se han creado modelos que permiten a las organizaciones manejar la complejidad del entorno (Schwaninger, 2004).

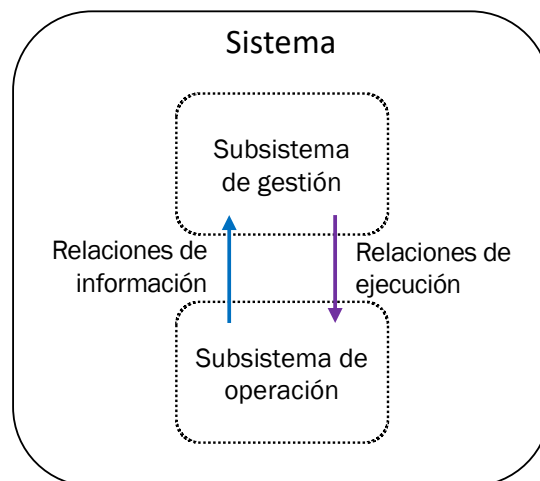
De acuerdo con (Gelman & Negroe, 1981), el paradigma Cibernético ayuda a la conceptualización de cualquier objeto de estudio como un sistema conformado por dos subsistemas:

- 1) el de conducción (control o gestión) y,
- 2) el conducido (de producción u operación).

El subsistema de gestión garantiza la estabilidad o dirección del sistema al estado deseado, mediante la previsión y ejecución de un conjunto de actividades (Gelman O. , 1996), y el subsistema de operación es responsable de ejecutar las actividades que dan razón de ser del sistema (Rojas-Arce, & Gelman, & Suárez-Rocha, 2012).

Para que el subsistema de gestión tome decisiones para regular la estabilidad del sistema, se requiere conocer el estado actual del subsistema de operación y esa retroalimentación la obtiene por medio de relaciones de información; a su vez, las decisiones para garantizar la correcta operación del sistema (estado deseado) son aplicadas por el subsistema de operación mediante las relaciones de ejecución (Gelman & Negroe, 1981).

Figura 6. Conceptualización de un sistema bajo el enfoque cibernético.
(Rojas-Arce, & Gelman, & Suárez-Rocha, 2012)



2.3 Enfoque de gestión

Definir el concepto de gestión no es una tarea sencilla, ya que en la teoría de la administración el término *management* ha sido utilizado indistintamente para referirse a la administración, gestión y gerencia, sin embargo, algunos autores le han dado una visión más holística al concepto de gestión (Rincón Rojas, 2009).

Primeramente, vamos a revisar la raíz etimológica de la palabra gestión, esta proviene de la palabra en latín “*gestio*”, la cual está compuesta por “*gestus*”, que significa: actitud, gesto, y el sufijo “-*tio*” que hace referencia a una acción y efecto (Anders, 2011). Por otro lado, “*gestus*” deriva de dos palabras latinas; “*gerere*”, que posee varios significados: llevar a cabo, cargar una cosa, librar una guerra o combate, conducir un grupo; y “*gestio-onis*”: acción de llevar a cabo, además, está relacionada con “*gesta*”: historia de lo realizado, y con “*gestación*”: llevar encima (Huerco, 2004).

Acepciones del término gestión por algunos autores:

- Es planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar (Fayol, 2016).
- *Órgano social específicamente encargado de hacer producir los recursos* (Drucker, 2010).
- *Proceso distintivo que consiste en planear, organizar, actuar y controlar el desempeño.* Dicho proceso se realiza para determinar y alcanzar determinados objetivos, mediante el esfuerzo humano y otros recursos (Terry & Franklin, 1994).
- *Proceso, a través del cual los estrategas crean, dirigen, mantienen y operan el propósito de una organización,* por medio de esfuerzos humanos sistemáticos, coordinados y cooperativos (McFarland, 1974).
- Se puede plantear en dos niveles, uno tradicional en el que se entiende como *dirección y gobierno de actividades para hacer que las cosas funcionen, con capacidad para generar procesos de transformación de la realidad.* Por otro lado, en una connotación más actualizada, la gestión es planteada como *una función institucional global e integradora de todas las fuerzas que conforman una organización,* en ese sentido la gestión hace énfasis en la dirección y en el ejercicio del liderazgo (Restrepo González, 2008).
- *Proceso de construcción colectiva desde las identidades, las experiencias y las habilidades de quienes allí participan, el cual debe construir una plataforma y horizonte*

común, una trama de diferencias articuladas en una concreción social. Lo que implica el reconocimiento y generación de una cultura colectiva, organizacional o institucional (Huerger, 2004).

- Coordinar y supervisar las actividades laborales de otros para que sus actividades se completen de manera eficiente y efectiva, a través de cuatro funciones: planeación, organización, dirección y control (Robbins & Coulter, 2012).

Analizando las acepciones de distintos autores para el término gestión se concluyen dos cosas: primero, que la gestión es un proceso cuyas funciones son: planear, organizar, dirigir, coordinar, y controlar; y segundo, que su propósito es la articulación de las capacidades que integran a la organización para cumplir con el propósito para la que fue creada.

Los enfoques descritos en este capítulo se emplearán de manera integral para la construcción del modelo de gestión para la vinculación.

3. Construcción del modelo de gestión

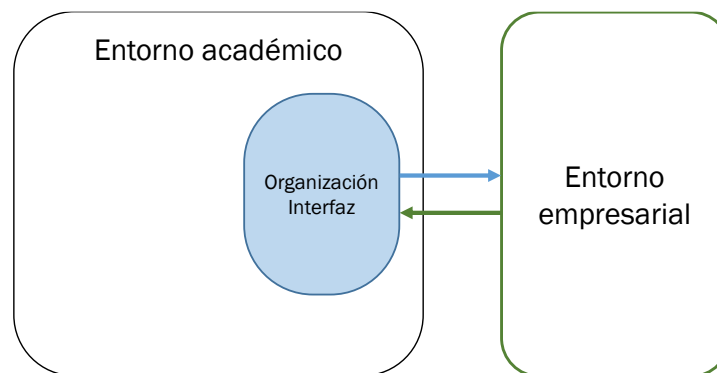
Los modelos son constructos diseñados por un observador que persigue identificar y medir relaciones sistémicas complejas (Arnold & Osorio, 1998). Describir un sistema es presentar un modelo de este, es decir, hacer sus elementos e interrelaciones visibles y comprensibles (Caselles Moncho, 2008).

Para elaborar un modelo que represente un sistema, en nuestro caso el sistema de gestión para la vinculación es indispensable la conjunción de dos hechos; primero, determinar en los objetos sus aspectos significativos que lo caractericen y determinen; segundo, el modelo debe ser el producto del intercambio permanente entre la teoría y la práctica (Ochoa Rosso, 1997).

3.1 Definición de la Organización Interfaz

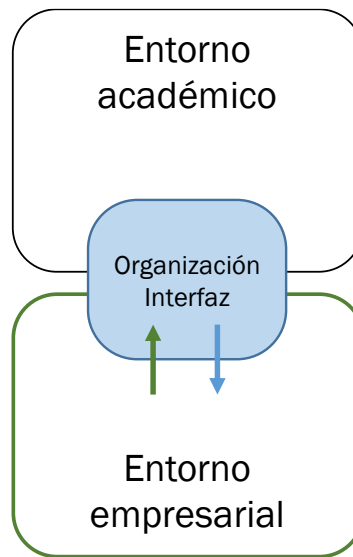
Para construir el modelo de gestión para la vinculación, primero se conceptualizó a la organización que hace posible el establecimiento de las relaciones de colaboración con las empresas, como un sistema inmerso en un entorno académico que interactúa con el entorno empresarial.

Figura 7. Interacción tradicional de la Organización Interfaz con el entorno empresarial



Para cumplir con los objetivos de vinculación propuestos por la IES, se espera que la mayoría de los proyectos se realicen en las instalaciones de las empresas, lo que nos indica que la Organización Interfaz no opera en su totalidad en las instalaciones de la IES o el entorno académico, si no que, parte de sus actividades se realizarán en el entorno empresarial, como se muestra en la figura 8.

Figura 8. Interacción requerida de la Organización Interfaz con el entorno empresarial



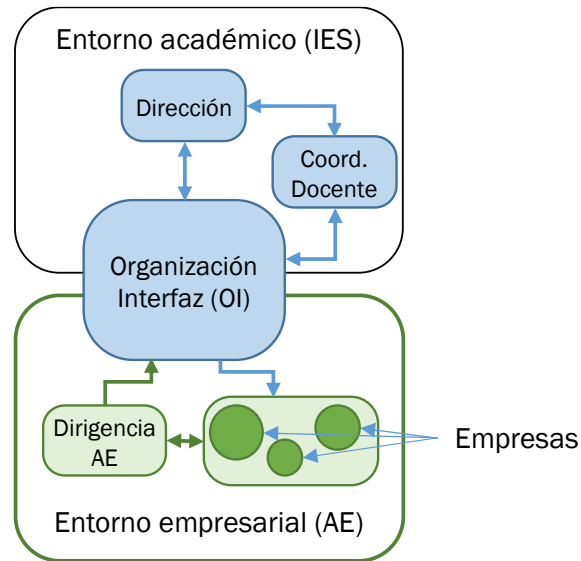
3.2 Construcción del modelo de gestión

Una vez establecida la ubicación e interacción de la Organización Interfaz (OI) tanto con el entorno empresarial como académico, se procedió a la construcción del Modelo de Gestión.

El primer paso consistió en aplicar el Enfoque de Sistemas en nuestro objeto de estudio, en este caso la OI, a través del procedimiento de construcción sistémica por composición, se identificó a la OI como parte de un sistema mayor o suprasistema —en este caso, la IES o entorno académico—, y que interactúa con dos elementos: la Dirección, que es quien gobierna a la IES y conduce la OI, y la Coordinación Docente (CD) (véase Figura 9).

Al exterior, la OI interactúa con el entorno empresarial. Para amplificar el alcance y hacer eficiente la Vinculación Universidad Empresa (VUE), se recomienda establecer relaciones de colaboración con alguna Asociación Empresarial, las cuales agrupan, generalmente, a un gran número de empresas. En este caso, en el entorno empresarial, la OI interactúa tanto con la Dirigencia de la Asociación Empresarial (DAE) como con las empresas afiliadas a ésta.

Figura 9. Composición sistémica de la Organización Interfaz



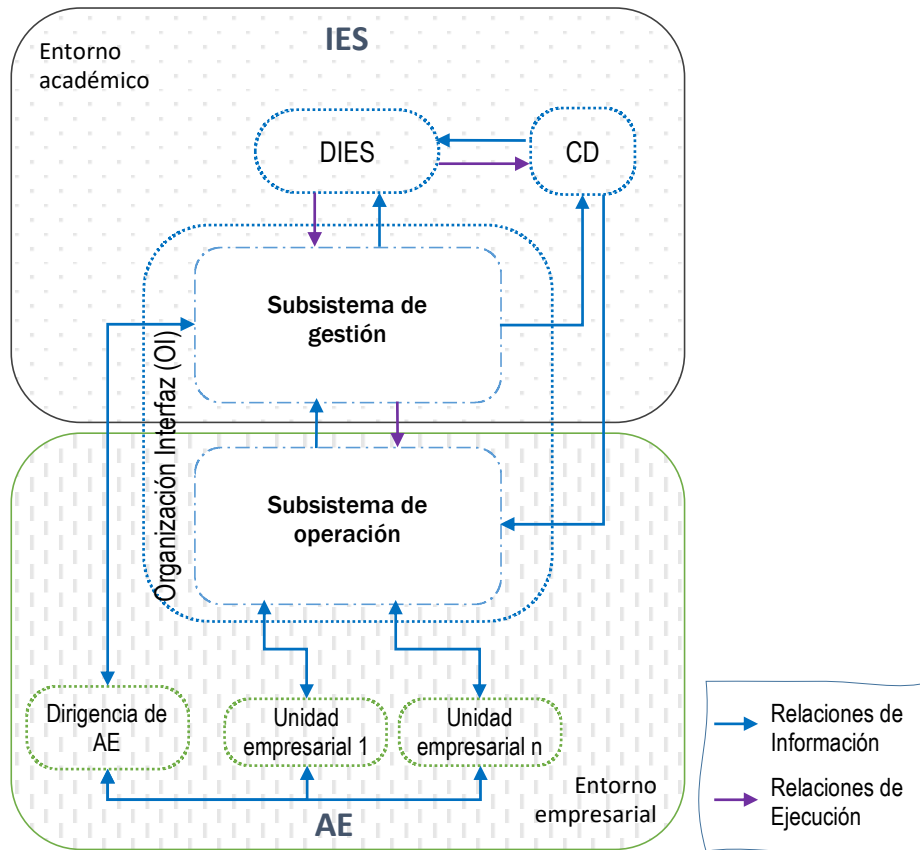
Sin conocer sus componentes internos, la Organización Interfaz (OI) es como una caja negra que forma parte de dos entornos: el académico y el empresarial, que proporcionan insumos de entradas y salidas, y que cumplen con determinados objetivos específicos.

Al aplicar la construcción por descomposición a la OI para su análisis y considerando el paradigma cibernético, se identifican los dos subsistemas: el de gestión, que trabaja en el entorno académico, y el subsistema de operación (o productivo), que trabaja en el entorno empresarial.

El subsistema de gestión de la OI se comunica con la Dirección de la Institución de Educación Superior (DIES), mediante relaciones de información y ejecución, y con la Coordinación Docente (CD), sólo a través de relaciones de información; mientras que en el entorno empresarial se comunica con la Dirigencia de la Asociación Empresarial (DAE), a través de relaciones de información. Por su parte, el Subsistema de Operación se comunica, a través de relaciones de información con las empresas o unidades empresariales (UE) en el entorno empresarial y con la CD, en el entorno académico, a través de relaciones de información. Ambos subsistemas, de gestión y de operación, se comunican a través de relaciones de información y ejecución (véase Figura 10), precisando que las relaciones de ejecución solo están presentes entre los elementos o sistemas cibernéticos (que tienen un subsistema de conducción y uno conducido), el resto de los elementos que interactúan con la OI solo la retroalimentan para tomar decisiones de autorregulación.

El sistema de la Organización Interfaz (OI) produce múltiples salidas (productos, informes, datos, encuestas, etc.), estas salidas, además de generar beneficios en ambos entornos, retroalimentan a la OI para diseñar mecanismos de regulación y control.

Figura 10. Conceptualización de los subsistemas de gestión y operación de la OI



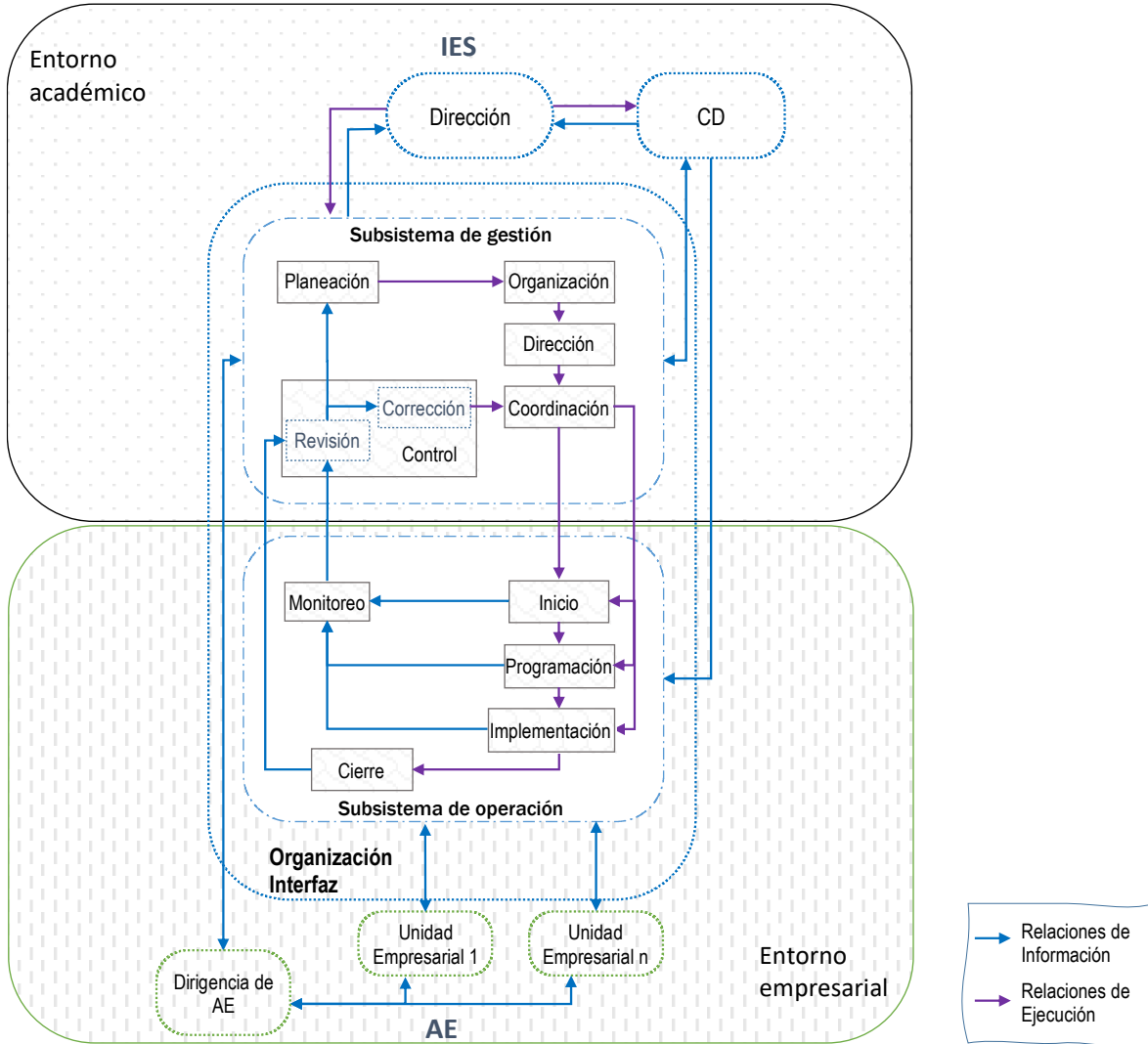
La segunda etapa para la construcción del Modelo de Gestión consiste en definir a los elementos que constituyen tanto al Subsistema de Gestión como al Subsistema de Operación, usando la descomposición funcional de los subsistemas anteriormente mencionados.

Al descomponer el subsistema de gestión, se identifican los subprocesos de planeación, organización, dirección, coordinación y control, que conforman el *proceso de gestión*, (Fayol, 2016). El subproceso de planeación realiza las actividades dedicadas a definir los objetivos de la OI y a establecer las estrategias necesarias para lograrlos. El subproceso de organización desarrolla actividades que permiten dotar al sistema de los recursos y estructura organizacional necesaria para su funcionamiento.

El subproceso de dirección lleva a cabo actividades que guían a los recursos humanos que operan el sistema. El subproceso de coordinación realiza las actividades que armonizan los subprocesos y todas las actividades del sistema para facilitar su trabajo y el cumplimiento de los objetivos planteados. Finalmente, el subproceso de control lleva a cabo actividades que regulan los procesos del sistema y garantizar el cumplimiento de su objetivo general e identificar cuándo se requieren adoptar acciones correctivas inmediatas o realizar ajustes al sistema para prevenir su repetición en el futuro.

Por su parte, el subsistema de operación ejecuta el ciclo de vida de proyectos, de acuerdo a la teoría de administración de proyectos, en el cual se distinguen los subprocesos siguientes: inicio, programación, implementación, monitoreo y cierre (PMI, 2017); este ciclo de vida de proyectos se lleva a cabo en cualquier una Unidad Empresarial (UE). El subproceso de inicio realiza actividades orientadas a la definición de los alcances de un proyecto específico: objetivo, justificación, descripción general de los productos a entregar y los participantes del proyecto. El subproceso de programación lleva a cabo actividades para definir cómo se realizará el proyecto, la duración y cronograma de trabajo, el costo y la asignación de actividades. El subproceso de implementación ejecuta las actividades que fueron definidas en el subproceso de programación y validará su avance de acuerdo con el cronograma de trabajo. El subproceso de monitoreo realiza actividades orientadas a la observación del proyecto, de forma que puedan identificarse oportunamente los posibles problemas. El subproceso de cierre realiza actividades orientadas a la entrega formal del o los productos finales, la evaluación y llevar a cabo las lecciones aprendidas.

Figura 11. Construcción por descomposición sistémica de los procesos de gestión y operación



3.3 Estructura organizacional

Con base en los procesos de construcción por composición y descomposición sistémica, así como con el uso del paradigma cibernético para expresar a la OI como un sistema, se identificaron a las unidades y procesos internos que se llevan a cabo en los Subsistemas de Gestión y Operación, respectivamente. En este contexto, es momento de definir a la estructura de operación del Modelo de Gestión (los elementos que participan en el Modelo).

En el sistema de gestión, se identifican los subprocesos de planeación, organización y dirección, los cuales proporcionan los objetivos, líneas de acción y lineamientos de trabajo del sistema, así como los subprocesos de coordinación y control que mantienen y garantizan su cumplimiento.

Desde el punto de vista del paradigma cibernético, los subprocesos de planeación, organización y dirección conducen a los subprocesos de coordinación y control. Por lo anterior, la estructura del subsistema de gestión debe contar con al menos dos roles: uno responsable de la planeación, organización y dirección (Jefe de la OI); y un segundo rol encargado de la coordinación y el control (Coordinador). Dada la variedad de los proyectos de vinculación (desarrollo, investigación, capacitación, consultoría, etc.), el rol de Coordinador debe replicarse para cada variedad de proyectos para con ello facilitar el proceso de gestión.

El mismo análisis se realiza en el subsistema de operación, donde se lleva a cabo el ciclo de vida de proyectos: los subprocesos de inicio, programación, implementación y cierre son realizados por la Unidad de Implementación de Proyectos (UIP), en la cual se identifican dos roles: un Líder de Proyecto (LP), quien conduce a los estudiantes y las actividades de los subprocesos antes mencionados; y el Equipo de Proyecto (EP), conformado por dos o más estudiantes que participan en estos procesos de intervención. Adicionalmente, se identifica el rol de Monitor, quien realiza las actividades del subproceso de monitoreo y quien proporciona información al Coordinador para que pueda realizar el subproceso de control.

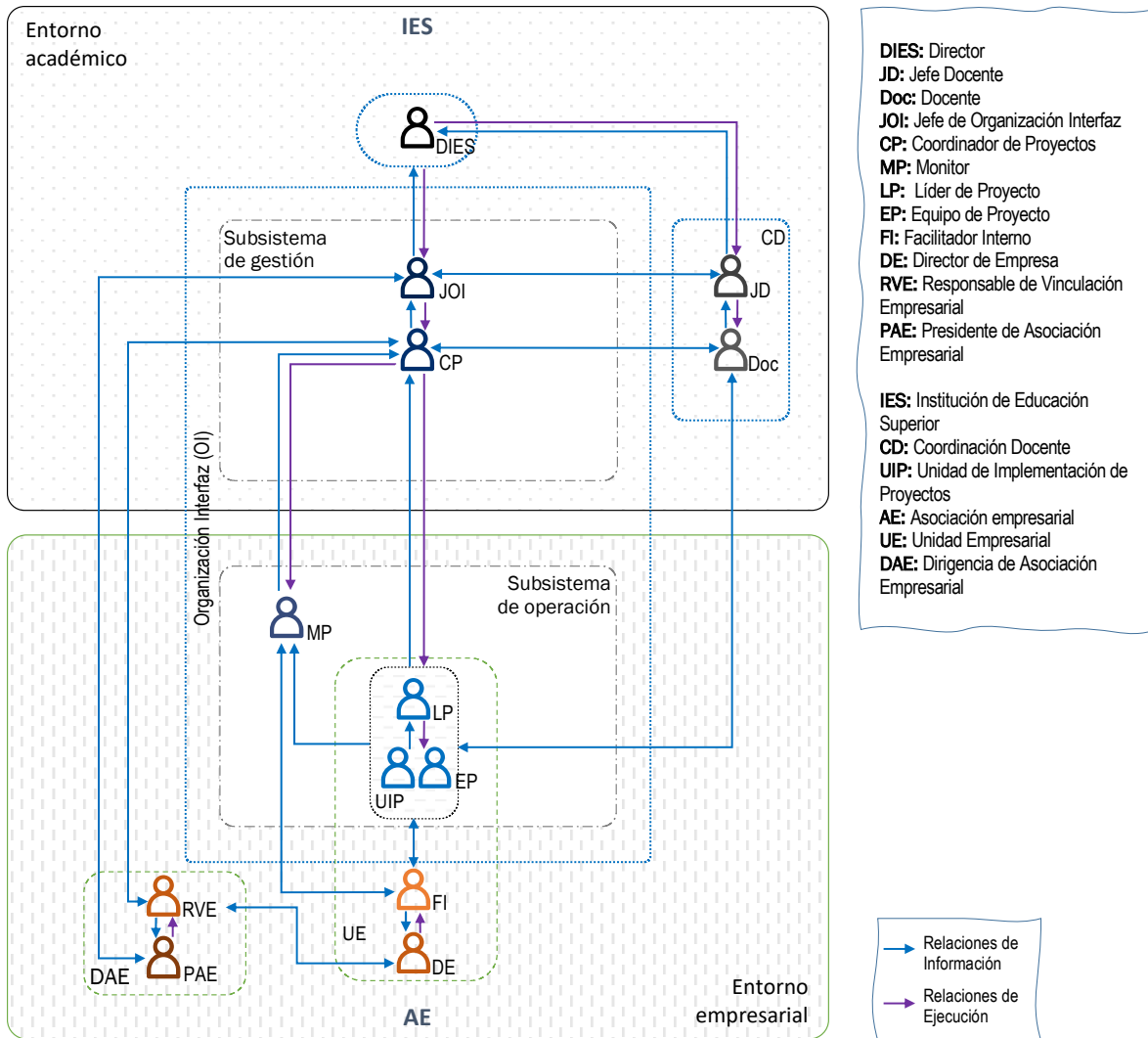
De forma externa a la OI, en los entornos empresarial y académico, hay roles que participan en los procesos de gestión y administración de proyectos, los cuales retroalimentan a los subsistemas de operación y gestión con información valiosa que permite a la OI adaptarse a los cambios de ambos entornos en los que se encuentra inmersa.

En el entorno académico, intervienen dos elementos de la IES, la Dirección y la Coordinación Docente. Del componente de Dirección, se identifica un rol: el Director de la IES (DIES). Al aplicar el procedimiento de descomposición sistémica y el paradigma cibernético al Área Docente, identificamos dos roles que interactúan con la OI: el Docente y el Jefe Docente (JD), este último es quien conduce al personal Docente.

En el entorno empresarial también intervienen dos elementos de la Asociación Empresarial (AE), las UE y la Dirección de la Asociación Empresarial (DAE). Al aplicar la descomposición sistémica a la UE identificamos dos roles: el Facilitador Interno (FI) y el Director de Empresa (DE), éste último es quien conduce tanto a la UE como al FI. Aplicando la descomposición sistémica a la DAE, identificamos dos roles que interactúan con la Organización Interfaz (OI), el Presidente de la Mesa Directiva (PMD) y el Responsable de Vinculación Educativa (RVE).

En la Figura 12, se muestra la estructura organizacional, que indica los roles necesarios para ejecutar los proyectos de Vinculación Universidad Empresa (VUE). Las flechas azules corresponden a las relaciones de información, las flechas sencillas indican la obligación de un rol para informar a otro, las flechas azules que son dobles indican el tipo de relación entre los roles de intercambio o comunicación, mientras que las flechas moradas corresponden a las relaciones de ejecución, las cuales solo se presentan en aquellos roles que tienen una relación de jerarquía. Establecer estas relaciones es importante para tener clara la línea de mando de las Unidades de Implementación de Proyectos (UIP) y que todos los participantes tengan claro con quién pueden atender sus necesidades de información o conducción.

Figura 12. Estructura organizacional para el Modelo de Gestión



3.4 Funciones y relaciones de información y ejecución del modelo.

Para describir los componentes del modelo de gestión se utilizan fichas que describen las funciones y relaciones de cada rol, las cuales tienen la siguiente información:

Nombre:	Nombre del Sistema o componente
Clave:	Nombre corto del Sistema o componente
Objetivo:	Descripción del objetivo del sistema o componente
Atribuciones:	Descripción de las funciones del sistema o componente
Relaciones:	Descripción de las relaciones que tiene el sistema o componente. La flecha morada (→) indica relaciones de ejecución. La flecha azul (→) indica relaciones de información.

Es importante aclarar que por razones prácticas no se describen estructuras funcionales que no se relacionen directamente con el Sistema de Organización Interfaz (SOI), como el resto de los subsistemas y componentes del Sistema Institución de Educación Superior (SIES).

Definición del Sistema Institución de Educación Superior:

Nombre:	Institución de Educación Superior
Clave:	IES
Objetivo:	Formar egresados con las competencias necesarias para lograr el éxito en el mercado laboral y contribuir al desarrollo regional mediante el fortalecimiento de la formación de capital humano, la I+D y la innovación.
Atribuciones:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Docencia, 2. Investigación, 3. Difusión de la cultura y, 4. Transferencia de conocimientos.
Relaciones:	
IES → OI	La IES proporciona a la OI, la meta y objetivos de vinculación, así como el marco normativo que debe cumplir en el proceso.

Definición del Sistema Asociación Empresarial:

Nombre:	Asociación Empresarial
Clave:	AE
Objetivo:	
Apoyar a empresarios socios al desarrollo de sus capacidades productivas.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Contribuir al desarrollo de capacidades y competencia de las Unidades Empresariales (UE). 2. Promover la vinculación entre sus UE agremiadas y las IES para que tengan acceso a los servicios que estas ofrecen. 	
Relaciones:	
AE→OI	La AE manifiesta las problemáticas y necesidades generales de las Empresas (UE).

Definición del Sistema Organización Interfaz:

Nombre:	Organización Interfaz
Clave:	OI
Objetivo:	
Promover y facilitar la vinculación de la IES con las Unidades Empresariales (UE) que garantice el intercambio de conocimiento, innovación y tecnología de la IES a las UE.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer, desarrollar y formalizar relaciones de colaboración entre la IES y las UE. 2. Establecer objetivos de vinculación de la OI. 3. Evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos de la OI. 	
Relaciones:	
OI→IES	La OI informa a la IES sobre el estatus de los proyectos de vinculación en las UE, así como de la Asociación Empresarial (AE), para que la IES pueda tomar decisiones que apoyen el trabajo del OI.
OI→AE	La OI comunica a la AE la agenda de investigación, las capacidades de la IES para el desarrollo de proyectos, I+D, así como los servicios que ofrece.

Descripción funcional de los roles de la IES que interactúan con la OI

Nombre:	Director
Clave:	DIES
Objetivo:	
Planear, dirigir, organizar y evaluar las actividades de docencia, investigación, difusión y vinculación de la IES, así como administrar los recursos, materiales, humanos e infraestructura asignados para garantizar el cumplimiento de las metas establecidas.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el plan estratégico 2. Elaborar el programa anual de actividades 3. Vigilar y dar cumplimiento al plan estratégico y programa de actividades 4. Elaborar el informe anual de actividades 	
Relaciones:	
DIES → JD	El DIES instruye al Jefe Docente (JD) sobre las líneas de trabajo respecto al desarrollo docente, investigación y difusión de la cultura.
DIES → JOI	El DIES instruye al Jefe de la Organización Interfaz (JOI) las líneas de trabajo a seguir respecto a los proyectos de vinculación con el entorno empresarial.

Nombre:	Jefe Docente
Clave:	JD
Objetivo:	
Coordinar el diseño, desarrollo y evaluación de los planes y programas de estudio, así como de formación del personal docente y en particular las actividades de vinculación.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer criterios para el diseño, implementación y evaluación de los planes y programas de estudio, con base en las actividades de vinculación. 2. Coordinar acciones de actualización, formación docente y de vinculación. 3. Participar y dar seguimiento en las actividades de docencia y actividades de vinculación. 	
Relaciones:	
JD → DIES	El JD informa al DIES el estado o avances de las actividades docentes e investigación, relacionadas con las actividades de vinculación.
JD → Doc	El JD instruye al Docente (Doc) los lineamientos de las actividades de docencia, asesoría e investigación.

Nombre:	Docentes
Clave:	Doc
Objetivo:	
Implementar el programa docente en las materias asignadas y brindar orientación y asesoría académica a las diferentes consultas presentadas por los alumnos.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear, implementar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes. 2. Brindar asesoría y orientación académica de su competencia. 3. Elaborar y presentar informes cuando sean requeridos. 	
Relaciones:	
Doc→JD	El Doc informa al JD sobre las actividades docentes y de asesoría asignadas.
Doc→LP	El Doc brinda al Líder de Proyecto (LP), orientación e información académica relevante para la correcta ejecución de un proyecto.

Descripción funcional de los roles de la OI

Nombre:	Jefe de Organización Interfaz
Clave:	JOI
Objetivo:	
Promover con el sector productivo las capacidades del IES para desarrollar y formalizar proyectos de vinculación.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer los objetivos y estrategias de vinculación de la OI. 2. Organizar, dirigir y dar seguimiento a las estrategias de vinculación. 3. Organizar las actividades de asesoría con el JD 4. Elaborar informes sobre el cumplimiento de plan estratégico. 	
Relaciones:	
JOI → DIES	El JOI informa al DIES el estatus de las actividades de vinculación.
JOI → CP	El instruye JOI al Coordinador de Proyectos (CP) el plan de trabajo.
JOI → JD	El JOI informa al JD referente a los proyectos de vinculación.
JOI → PAE	El JOI informa al Presidente de la Asociación Empresarial (PAE) la oferta de servicios, capacidades e infraestructura de la IES.

Nombre:	Coordinador de proyectos
Clave:	CP
Objetivo:	
Coordinar las actividades relacionadas con los proyectos de vinculación.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar los lineamientos de trabajo para la implementación de proyectos. 2. Brindar soporte administrativo a las Unidades de Implementación de Proyectos (UIP). 3. Diseñar acciones correctivas cuando se presente algún problema en los proyectos. 4. Diseñar plan de evaluación para cada proyecto, de acuerdo a sus características. 5. Elaborar informes mensuales. 6. Atender solicitudes de información sobre el estado de los proyectos en ejecución. 	
Relaciones:	
CP→JOI	El CP informa al JOI el estado de los proyectos de vinculación.
CP→Doc	El CP informa al Docente (Doc) sobre los proyectos en ejecución y áreas de conocimiento de los proyectos.
CP→MP	El CP instruye al Monitor (MP) los lineamientos de supervisión de proyectos.
CP→LP	El CP instruye a la Unidad de Implementación de Proyectos (UIP) los lineamientos para implementar proyectos.
CP→DE	El CP proporciona al Director de Empresa (DE) los lineamientos de trabajo, el estado de los proyectos e información sobre dudas del proyecto.
CP→RVE	El CP informa al Responsable de Vinculación Empresarial (RVE) los lineamientos de trabajo y estado de los proyectos en ejecución.

Nombre:	Monitor
Clave:	MP
Objetivo:	
Programar y dar seguimiento a los proyectos en ejecución, de acuerdo con los cronogramas proporcionados por los Líderes de Proyectos (LP).	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar calendario de visitas de supervisión. 2. Realizar visitas de supervisión y levantamiento de evidencias. 3. Elaborar reportes e identificación de riesgo de las visitas de supervisión. 4. Atender dudas y requerimientos de información del Facilitador Interno (FI). 	
Relaciones:	
MP → CP	El MP informa al CP sobre estado de los proyectos en ejecución, incluye evidencias, nivel de cumplimiento y análisis de riesgos.
MP → FI	El MP informa al FI sobre estado solicitudes de información y lineamientos de trabajo de ejecución de proyectos.

Nombre:	Líder de Proyecto
Clave:	LP
Objetivo:	
Planear, organizar, dirigir y coordinar las actividades del proyecto para garantizar su cumplimiento.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar el plan y cronograma de trabajo. 2. Asignar, coordinar y realizar las actividades junto al Equipo de Proyecto (EP). 3. Solicitar al FI el acceso a información, personal e instalaciones de la UE. 4. Elaborar informes y productos comprometidos en los tiempos establecidos. 	
Relaciones:	
LP→MP	El LP informa al Monitor (MP) estado de las actividades realizadas, problemas identificados, solicitudes de apoyo o ampliación de alcances.
LP→EP	El LP instruye al Equipo de Proyecto (EP) la asignación de actividades y los lineamientos de trabajo.
LP→FI	El LP informa al Facilitador Interno (FI) sobre el estado del proyecto y solicitudes de acceso a instalaciones, de información o personal.
LP→Doc	El LP informa al Doc sobre el estado del proyecto y las solicitudes de asesoría.

Nombre:	Equipo de proyecto
Clave:	EP
Objetivo:	
Ejecutar coordinadamente las actividades requeridas para el cumplimiento del alcance del proyecto.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar las actividades asignadas. 2. Elaborar productos comprometidos. 3. Elaborar informes solicitados. 	
Relaciones:	
EP→LP	El EP informa al Líder de proyecto (LP) sobre el avance de actividades, productos e informes.
EP→MP	El EP informa al Monitor (MP) sobre las actividades realizadas, avance de productos entregables, identificación de riesgos y requerimientos de asesoría.
EP→FI	El EP informa al Facilitador Interno (FI) el avance de las actividades realizadas.

Descripción funcional de los roles de la Asociación Empresarial

Nombre:	Presidente de Asociación Empresarial
Clave:	PAE
Objetivo:	
Representar y administrar la Dirigencia de la Asociación Empresarial (DAE) para garantizar la vinculación de sus agremiados con el sector gubernamental y las IES, para apoyar al desarrollo de sus capacidades productivas.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Representar legal y formalmente a las UE. 2. Establecer e impulsar la formalización de convenios de vinculación con el entorno académico que permitan a las UE acceder a los servicios que ofrecen las IES. 	
Relaciones:	
PAE→RVE	La PAE instruye al Responsable de Vinculación Empresarial (RVE) sobre los objetivos y lineamientos de trabajo para las actividades de vinculación.
PAE→JOI	La PAE informa al JOI las necesidades de las UE de capacitación, desarrollo y tecnología.

Nombre:	Responsable de Vinculación Empresarial
Clave:	RVE
Objetivo:	
Establecer, fomentar y formalizar las relaciones de colaboración entre las UE y la IES.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer los lineamientos requeridos para realizar proyectos de vinculación con las UE. 2. Comunicar a las UE sobre los servicios que ofrece la IES para desarrollar proyectos para fortalecer sus capacidades productivas. 3. Supervisar el avance y cumplimiento de los proyectos de vinculación en las UE. 	
Relaciones:	
RVE→PAE	El RVE informa al PAE sobre el estado de los proyectos en ejecución.
RVE→DE	El RVE informa al Director de Empresa (DE) sobre los servicios que ofrece la IES para el desarrollo capacidades productivas.
RVE→CP	El RVE informa al CP sobre las necesidades y problemática de las UEs.

Nombre:	Director de Empresa
Clave:	DE
Objetivo:	
Realizar los procesos de gestión para la vinculación de la UE.	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Proporcionar información para elaborar del diagnóstico de la empresa. 2. Establecer en conjunto con el LP los objetivos y lineamientos de trabajo. 3. Asignar al Facilitador Interno (FI). 4. Informar al personal de la empresa las actividades del proyecto de vinculación. 	
Relaciones:	
DE→CP	El DE informa al CP sobre la problemática y necesidades de la UE.
DE→FI	El DE instruye al FI los lineamientos de trabajo y objetivos que deben cumplirse.
DE→RVE	El DE informa al RVE el estado de actividades y análisis de riesgos.

Nombre:	Facilitador Interno
Clave:	FI
Objetivo	
Facilitar el acceso a las instalaciones, a la información y al personal de la Unidad Empresarial (UE) a la Unidad de Implementación de Proyectos (UIP).	
Atribuciones:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyar a la UIP en sus requerimientos de información y recursos. 2. Orientar a la UIP sobre el proceso productivo de la UE. 3. Elaborar informes de avance de actividades y estado actual del proyecto. 4. Evaluar el cumplimiento de objetivos del proyecto y lineamientos de trabajo en la UP 	
Relaciones:	
FI→EP	El FI informa al EP los lineamientos de operación de la UE entre otros.
FI→DE	El FI informa al DE el estado de actividades del proyecto y análisis de riesgos.
FI→MP	El FI informa al MP sobre el análisis de riesgos y observaciones del avance de actividades.

La estructura funcional no necesariamente debe corresponder con la estructura organizacional (aquella que describe posiciones jerárquicas y de mando dentro de la organización), aunque para efectos de esta investigación, pueden considerarse equivalentes y usarse para el diseño de la estructura organizacional.

El modelo propuesto en este capítulo se utilizó en la implementación de varios proyectos, los cuales se describen en el siguiente capítulo.

4. Implementación del modelo de gestión en un estudio de caso

El mecanismo de Vinculación Universidad-Empresa que se desarrolló en esta investigación es la consultoría, la transferencia de tecnología y la capacitación; propuesta a través de una estrategia de carácter institucional específica para que a los estudiantes de la IES, del campo de conocimiento de las ingenierías, mejoren su proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la implementación de proyectos de solución a problemas reales que afectan a las pequeñas y medianas empresas (pymes) de su zona geográfica de influencia.

Esta estrategia tiene como objetivo que los estudiantes participantes de licenciatura y maestría reduzcan la brecha entre teoría y práctica, adquirir habilidades y competencias de trabajo para un entorno laboral complejo y multidisciplinario; y, alinear la agenda de los Planes y Programas de Estudio a las necesidades del entorno empresarial inmediato.

A manera de resumen, en la tabla 7 se describe los objetivos de dicha estrategia de vinculación de la IES en el campo de conocimiento de las ingenierías para los participantes involucrados.

Tabla 7. Objetivos de la estrategia de vinculación

Participantes	Objetivos específicos
Estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzar conocimiento teórico a través de su aplicación práctica • Desarrollar competencias profesionales • Promover la modalidad de titulación por tesis.
Académicos	<ul style="list-style-type: none"> • Alinear la agenda de investigación a las necesidades de la zona. • Impulsar la investigación con aplicación práctica.
Empresas	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer las capacidades tecnológicas y de conocimiento, principalmente a las pymes.

A principios del año 2017 se puso en marcha la estrategia de vinculación, antes citada y se iniciaron las primeras actividades de acercamiento con el entorno empresarial de la zona.

Se exploró previamente la zona geográfica de influencia a la IES, por lo cual, en el año 2016, se realizó un muestreo y un estudio de gabinete de las empresas de la zona de influencia de la IES, identificando a la zona industrial de Xalostoc, como la región geográfica que aglomera una gran cantidad de empresas, principalmente pymes (Mendoza Ortega, Suárez Rocha, & Reyes

Morales, 2019). Por ello se decidió establecer contacto con una organización gremial que agrupa a un número importante de empresas en el país: La Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), en particular con la Sección Oriente del Estado de México, a la cual están afiliadas un número considerable de empresas de la zona industrial de Xalostoc, lo cual hizo posible ser más eficientes en el establecimiento de lazos de colaboración con las empresas.

En este contexto y como parte preparatoria de la estrategia, se diseñó un cuestionario diagnóstico que se aplicó a una pequeña muestra de empresas de la zona industrial, con la finalidad de identificar los problemas más recurrentes, encontrando que dichos problemas están principalmente en las áreas de Finanzas, capacitación, procesos, cultura organizacional y desarrollo de proveedores (Rigaud Téllez & Blanco Bautista, 2018). Además, se realizó un estudio para identificar las soluciones más adecuadas para cada tipo de problema, que se contrastó con los planes de estudio para identificar las áreas de ingeniería que se podrían incorporar en un programa piloto.

El resultado arrojó que el área de las ingenierías más adecuada para el programa piloto era el Campo Disciplinario de la Ingeniería Industrial, por lo cual se preparó un grupo de diez estudiantes de licenciatura, que durante un semestre tomaron una asignatura optativa, con el objetivo de prepararlos para que pudieran diseñar e implementar soluciones a las principales problemáticas que afectan a las empresas en estudio.

Es importante mencionar que en este primer acercamiento se presentaron problemas de comunicación y organización entre los responsables de la estrategia de vinculación y el sector empresarial, que impidió llevar a cabo las actividades en las empresas. Lo ocurrido, acentuó la necesidad de diseñar una herramienta que apoyara la gestión de las actividades de VUE.

Para validar su utilidad, el modelo de gestión fue aplicado en siete empresas ubicadas, en su mayoría, en la zona industrial de Xalostoc, en el municipio de Ecatepec de Morelos en el Estado de México; para realizar estas intervenciones previamente se capacitaron a 13 estudiantes del Campo Disciplinario de Ingeniería Industrial y a tres estudiantes de la Maestría en Ingeniería del Campo Disciplinario de Planeación, quienes participaron en cuatro proyectos iniciales y posteriormente se realizaron tres más. Es importante mencionar que en dos de los primeros cuatro proyectos se amplió el alcance de éstos debido a la problemática y oportunidades que se presentaron en las empresas. No obstante, esta situación, los equipos de proyectos no se modificaron y tampoco se consideraron como nuevos proyectos.

Las actividades iniciaron en diciembre de 2017, con la participación de tres estudiantes de maestría, un profesor de asignatura de la IES, el responsable del proyecto y la autora de esta tesis, quienes definieron y establecieron los roles y atribuciones de trabajo. El primer objetivo fue restablecer la comunicación con la Asociación Empresarial (AE), la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), la cual se había interrumpido por las diferencias presentadas en el primer intento de vinculación (programa piloto).

La importancia de continuar la relación con la COPARMEX radica en su presencia y el gran número de empresas afiliadas de la zona industrial de Ecatepec de Morelos. Ecatepec es el área geográfica industrial más próxima a la IES (La FES Aragón), actualmente concentra alrededor de 2824 empresas catalogadas como MiPymes y de éstas el 99% son de giro industrial, por lo que se ha clasificado a Ecatepec como el 4to municipio más industrializado del país. Actualmente ocupa el 6to lugar en número de parques industriales en el Estado de México.

El primer paso de restablecimiento de la comunicación con la Asociación Empresarial (AE), fue explicar al Presidente de la Asociación Empresarial (PAE) y al Responsable de Vinculación Empresarial (RVE) las capacidades de la IES (La FES Aragón), la estrategia de vinculación y el modelo de gestión, haciendo énfasis en los objetivos, atribuciones y relaciones de comunicación. Una vez que el PAE y el RVE lograron un acuerdo de trabajo se definió una fecha de inicio.

4.1 La Estrategia de vinculación

La estrategia de vinculación consta de siete fases y fue llevada a cabo dos veces, la primera en febrero de 2018 y la segunda en marzo de 2019.

1. Convocatoria a empresas.

A través de COPARMEX se convocó a Directores de Empresas (DE) interesados en la presentación del modelo de vinculación que ofrecía la IES (la FES Aragón). Esta convocatoria se realizó por medio del envío de un tríptico digital (anexo A) por correo, que explicaba brevemente en qué consiste la vinculación con una Institución de Educación Superior (IES), los proyectos que se pueden realizar y los beneficios que representan estas actividades para ambas organizaciones.

2. Presentación

Con esta presentación se detalló información sobre el modelo de vinculación, explicando; qué es, cómo se lleva a cabo, quiénes realizan los proyectos y cuál es la estructura de operación. Además, se resolvieron dudas puntuales a los empresarios y/o directivos presentes (DE) (Ilustración 1).

Ilustración 1. Presentación del modelo de vinculación a empresarios



3. Identificación de necesidades.

Al finalizar la presentación, las empresas interesadas confirman su deseo de participar contestando un cuestionario preliminar (anexo C) de tres preguntas, donde se pide describir la misión de la empresa, los principales problemas presentados y un problema específico que se

quiera atender en el corto plazo. Además, este cuestionario extrae información general de la empresa y datos de contacto.

Una vez analizados los cuestionarios de las empresas interesadas se eligieron a cuatro empresas (UE) y una quedó en espera para participar en meses posteriores, ya que no se contaba con la capacidad operativa (número de estudiantes participantes) para atenderla.

4. Conformación de los equipos de trabajo.

Una vez que se confirmaron las Unidades Empresariales (UE) que participarían, se realizó una convocatoria para estudiantes de ingeniería industrial⁸ interesados en participar en los proyectos (Ilustración 2). Es importante mencionar que a los estudiantes que decidieron participar en los proyectos de vinculación se les ofreció: obtener créditos de una asignatura optativa, liberación del servicio social, una constancia de experiencia profesional emitida por la empresa participante y la asesoría para desarrollar una tesis a partir del proyecto realizado y acceder a la titulación bajo dicha modalidad.

⁸ Se convocó solo a estudiantes de ingeniería industrial ya que la mayoría de los problemas percibidos por los empresarios eran de dicho campo de conocimientos.

Ilustración 2. Presentación del modelo de vinculación a estudiante

El proceso de selección de estudiantes de licenciatura contó con el apoyo de los estudiantes de maestría y se formaron equipos preliminares de trabajo para cada Unidad Empresarial (UE).

Los equipos de trabajo iniciaron actividades, realizaron los diagnósticos y elaboraron las propuestas de solución con base en la identificación de las áreas prioritarias de intervención de cada una de las UE, considerando las necesidades del Director de Empresa (DE) y fundamentalmente las actividades de la fase de inicio del ciclo de vida de proyectos; posteriormente se dio la oportunidad de reorganizar los equipos preliminares de trabajo y formar nuevos equipos de proyecto de acuerdo a los intereses en la solución de problemas de las empresas de los participantes.

5. Implementación de proyectos

Las actividades de la implementación de los proyectos de vinculación se llevaron a cabo de acuerdo con las fases del ciclo de vida de proyectos, el cual se describe con más detalle en el apartado 4.2.

6. Evaluación de resultados

Al finalizar los proyectos, se solicitó a los Directores Empresariales (DE) y a los Facilitadores Internos (FI) de la empresa, llenar una encuesta de satisfacción (anexo K) para evaluar los resultados de la estrategia de intervención, el nivel de cumplimiento de los objetivos del proyecto de solución y el nivel de satisfacción de la empresa.

Como por parte de las actividades de cierre, al finalizar cada uno de los proyectos se realizó un taller de lecciones aprendidas en cada empresa, para identificar las áreas de oportunidad en la ejecución de los proyectos y las actividades de vinculación.

Finalmente, a través de una rúbrica de evaluación de desempeño (anexo J), se evaluó el desarrollo de las competencias de los estudiantes participantes.

7. Implementación de mejoras al modelo.

Con base en los resultados obtenidos en la evaluación de resultados, así como, en la experiencia adquirida tanto de los estudiantes como de los responsables del proyecto de vinculación en las fases anteriores, se identificaron las mejoras al modelo de vinculación y se realizaron los ajustes al modelo para garantizar la optimización de este.

4.2 Implementación de proyectos: ciclo de vida de proyectos de vinculación

El ciclo de vida de los proyectos de vinculación consta de seis etapas, cuyas actividades se enlistan en la tabla 8.

La fase de inicio se divide en dos etapas, la primera es el diagnóstico y la segunda corresponde a la elaboración de la propuesta de solución en la cual, previo acuerdo con el DE, se definió el alcance, objetivos, productos entregables, duración e inversión del proyecto de solución. Una vez definidos los proyectos de solución se conformaron formalmente las unidades de implementación de proyectos (UIP) y con el apoyo del Jefe del área Docente (CD) se asignó el Docente (Doc) que brindaría acompañamiento y asesoría a cada UIP.

Figura 13. Ciclo de vida de proyectos de vinculación



Tabla 8. *Desglose de actividades del ciclo de vida de proyectos*

Fase	Actividades
Inicio	Diagnóstico <ul style="list-style-type: none"> • Entrevista a Dueño o Director • Cuestionario al personal • Técnica participativa
	Propuesta de Solución <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y jerarquización de problemas • Revisión del portafolio de soluciones • Exposición de la propuestas de proyecto
Programación	<ul style="list-style-type: none"> • Definición del alcance, tiempo y costo • Negociación y firma del acta del proyecto • Asignación de roles del equipo de trabajo • Definir características de entregables para aceptación
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar actividades programadas en la empresa • Elaboración de los entregables
Seguimiento y control	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas de monitoreo • Revisión de cumplimiento de actividades de acuerdo a cronograma • Elaboración de informes mensuales de actividades. • Reuniones para la entrega de avances en hitos específicos
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de entrega y aceptación completa de entregables. • Revisión de lecciones aprendidas • Evaluación a estudiantes (desarrollo de competencias profesionales) • Firma de cierre de proyecto. • Encuesta de salida

Ilustración 3. Realización de diagnósticos, aplicación de Técnica Participativa a empleados



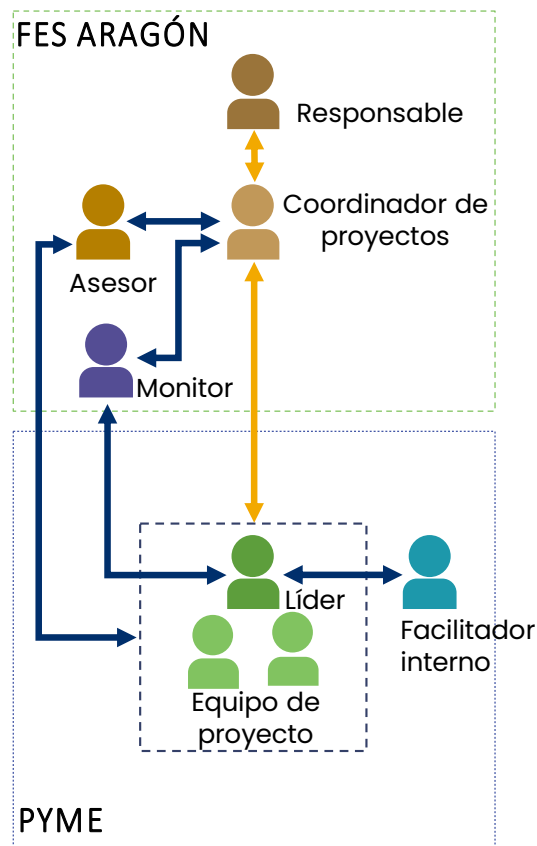
Ilustración 4. Firma de actas de inicio de proyecto

4.3 Estructura de operación

La estructura de operación, o estructura organizacional responde al modelo de gestión propuesto (Figura 14).

Las funciones del LP fueron: planear, dirigir y coordinar las actividades de la UIP para garantizar la elaboración y cumplimiento de los productos comprometidos. Si bien el EP tenía comunicación directa con el Doc, la toma de decisiones durante la implementación del proyecto dependió del LP, en ocasiones con autorización del Coordinador de proyectos (CP).

Figura 14. Estructura organizacional



El rol de monitor (MP), fue realizado por un estudiante de licenciatura, conducido por el CP.

Uno de los roles clave dentro de las UE fue el FI, si bien los DE fueron los principales promotores del proyecto en su empresa, normalmente sus actividades no les permitían atender apropiadamente las solicitudes de la UIP. El FI fue un aliado dentro de la UE y por lo que se buscó un empleado comprometido con el proyecto, su función principal era brindarle a la UIP acceso a las instalaciones, al personal e información necesarios para cumplir los alcances y objetivos del proyecto en tiempo y forma. Además, al estar en constante comunicación con la UIP observó el trabajo de los estudiantes, para evaluar⁹, al final del proyecto, su rendimiento y desarrollo de competencias laborales.

⁹ Se diseñó una rúbrica para evaluar el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes con una escala tipo Likert de cinco niveles para medir el desarrollo de: 7 habilidades (iniciativa, creatividad, respuesta bajo presión, liderazgo, gestión de conflictos, comunicación oral y escrita y capacidad de aprendizaje), 5 factores de desempeño (responsabilidad, calidad del trabajo, productividad, gestión del tiempo, persistencia) y 5 factores de actitud (puntualidad, presentación personal, trato amable, trabajo en equipo y capacidad de aceptar sugerencias constructivas).

4.4 Resultados.

Los proyectos para validar el modelo de gestión contaron con la participación de cinco UE, los cuales fueron realizado durante 29 meses, entre el año 2017 y el 2019, posteriormente se llevaron a cabo durante los primeros meses de 2020 actividades orientadas a la firma de un convenio de colaboración entre la COPARMEX y la FES Aragón (Ilustración 5). Se implementaron un total de siete proyectos, que produjeron 38 documentos entregables para el entorno empresarial, mientras que para el entorno académico se produjeron: 11 tesis de licenciatura terminadas y cuatro en curso, 13 estudiantes graduados y cinco en proceso, dos tesis de maestría terminadas y dos en curso y una tesis de doctorado en curso; cuatro ponencias de participación en cuatro congresos, nacionales e internacionales, 14 informes de avance mensuales y cinco informes semestrales.

Tabla 9. Resumen de proyectos realizados en programa piloto

UE	Giro	Actividad	Tamaño	Proyectos realizados	Nombre del proyecto	Duración (semanas)	Entregables
UE ₁	Servicios	Educación	Pequeña	1	Planeación estratégica	20	4
UE ₂	Comercial	Minorista	Pequeña	1	Desarrollo organizacional	32	5
					Evaluación de proyectos	32	8
UE ₃	Comercial	Mayorista	Mediana	2	Diseño de pruebas funcionales de producto	24	4
					Gestión de calidad	32	9
UE ₄	Industrial	Manufactura	Micro	2	Planos de despiece y conjunto de maquinaria	24	2
UE ₅	Servicios	Capacitación	Mediana	1	Planeación estratégica	20	4

Para la realización de los proyectos se desarrollaron 12 herramientas de soporte, las cuales se presentan en el apartado de Anexos de acuerdo con la tabla 10.

Tabla 10. Herramientas de soporte

#	Herramienta	Anexo.
1	Tríptico para convocatória a empresas	A
2	Presentación de Power Point del modelo de vinculación a empresas	B
3	Formato de Cuestionario para empresas interesadas	C
4	Cuestionario diagnóstico	D
5	Formato de minuta	E
6	Formato de Word para entrega de diagnóstico y propuesta de solución	F
7	Formato de Acta de inicio de Proyecto	G
8	Formato de informe semanal	H
9	Formato de PowerPoint para taller de lecciones aprendidas.	I
10	Formato de Evaluación de desempeño	J
11	Formato de Encuesta de satisfacción	K
12	Formato de Constancia de Experiencia Profesional	L
13	Formato de Acta de cierre de proyecto	M

Validación del modelo de gestión

Como parte de las funciones del rol de CP se documentó la dinámica de trabajo entre estudiantes, profesores, empleados y directivos de las UEs. A partir del monitoreo y supervisión de las actividades implementadas en los proyectos al estar en comunicación estrecha con las UIP, se realizaron reuniones con el Presidente de la Asociación Empresarial (PAE) y el Responsable de Vinculación Educativa (RVE) y asistir a las entregas parciales y finales de los proyectos para validar su cumplimiento.

La recogida de datos se realizó a través de grupos focales en el entorno productivo y se llevó a cabo con el personal clave de las UE en dos etapas. La primera etapa, se llevó a cabo al inicio del proyecto, en la cual se aplicó una técnica participativa a un grupo de 5 a 10¹⁰ empleados como parte del diagnóstico en la fase de inicio de los proyectos, excepto en una UE en la que participaron 25 empleados. A partir de esta actividad se identificó la percepción de los empleados sobre los problemas de la empresa y el nivel de compromiso y participación de los empleados en la realización del proyecto.

¹⁰ Dependiendo el tamaño de la empresa fue el número de empleados participantes en cada una.

La segunda etapa se llevó a cabo mediante talleres de lecciones aprendidas, en los que se preguntó a los participantes: qué se hizo bien y por qué, qué se podría mejorar, qué no se hizo bien y por qué, y cómo podríamos evitar lo que no se hizo bien. En el entorno productivo, el taller de lecciones aprendidas se realizó en las UE al final de cada proyecto, con un grupo máximo de 8 empleados. En el ámbito académico, se realizó un taller de lecciones aprendidas al final de los siete proyectos, el grupo de discusión estuvo formado por tres estudiantes de maestría, siete estudiantes de licenciatura y un profesor, el CP participó como facilitador de la actividad.

A través del análisis de recolección de datos se validó que el modelo de gestión propuestos proporciona los factores clave para garantizar la continuidad de la VUE.

La claridad de las relaciones de información y ejecución del modelo de gestión permitió la fluidez de la comunicación entre los participantes, lo que permitió atender de forma oportuna las desviaciones que se presentaron durante la implementación de proyectos, así como resolver situaciones conflictivas.

La información obtenida de las actividades de observación y los grupos de enfoque iniciales indicaban que algunos DE estaban escépticos de los resultados de los proyectos de solución, ya que pensaban que un grupo de jóvenes estudiantes no podía desarrollar productos de calidad por su poca experiencia, también algunos estudiantes de licenciatura mencionaron sentirse inseguros de sus conocimientos y habilidades para desarrollarse en las UE, sobre todo las primeras semanas, cuando los DE y los FI se mostraban escépticos de los resultados y reticentes a colaborar. Este escenario no contemplado, afectó directamente el factor de confianza y compromiso mutuo; sin embargo, el modelo de gestión permitió identificar el problema casi de inmediato, lo que el CP pudo tomar acciones y pedirles a los DE su colaboración para continuar con las actividades comprometidas.

Del taller de lecciones aprendidas, todos los estudiantes mencionaron que confían más en sus conocimientos adquiridos y que la estructura del modelo de gestión los apoyó en ese sentido, ya que el respaldo de los LP les permitió conducirse con seguridad cuando tenía que colaborar con personal experimentado.

Los estudiantes de posgrado indicaron que a pesar de que no en todos los casos identificaron el momento oportuno para escalar un problema, el apoyo o las acciones correctivas fueron ágiles pues, cuando surgieron situaciones complejas, la CP, el Doc e incluso el JOI apoyaron oportunamente. Lo cual valida que las relaciones de información o comunicación se definieron

correctamente en el modelo de gestión, entre el CP, FI y el Monitor, quienes realizan un seguimiento muy puntual del proyecto para identificar las posibles desviaciones.

Al cierre de los proyectos, en los talleres de lecciones aprendidas y en las encuestas de salida los DE indicaron estar sorprendidos y satisfechos por los resultados de gran calidad de los entregables realizados por los estudiantes, pero sobre todo por el profesionalismo, dedicación y compromiso mostrado durante la implementación de proyectos. Como resultado, no solo las UEs participantes en el programa piloto, también otras UEs expresaron su interés en vincularse con la FES ARAGÓN. En consecuencia, el PAE mostró su voluntad de formalizar el vínculo mediante un convenio de colaboración.

Ilustración 5. Firma de Convenio de colaboración de la IES con COPARMEX Sección Oriente del Estado de México.



Conclusión

Como resultado de la investigación de esta tesis, se ha planteado un modelo de gestión para la VUE que puede apoyar en la gestión de las actividades inherentes a la vinculación.

El modelo de gestión se diseñó mediante el enfoque de sistemas, el enfoque cibernético y el enfoque de gestión, herramientas clave. Principalmente se emplearon los mecanismos y técnicas para la conceptualización del objeto de estudio como un sistema y el enfoque cibernético para la construcción del modelo de gestión, permitiendo identificar los subsistemas que conforman la OI, los procesos que se realizan en sus subsistemas, y construir su estructura de acuerdo con la identificación de los roles necesarios, sus responsabilidades, atribuciones y funciones.

Principales hallazgos

La investigación mostrada en esta tesis indica que, a pesar de que el tema sigue siendo de relevancia en el mundo, aún se presenta evidencia de la necesidad de creación de estructuras o modelos de gestión para la garantizar una VUE exitosa; sin embargo, las propuestas de gestión documentadas aún son limitadas.

El modelo de gestión se aplicó en siete proyectos en empresas de diferente tamaño, problemáticas diferentes, tiempos de ejecución y alcances distintos, además los participantes en equipos que ejecutaron los proyectos también fueron diferentes y en todos ellos se concluyó de forma satisfactoria y dentro del programa de trabajo estimado. La comunicación fluyó correctamente entre los diferentes roles y participantes, que permitió tomar acciones en las situaciones donde se identificaron desviaciones en la planeación de los proyectos para garantizar la entrega de los productos comprometidos.

Lo anterior, valida la correcta operación del modelo, por lo que se puede concluir que el modelo de gestión es confiable y tiene futuro.

El análisis de las rúbricas de desarrollo de competencias profesionales evaluadas por los FI, reflejó un desarrollo favorable de competencias en los estudiantes, sobre todo en las de comunicación oral y escrita, que al inicio eran las más deficientes.

Sugerencias y líneas de investigación futuras

Antes de la ejecución del modelo, es importante la participación y convencimiento de los tomadores de decisiones tanto de la IES como de la AE y, sobre todo, que estén convencidos de que el modelo producirá resultados favorables para ambas instituciones. Para esto, es necesario realizar varias presentaciones y actividades previas.

Se recomienda difundir los resultados de estos proyectos tanto en la comunidad académica, como en el entorno empresarial, con el objetivo de promover el interés de la participación de los estudiantes y de nuevas empresas en los proyectos de VUE.

Con el propósito de reducir costos de operación de las UIP, se recomienda que las UE se ubiquen en una zona cercana a la IES y que tanto estudiantes como docentes tengan facilidad de movilidad para realizar actividades presenciales en la UE sin desatender o impactar sus actividades académicas.

De los talleres de lecciones aprendidas, en algunas UEs los empleados manifestaron que había una falta de comunicación de los objetivos del proyecto a los puestos de menor nivel o que estos no eran considerados en algunas reuniones, por lo que se recomienda establecer desde el inicio de los proyectos, diseñar una estrategia para comunicar a los trabajadores sobre el objetivo y avances del proyecto.

Adicionalmente, se sugiere diseñar mecanismos de apoyo adicionales para incentivar la participación de docentes en los proyectos de VUE, pues, a pesar del interés de muchos, la carga administrativa para comprobar su participación en este tipo de proyectos puede llegar a ser más demandante que las propias actividades que demandan este tipo de proyectos, lo cual no les permite involucrarse más allá de la asesoría a los estudiantes y la retroalimentación a través del uso del proyecto como estudios de caso para presentar durante la clase, lo cual reduce la posibilidad de que obtengan reconocimiento académico por su trabajo y, por lo tanto, inhibe su participación.

Como línea de investigación futura, se propone diseñar herramientas para: el diagnóstico de las pymes, las cuales faciliten a los estudiantes a identificar los problemas y las propuestas de solución y/o acciones de mejora organizacional que pueden implementar en las empresas; así como la identificación de capacidades de vinculación de las IES y la posibilidades de desarrollar proyectos de desarrollo tecnológico.

Referencias bibliográficas

1. Ackoff, R. L. (Jul de 1971). Towards a System of Systems Concepts. *Management Science*, 17(11), 661-671.
2. Ackoff, R. L. (1973). Science in the Systems Age: Beyond IE, OR, and MS. *Operations Research*, 21(3), 661–671. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/169376>
3. Aldana Franco, R., Aldana Franco, F., López Velázquez, A., Álvarez Sánchez, E. J., García Jiménez , C., García Leyton , L. A., . . . Maury Cruz , L. A. (2013). COMPETENCIAS LABORALES DE LOS INGENIEROS PARA EL SIGLO XXI. *MEMORIAS DEL XIX CONGRESO INTERNACIONAL ANUAL DE LA SOMIM* (págs. 523-530). PACHUCA, HIDALGO, MÉXICO: SOMIM. Obtenido de http://somim.org.mx/memorias/memorias2013/pdfs/A2/A2_100.pdf
4. Anders, V. (2011). *Diccionario Etimológico español en línea*. Recuperado el 15 de junio de 2018, de <http://etimologias.dechile.net>
5. Ankrah, S., & Al-Tabbaa, O. (2015). Universities–industry collaboration: A systematic review. *Scandinavian Journal of Management*, 31(3), 387-408.
6. Arnold, M., & Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Cinta de Moebio*(3).
7. Arvizu Narváez, A. C., & Arvizu Narváez, C. J. (2014). Causas de la falta de vinculación entre las empresas mexicanas y las Instituciones de Educación Superior (IES). *EducateConCiencia*, 4(5), 65-79.
8. Ashby, W. (1957). *An introduction to cybernetics*. London: Chapman & Hall LTD.
9. Attia, A. M. (2015). National innovation systems in developing countries: Barriers to university–industry collaboration in Egypt. *International Journal of Technology Management & Sustainable Development*, 14(2), 113–124.
10. Barnes, T., Pashby, I., & Gibbons, A. (2002). Effective University-Industry interaction. *European Management Journal*, 20(3), 272–285.

11. Barnes, T., Pashby, I., & Gibbons, A. (2006). Managing collaborative R&D projects development of a practical management tool. *International Journal of Project Management*, 24(5), 395-404.
12. Barry, A. M., & Fenton, M. (2013). University–industry links in R&D and consultancy in Ireland’s indigenous high-tech sector. *Irish Geography*, 46(1-2), 51–77.
13. Becerra R., N., & Dutrénit B., G. (2016). Exploring the impact of university-industry linkages on firms' innovation: Empirical evidence from Mexico. En L. Al-Hakim, X. Wu, A. Koronios, & Y. Shou, *Handbook of Research on Driving Competitive Advantage through Sustainable, Lean, and Disruptive Innovation* (págs. 590-613). Hershey: IGI Global.
14. Beer, S. (1959). *Cybernetics and Management*. California: Wiley.
15. Bekkers, R., & Bodas Freitas, I. (2008). Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research Policy*, 37(10), 1837-1853. doi:10.1016/j.respol.2008.07.007
16. Benneworth, P., & Fitjar, R. (2019). Contextualizing the role of universities to regional development: introduction to the special issue. *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 331-338. doi:10.1080/21681376.2019.1601593
17. Bertalanffy, L. v. (1968). *General systems theory: Foundations, development, applications*. New York: Braziller.
18. Broström, A. (2010). Working with distant researchers-Distance and content in university-industry interaction. *Research Policy*, 39(10), 1311–1320.
19. Bruneel, J., D’Este, P., & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university–industry collaboration. *Research Policy*, 39(7), 858–868.
20. Caltech. (2016). *Caltech Technology Transfer & Corporate Partnerships*. Recuperado el julio de 2016, de <https://innovation.caltech.edu/content/corporate-affiliates-program>
21. Caltech. (2022). *Caltech Technology Transfer & Corporate Partnerships*. Obtenido de Corporate Partnerships: <https://ottcp.caltech.edu/corporate-partnerships>

22. Cambridge Enterprise, U. o. (2015). *University of Cambridge Enterprise*. Recuperado el julio de 2016, de <http://www.enterprise.cam.ac.uk/>
23. Canhoto, A. I., Quinton, S., Jackson, P., & Dibb, S. (2016). The co-production of value in digital, university–industry R&D collaborative projects. *Industrial Marketing Management*, 56, 86–96.
24. Cano Gallardo, A., Lara-Rosano, F., & S., A. M. (2020). *Teorías, métodos y modelos para la complejidad social. Un enfoque de sistemas complejos adaptativos*. México: Ediciones Comunicación Científica.
25. Caselles Moncho, A. (2008). *Modelización y simulación de sistemas complejos*. Valencia, España: Publicacions de la Universitat de València.
26. Castañeda, M. (1996). Panorama de la vinculación en México. En M. Sánchez, J. Claffey, & M. Castañeda, *Vinculación entre los sectores académico y productivo en México y Estados Unidos* (págs. pp.21-26). México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
27. CIDAC, C. d. (2014). *Encuesta de competencias profesionales 2014*. Recuperado el septiembre de 2019, de http://www.cidac.org/esp/uploads/1/encuesta_competencias_profesionales_270214.pdf
28. CIDE, C. d., & SEP, e. d. (2010). Obtenido de Encuesta nacional de vinculación en instituciones de educación superior: <https://es.slideshare.net/ilyg2/encuesta-nacional-de-vinculacion-en-instituciones-de-educacion-superior-resultados>
29. Clauss, T., & Kesting, T. (2017). How businesses should govern knowledge-intensive collaborations with universities: An empirical investigation of university professors. *Industrial Marketing Management*, 62, 185–198.
30. CVTT, C. d. (01 de 2022). *Coordinación de Vinculación y Transferencia Tecnológica*. Obtenido de Vinculación UNAM: <https://vinculacion.unam.mx>
31. Cyert, R. M., & Goodman, P. S. (1997). Creating effective University-industry alliances: An organizational learning perspective. *Organizational Dynamics*, 25(4), 45-57.

32. D'Este, P., & Patel, P. (12 de July de 2007). University–industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry? *Research Policy*(36), 1295–1313.
33. D'Este, P., Guy, F., & Iammarino, S. (2013). Shaping the formation of university-industry research collaborations: what type of proximity does really matter? *Journal of Economic Geography*, 13(4), 537–558.
34. DITCo, D. d. (01 de 2022). *Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento*. Obtenido de Benemerita Universidad Autónoma de Puebla: <https://ditco.buap.mx/?q=content/sobre-la-ditco>
35. Drucker, P. F. (2010). *The practice of management* (EPub ed.). United States: HarperCollins e-books.
36. Duke. (01 de 2022). *First-Year Design*. Obtenido de Duke First-Year Design: <http://fyd.duke.edu/about>
37. Eppler, M. J., & Mengis, J. (2004). The Concept of Information Overload: A Review of Literature from Organization Science, Accounting, Marketing, MIS, and Related Disciplines. *The Information Society*, 20(5), 325-344. doi:10.1080/01972240490507974
38. ETH Zürich. (2016). *ETH Zürich*. Recuperado el julio de 2016, de <https://www.ethz.ch/en/industry-and-society/industry-relations.html>
39. Etzkowitz, H. (11 de 2002). *The Triple Helix of University-Industry-Government Implications for Policy and Evaluation*. (S. P. Institute, Ed.) Recuperado el 24 de 05 de 2017, de www.sister.nu: http://www.sister.nu/pdf/wp_11.pdf
40. Fayol, H. (2016). *General and Industrial Management* (eBook ed.). Ravenio Books.
41. Fernandes, G., Amaral, A., Peixoto, J., Pinto, E. B., Araújo, M., & Machado, R. J. (2019). Key initiatives to successfully manage collaborative university-industry R&D: IC-HMI Case Study. *Procedia Computer Science*, 169, 414-423.

42. Fernandes, G., Pinto, E. B., Araújo, M., & Machado, R. J. (2018). The roles of a Programme and Project Management Office to support collaborative university–industry R&D. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1–26.
43. Fernández-Esquinas, M., Merchán-Hernández, C., & Valmaseda-Andía, O. (2016). How effective are interface organizations in the promotion of university-industry links? Evidence from a regional innovation system. *European Journal of Innovation Management*, 19(3), 424-442.
44. Flood, R. L., & Jackson, M. C. (1991). *Creative Problem Solving: Total Systems Intervention*. England: John Wiley & Sons.
45. Galán-Muros, V., & Plewa, C. (2016). What drives and inhibits university-business cooperation in Europe? A comprehensive assesment. *R&D Management*, 46(2), 369-382. doi:10.1111/radm.12180
46. Gelman, O. (1996). *Desastres y protección civil fundamentos de investigación interdisciplinaria*. México, Ciudad Universitaria: Instituto de Ingeniería, UNAM.
47. Gelman, O. (2000). ¿Cuándo la investigación científica puede llamarse interdisciplinaria? La experiencia interdisciplinaria en la Universidad. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH).
48. Gelman, O., & Negroe, G. (1981). Role of the planning function in the organizational conduction process. *Outlet IMPOS (Mexican Institute of Planning and Systems Operation)*, 11(61), 1-17.
49. Gould Bei, G. (2002). *La administración de la vinculación: ¿cómo hacer qué? Tomo 1*. México: Secretaría de Educación Pública.
50. Harvard College. (2016). *Harvard: Office of Technology Development*. Recuperado el julio de 2016, de <http://otd.harvard.edu/>
51. Hillerbrand, R., & Werker, C. (2019). Values in university–industry collaborations: The case of academics working at universities of technology. *Science and Engineering Ethics*, 25, 1633–1656.

52. Hong, J., Heikkinen, J., & Blomqvist, K. (2010). Culture and knowledge co-creation in R&D collaboration between MNCs and Chinese universities. *Knowledge and Process Management*, 17(2), 62–73.
53. Huang, M.-H., & Chen, D.-Z. (2017). How can academic innovation performance in university–industry collaboration be improved? . *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 210–215.
54. Huergo, J. (2004). *Los procesos de gestión*. Recuperado el 08 de 10 de 2017, de Los procesos de Gestión: <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/univpedagogica/especializaciones/seminario/materialesparadescargar/seminario4/huergo3.pdf>
55. ICL. (2016). *Imperial College London: Faculty of Natural Sciences*. Recuperado el julio de 2016, de <https://www.imperial.ac.uk/natural-sciences/research/icon/>
56. ILP MIT. (01 de 2022). *MIT Industrial Liaison Program*. Obtenido de <https://ilp.mit.edu>
57. IPN, I. P. (01 de 2022). *Dirección de Servicios Empresariales y Transferencia Tecnológica*. Obtenido de Instituto Politécnico Nacional: <https://www.ipn.mx/dsett/>
58. Ishengoma, E. &. (2016). Can industry-university linkages stimulate student employability? *Education+Training*, 58(1), 18-44.
59. Lambert, R. (2003). *Lambert Review of Business-University Collaboration: Final Report*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. Obtenido de <https://ssrn.com/abstract=1509981>
60. Lang, J. D., Cruse, S. D., McVey, F., & McMasters, J. (1999). Industry expectations of new engineers: A survey to assist curriculum designers. *Journal of Engineering Education*, 88(1), 43-51.
61. Lee, K.-J. (2011). From interpersonal networks to inter-organizational alliances for university-industry collaborations in Japan: the case of the Tokyo Institute of Technology. *R&D Management*, 41(2), 190–201.

62. McFarland, D. E. (1974). *Management: principles and practices* (4th ed.). United States: Macmillan/McGraw-Hill School Division.
63. Mendoza Ortega, J. E., Suárez Rocha, J., & Reyes Morales, Y. N. (2019). Modelo de Vinculación en el área de las ingenierías para una Institución de Educación Superior. *XLVI Conferencia Nacional de Ingeniería: La formación de ingenieros*. 6. Antón Lizardo, Veracruz: Revista Electrónica ANFEI Digital. Obtenido de <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/545>
64. MIT. (2012). *Industrial Liaison Program*. Recuperado el Julio de 2016, de <http://ilp.mit.edu/>
65. Mora, M., Gelman, O., Cervantes, F., Mejla, M., & Weitzenfeld, A. (2003). A Systemic Approach for the Formalization of the Information Systems Concept: Why Information Systems are Systems? En I. J. Cano, *Reflections on Information Systems: A Systemic Approach* (págs. 1-29). IGI Global.
66. Muiño, J. (Julio-Septiembre de 1996). La transferencia de tecnología en la pequeña y mediana empresa en Alemania. *Revista de Educación Superior*.
67. Negroe Pérez, G. d. (1999). *Papel de la planeación en el proceso de conducción*. Obtenido de https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000294806
68. O’Kane, T. (2007). En G. Lowry, & R. Turner (Ed.), *Information Systems and Technology Education: From the University to the Workplace* (págs. 279-298). Hershey: IGI Global.
69. Ochoa Rosso, F. (1997). *Cuadernos de Planeación y Sistemas. Método de los Sistemas*. México: Facultad de Ingeniería, UNAM.
70. OECD. (2019). *Higher Education in Mexico: Labour Market Relevance and Outcomes, Higher Education*. Paris: OECD Publishing.
71. Omeife, N., & Horan, C. (2019). Tensions in university-industry relationships: Dynamics for knowledge transfer. *20th European Conference on Knowledge Management*. Lisbon.
72. Oxford University. (2016). *CONSULTING SERVICES*. Recuperado el julio de 2016, de <http://innovation.ox.ac.uk/academic-expertise-technical-services/>

73. Pache, A.-C., & Santos, F. (2017). When Worlds Collide: The Internal Dynamics of Organizational Responses to Conflicting Institutional Demands. *Academy of Management Review*, 35(3), 455–476. doi:10.5465/amr.35.3.zok455
74. PayScale. (junio de 2016). *2016 Workforce-Skills Preparedness Report*. Obtenido de [payscale.com: https://www.payscale.com/data-packages/job-skills](https://www.payscale.com/data-packages/job-skills)
75. Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., . . . Hughes, A. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423-442. doi:10.1016/j.respol.2012.09.007
76. Philbin, S. (2008). Process model for university-industry research collaboration. *European Journal of Innovation Management*, 11(4), 488-521.
77. Plewa, C., Korff, N., Baaken, T., & Macpherson, G. (2013). University-industry linkage evolution: an empirical investigation of relational success factors. *R&D Management*, 43(4), 365–380.
78. PMI, P. M. (2017). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (pmbok guide) (6th ed.)*. Pennsylvania: Project Management Institute Inc.
79. Poblannerías.com. (28 de mayo de 2019). Reconoce a la BUAP la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento. *Poblannerías.com*, págs. <https://www.poblannerias.com/2019/05/reconoce-a-la-buap-la-direccion-de-innovacion-y-transferencia-de-conocimiento/>. Obtenido de Poblannerías.com.
80. Ramírez Lavín, A. (2016). *La importancia de la vincualción para el desarrollo de la infraestructura de México*. Ciudad de México: Académia de Ingeniería de México.
81. Ramírez, E., & Cárdenas, S. (2013). Un análisis de la vinculación entre empresas mexicanas e instituciones de educación superior a partir de los resultados de la Encuesta Nacional de Vinculación. *Perfiles educativos*, 35(140), 119-131. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v35n140/v35n140a8.pdf>
82. Reyes Morales, Y. N. & Suárez-Rocha, J. (2022). Management Model for University-Industry Linkage Based on the Cybernetic Paradigm: Case of a Mexican

- University. *International Journal of Information Technologies and Systems Approach (IJITSA)*, 15(1), 1-18. <http://doi.org/10.4018/IJITSA.304812>
83. Restrepo González, G. (2008). El concepto y alcance de la gestión tecnológica. *Revista Facultad de Ingeniería*, 178-185.
84. Rigaud Téllez, N., & Blanco Bautista, R. (2018). Una experiencia académica de vinculación industria con pymes de la zona industrial de Xalostoc. *XLV La vinculación como estrategia en la formación de ingenieros en México*. Campeche: Revista Electrónica ANFEI. Obtenido de <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/454>
85. Rincón Rojas, J. (2009). Elementos para la construcción de un modelo de gestión del conocimiento para ambientes virtuales de aprendizaje: una aproximación desde la pedagogía. Valencia: Congreso ISKO-ESPAÑA.
86. Robbins, S. P., & Coulter, M. (2012). *Management* (11th ed.). United States: Prentice Hall.
87. Rojas-Arce, J., & Gelman, O., & Suárez-Rocha, J. (2012). The Methodology for Strategic Plan Implementation. *Journal of Applied Research and Technology*, 10(2), 248-261.
88. Román, B. (s/f). FUNDAMENTOS DE SISTEMAS . En B. Román, *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES* (pág. 56). México: Facultad de Ingeniería, UNAM.
89. Rosales Torres, Á., & Contreras Soto, R. (2008). *En torno a las Universidades Emprendedoras: Educación, Vinculación, Desarrollo y Reformulaciones*. Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
90. Ruíz Durán, C. (1997). *El reto de la educación superior en la sociedad del conocimiento*. México: Biblioteca de la Educación Superior.
91. Rybnicek, R., & Königgruber, R. (2019). What makes industry–university collaboration succeeds? A systematic review of the literature. *Journal of Business Economics*, 89, 221–250.

92. Saavedra G., M. L. (julio-diciembre de 2009). Problemática y desafíos actuales de la vinculación universidad empresa: El caso mexicano. *Actualidad Contable Faces*, 12(19), 100-119.
93. Sarabia-Altamirano, G. (2016). La vinculación universidad-empresa y sus canales de interacción desde la perspectiva de la academia, de la empresa y de las políticas públicas. *CienciaUAT*, 10, 13-22.
94. Schwaninger, M. (2004). Methodologies in conflict: achieving synergies between system dynamics and organizational cybernetics. *Systems Research and Behavioral Science*, 21(4), 411-431.
95. Secundo, G., Perez, S. E., Martinaitis, Ž., & Leitner, K. H. (2017). An Intellectual Capital framework to measure universities' third mission activities. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 229-239. doi:doi.org/10.1016/j.techfore.2016.12.013
96. SEI, S. (2002). *Capability Maturity Model Integration (CMMISM) (Version 1.1) [Computer Software]*. Pittsburgh: PA: Carnegie Mellon University.
97. Siegel, D., Waldman, D., & Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32(1), 27-48. doi:10.1016/S0048-7333(01)00196-2
98. Stanford. (2016). *Stanford University: A Guide of Corporations*. Recuperado el julio de 2016, de http://corporate.stanford.edu/affiliate_programs.html
99. Terry, G. R., & Franklin, S. G. (1994). *Principles of management* (8th ed.). United States: Publishers & Distributors.
100. Tseng, F.-C., Huang, M.-H., & Chen, D.-Z. (2018). Factors of university–industry collaboration affecting university innovation performance. *The Journal of Technology Transfer*, 45, 560–577.
101. UCL. (2016). *UCL Enterprise*. Recuperado el julio de 2016, de <http://www.ucl.ac.uk/enterprise/about>

102. Vázquez Ponce, Y., Tamez Martínez, X., Recio Reyes, R. G., & Gómez Sánchez, D. (2021). La consultoría integral como estrategia de profesionalización de las PYMES en México. *Tlatemoani: revista académica de investigación*, 12(38), 268-294. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8238823>
103. Velho, L., Velho, P., & Davyt, A. (1998). Las políticas e instrumentos de vinculación Universidad-Empresa en los países del MERCOSUR. *EDUCACIÓN SUPERIOR y SOCIEDAD*, 9(1), 51-76. Obtenido de <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/180>
104. Wiener, N. (1965). *Cybernetics: or the Control and Communication in the Animal and the Machine*. Massachusetts: The MIT Press.
105. Wilson D.L., T. (2012). *A Review of Business–University Collaboration*. London: Higher Education Funding Council for England. Obtenido de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/32383/12-610-wilson-review-business-university-collaboration.pdf
106. Wu, H. (2017). The essentiality of sustainability and variety for industry collaborations with university partners. *International Journal of Advanced Corporate Learning*, 10(2), 19–29.
107. Yim, D., Cho, H., & Kim, E. (2015). Revisit the concept and usefulness of Science and Technology Park and implication for the regional innovation policy: Cases of Seoul and Gyeonggi Province in Korea. *2015 Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET)* (págs. 166-183). Portland, OR: IEEE.

Anexos

Anexo A - Tríptico para convocatoria a empresas

<p>LOGO AGRUPACIÓN EMPRESARIAL</p>	<p>CONVOCATORIA NOMBRE DEL PROGRAMA DE VINCULACIÓN – AÑO</p>	<p>¿Quiénes lo implementan?</p>
<p>LOGO DE LA IES</p>	<p>¿De qué se trata? Implementación de una mejora o un proyecto de solución a un problema que presente tu empresa.</p> <p>¿Cómo opera? A través de un proceso de consultoría</p> <p>¿Qué tipo de soluciones se pueden implementar? Planeación estratégica, análisis y mejora de procesos, desarrollo de software, implementación de técnicas y herramientas de calidad, entre otras.</p>	<p>¿Tiene algún costo?</p>
		<p>El diagnóstico y las soluciones las implementan estudiantes de ingeniería, liderados por estudiantes de maestría, quienes son asesorados por profesores e investigadores de la IES.</p> <p>El diagnóstico no tiene costo, solo el proyecto de solución a implementarse, que dependerá de los requerimientos propios del proyecto y que cubre el costo de materiales y viáticos.</p> <p>Más información WhatsApp / teléfono / correo electrónico</p>

Anexo B - Presentación de Power Point del modelo de vinculación a empresas

MODELO DE VINCULACIÓN

FES ARAGÓN - COPARMEX



Agenda

01 Antecedentes	02 Modelo de Vinculación	03 Ejemplo de Servicios
04 Ejemplo de	05 Resultados	06 Cantato

1

2

01 Antecedentes

EJE ESTRATÉGICO 2. UNA DOCENCIA CON CALIDAD E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Proyecto 2.5 Extensión y vinculación de la docencia y los servicios educativos

Línea 2.5.12 Generar un programa de vinculación con la comunidad cercana, para apoyar en la solución de problemáticas de la sociedad de acuerdo con el ámbito de competencia de las diferentes licenciaturas.



02 MODELO DE VINCULACIÓN PARA CAMPO DE CONOCIMIENTO DE LAS INGENIERÍAS



3

4

Objetivos del modelo de vinculación:

 <p>Estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> Reforzar conocimiento teórico a través de su aplicación práctica. Desarrollar competencias profesionales. Fomentar la titulación por modalidad de tesis 	 <p>Académicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Fomentar la investigación con aplicación práctica. Alinear la agenda de investigación a las necesidades de la región. 	 <p>Empresas</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortalecer las estrategias y capacidades de conocimiento y tecnología de las pymes de la zona geográfica de influencia.
---	---	--

<p>¿De qué se trata?</p> <p>IMPLEMENTACIÓN DE UNA MEJORA O UN PROYECTO DE SOLUCIÓN A UN PROBLEMA QUE PRESENTE TU EMPRESA</p>	<p>¿Cómo lo hacen?</p> <p>A TRAVÉS DE UN PROCESO DE CONSULTORÍA</p> <p>DESARROLLO DE PROYECTO IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS ANÁLISIS DE DATOS DISEÑO DE SOLUCIÓN</p>	<p>¿Quiénes lo implementan?</p> <p>ESTUDIANTES DE LICENCIATURA Y MAESTRÍA EN INGENIERÍA, ASESORADOS POR PROFESORES E INVESTIGADORES DE LA UNAM</p>	<p>¿Cómo operan?</p> <p>FES ARAGÓN</p> <p>Responsable Coordinador de proyectos Asesor Monitor Ejecutor Ejecutor de empresa Pyme</p>
---	--	---	--

5

6

Evaluación

¿Cómo lo evalúan?



<p>¿Cuánto dura?</p> <p>LOS PROYECTOS TIENEN UNA DURACIÓN ENTRE 16 Y 24 SEMANAS</p>	<p>¿Tiene algún costo?</p> <p>EL COSTO DEPENDERÁ DE LOS REQUERIMIENTOS PROPIOS DEL PROYECTO Y QUE CUBRE EL COSTO DE MATERIALES Y VIÁTICOS DEL EQUIPO DE TRABAJO Y DE GESTIÓN</p>	<p>¿Qué tipo de soluciones se pueden realizar?</p> <p>PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA, IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES, ANÁLISIS Y MEJORA DE PROCESOS, DESARROLLO DE SOFTWARE, IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE CALIDAD, EVALUACIÓN DE PROYECTOS, DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE MARKETING, ENTRE OTROS.</p>
--	---	---

Anexo B - Presentación de Power Point del modelo de vinculación a empresas

03 Ejemplo de Servicios

NOM-035-STPS	ISO 9001	ISO 14001
<ul style="list-style-type: none"> Estudio cualitativo de clima laboral Estudio diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo Estudio de carga de trabajo Análisis de canales de comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> Apoyo en la elaboración del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) Diagnóstico y plan estratégico de calidad (política, objetivos, responsables, roles, esquemas de comunicación, diseño de indicadores y gestión de riesgos) Definición del producto o servicio Plan de implementación del SGC (mapa de procedimientos, política, procedimientos, etc.) Capacitación de equipo de SGC 	<ul style="list-style-type: none"> Apoyo en la elaboración del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) Plan de política ambiental Identificación de aspectos ambientales Análisis de requisitos legales Definir objetivos y metas ambientales Elaboración de programa de Gestión Ambiental Plan de implementación Capacitación de equipo de SGA

04 Ejemplo de proyectos realizados

Proyecto: gestión de la calidad y diseño organizacional

Alcances	Áreas de impacto
<ul style="list-style-type: none"> Estudio del trabajo Mapeo y documentación de procesos Implementación de mejora de procesos Redistribución de planta Perfiles de puestos y procedimientos Plática de Seguridad e higiene 	<ul style="list-style-type: none"> Procesos Calidad Recursos Humanos Cultura Organizacional Capacitación

MANUFACTURERA

Empleados: 0 a 5 personas

Duración: 40 semanas

9

10

04 Ejemplo de proyectos realizados

Proyecto: gestión de la calidad y diseño organizacional

Alcances	Áreas de impacto
<ul style="list-style-type: none"> Revisión de visión, misión y valores Definición de objetivos estratégicos Establecimiento de indicadores estratégicos asociados a cada área de trabajo Plan táctico 	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia Procesos Recursos Humanos Liderazgo

PRESTADORA DE SERVICIOS

Empleados: 11 a 30 personas

Duración: 16 semanas

05 Resultados

+ de # estudiantes a lo largo de # generaciones (2017-20AA) han participado en el proyecto...

#	#	#	#	#	#
Estudiantes titulados por tesis	Tesis en proceso	Servicios sociales liberados	Estudiantes continuaron con estudios de Maestría	Constancias de experiencia profesional entregadas	Egresados con pronta inserción laboral

11

12

Contacto

contacto@correo.com
+01 234 567 890
yourwebsite.com

¡GRACIAS!

Avenida Hacienda de Rancho Seco S/N, Impulsora Popular Avícola, 57130 Nezahualcóyotl, MEX

Anexo C - Formato de Cuestionario inicial para empresas interesadas

LOGO	NOMBRE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA Nombre de Organización Interfáz Cuestionario inicial de proyectos de consultoría	Página	1 de 1
		Revisión	03
		Fecha	dd/mm/aa

Información general:

Nombre corto empresa	
Razón social	
Actividad o giro	
Núm. de empleados	
Años de operación	
Página web/redes sociales	
Dirección	

Contacto:

Nombre de responsable	
Puesto	
Correo electrónico	Móvil

Preguntas:

1. *¿Cuál es la misión de la empresa o a qué se dedica?*
2. *Describe su proceso de forma general:*
3. *Describe el organigrama o cómo se organiza su empresa:*
4. *¿Describe su(s) principal(les) problema(s) o la situación actual de la empresa que le gustaría mejorar?*
5. *¿Cómo impacta el problema o la situación actual en operación de la empresa?*
6. *¿Qué área(s) están involucradas?*
7. *¿Cuáles son los beneficios que espera obtener al realizar la mejora?*
8. *¿Tiene una fecha límite o estimada para comenzar a ver los resultados de la mejora?*
9. *¿Cuál es el presupuesto estimado para invertir en el desarrollo de la solución o mejora?*
10. *Inquietud o requerimiento adicional que deberíamos considerar:*

Gracias.

Anexo D - Cuestionario diagnóstico

LOGO DE IES	NOMBRE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA <i>Nombre de Organización Interfáz</i> Cuestionario Diagnóstico	Página	1 de 3
		Revisión	03
		Fecha	dd/mm/aa

Información general:

Nombre corto empresa	
Actividad o giro	
Rol del entrevistado	
Área	

El presente cuestionario tiene como finalidad realizar un diagnóstico de la empresa, debe saber que la información que usted proporcione, será confidencial y con fines de estudio general. En ningún momento alguno de sus jefes o compañeros de la empresa conocerá el nombre de la persona o el área que ha proporcionado la información relacionada al presente diagnóstico.

Por favor marque con una "X" la opción que represente su respuesta o responda de ser el caso.

Preguntas:

Estrategia y Cultura Organizacional

1. ¿Conoce los objetivos de la empresa?

Si	No
----	----

2. ¿Se encuentra de acuerdo con los objetivos de la empresa?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

3. ¿Existe una planeación a futuro en la empresa?

Si	No
----	----

4. ¿Se realizan reuniones de trabajo donde se evalúen los resultados de manera objetiva y en donde se empleen acciones de manera conjunta?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

5. ¿Cómo es la relación con sus compañeros de trabajo?

Excelente	Buena	Regular	Mala
-----------	-------	---------	------

6. ¿Los líderes crean un ambiente de trabajo optimo?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca
---------	--------------	---------------	------------	-------

7. ¿Tiene oportunidad de ascender en el puesto que labora?

Si	No
----	----

8. ¿Se cuenta con un manual actualizado de identidad corporativa?

Si	No
----	----

Anexo D. Cuestionario diagnóstico (continuación)

LOGO DE IES	NOMBRE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA <i>Nombre de Organización Interfáz</i> Cuestionario Diagnóstico	Página	2 de 3
		Revisión	03
		Fecha	dd/mm/aa

Calidad y operaciones

9. ¿Existe algún método para medir la calidad de su trabajo?

Si	No
----	----

10. ¿Cuenta con todas las herramientas necesarias para desempeñar sus actividades?

Si	No
----	----

11. ¿Se cuenta con programas de trabajo que permiten optimizar el uso de equipo de trabajo y el rendimiento de los colaboradores?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

12. ¿Se tienen programas de mejora de productos, servicios y procesos según sea el caso?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

13. ¿Se tienen programas de auditoría interna de procesos con parámetros bien definidos orientados a la productividad?

Si	No
----	----

14. ¿Se cuenta con sistemas de administración de inventarios (materia prima, productos en proceso y producto terminado)?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

15. ¿Se cuentan con círculos de calidad o algún otro esquema de trabajo para la generación de propuestas que permiten mejorar los resultados de la empresa?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

Recursos Humanos

16. ¿Conoce la estructura u organigrama de su empresa?

Si	No
----	----

17. ¿Se cuenta con un plan de capacitación que permite desarrollar las habilidades del personal, con base en las necesidades de la empresa?

Si	No
----	----

Anexo D. Cuestionario diagnóstico (continuación)

LOGO DE IES	NOMBRE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA <i>Nombre de Organización Interfáz</i> Cuestionario Diagnóstico	Página	3 de 5
		Revisión	03
		Fecha	dd/mm/aa

18. ¿Se siente motivado a seguir laborando en la empresa?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

19. ¿Se siente parte de la estructura organizacional?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

20. ¿Se realizan evaluaciones semestralmente del nivel de satisfacción del personal que confirmen que existe un clima laboral adecuado?

Si	No
----	----

Negocio y Desarrollo de Clientes

21. ¿Se cuenta con un departamento de ventas y operación comercial?

Si	No
----	----

22. ¿Se cuenta con un presupuesto maestro, incluyendo los presupuestos por cada departamento de la empresa?

Si	No
----	----

23. ¿Se cuenta con un plan comercial anual que incluye ventas por trimestre, semestre y/o año?

Si	No
----	----

24. ¿Las ventas están distribuidas por zonas y nichos de mercado?

Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo
-----------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------

25. ¿Se cuenta con indicadores de gestión (KPI's) por cada departamento de la empresa?

Si	No
----	----

Pregunta adicional

26. ¿Qué mejoras, cambios o proyectos propone desarrollar?

Anexo D. Cuestionario diagnóstico (continuación)

LOGO DE IES	NOMBRE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA Nombre de Organización Interfáz Cuestionario Diagnóstico	Página	4 de 5
		Revisión	03
		Fecha	dd/mm/aa

Cuestionario Diagnóstico por Áreas

Preguntas adicionales para Director General/Dueño Directivo

1. ¿Conoce el marco filosófico de su empresa? (misión, visión, valores)

Si	No
----	----

2. ¿Cuáles son los objetivos de su empresa?:

3. ¿Ha logrado todos los objetivos?

Si	No
----	----

4. ¿Qué personal depende directamente de usted?

5. ¿Cuentan con descripción de puestos y de procedimientos por escrito?

Si	Algunos	No
----	---------	----

6. Describa brevemente cómo dirige las actividades administrativas de su empresa

Preguntas adicionales para personal de Ventas/Atención a clientes

7. ¿Existen cambios en la demanda de sus productos o servicios por parte de sus clientes?

Si	No
----	----

8. ¿Cuenta con estrategias para satisfacer su demanda?

Si	Algunas	No
----	---------	----

9. ¿Cuáles son sus principales medios publicitarios?

10. ¿Cuenta con una base de datos de clientes frecuentes?

Si	No pero estan identificados	No
----	-----------------------------	----

11. ¿Cuenta con algún protocolo de atención al cliente?

Si	No
----	----

12. ¿Se tiene presencia activa en redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, etc.)?

Si	Si pero con poca interacción	No
----	------------------------------	----

Anexo D. Cuestionario diagnóstico (continuación)

LOGO DE IES	NOMBRE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA Nombre de Organización Interfáz Cuestionario Diagnóstico	Página	5 de 5
		Revisión	03
		Fecha	dd/mm/aa

Preguntas adicionales para personal de Procesos/Capacitación/Personal

1. ¿Cuenta con algún medio para medir la productividad de los operarios?

Si	No
----	----

2. ¿Existe alguna norma o procedimientos específicos para mantener el control de las actividades?

Si	No
----	----

Descríbalos brevemente:

3. ¿Cada cuánto evalúa el desempeño de los empleados de la empresa?

4. ¿Cuenta con algún programa de capacitación para los empleados?

Si	No
----	----

5. ¿Cuenta con algún índice para medir el índice de rotación del personal?

Si	No
----	----

6. ¿Cuáles son los motivos más recurrentes de renuncia dentro de la empresa?

7. ¿Cuál es el tiempo promedio de permanencia de sus empleados?

8. ¿Cuenta con la definición de perfiles, descripción de puestos?

Si	Algunos	No
----	---------	----

Gracias.

Anexo E - Formato de minuta

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN	HOJA:	1 DE 1	
		FECHA:	dd-mmm-aaaa	
Minuta de Reunión				

Fecha la sesión	Hora de inicio / hora de término	Lugar de la sesión
dd-mmm-aaaa	xx:xx – xx:xx HRS.	XXX

Objetivo de la sesión:

XXX

Temas tratados:

- XXX.
- XXX.

Lista de asuntos y acuerdos:

ID	Institución	Responsables involucrados	Acuerdo	Observaciones	Fecha compromiso
1.	X				dd-mmm-aa
2.	X				dd-mmm-aa
3.	X				dd-mmm-aa

Asistentes:

- | | |
|---------|---------|
| ▪ X – X | ▪ X – X |
| ▪ X – X | ▪ X – X |
| ▪ X – X | |

Fecha de la próxima reunión		
Fecha	Hora de inicio y término	Lugar de la sesión
SIN DEFINIR	SIN DEFINIR	SIN DEFINIR

Anexo F - Formato de Word para entrega de diagnóstico y propuesta de solución

Contenido

- Introducción 3
- Situación Actual 4
- Resultado del diagnóstico 6
- Evaluación de la empresa 6
- Áreas prioritarias de intervención 7
- Problemas identificados 7
- Propuestas de solución 8
- Propuestas de corto plazo 8
- Propuestas de mediano plazo 8
- Propuestas de largo plazo 8
- Proyectos especiales 8
- Propuestas de solución de decisión rápida 8
- Propuesta de Proyecto: Oficina de Planeación Estratégica 10
 - Descripción del proyecto 10
 - Justificación 10
 - Riesgos y mitigación general del proyecto 10
 - Alcances y restricciones 10
 - Equipo de trabajo estimado 11
- Glosario 13

Introducción

En el presente documento se describen las propuestas de solución elaboradas a partir de los resultados del diagnóstico realizado el pasado 15 de marzo de 2020 en la empresa de servicios educativos Colegio Bilingüe Miguel Cervantes de Saavedra, ubicada en la colonia Qto de Agua del Municipio de Toluca, en el Estado de México.

El diagnóstico fue realizado en dos etapas, la primera a través de un cuestionario de 64 ítems, fueron evaluados nueve áreas de la empresa (Estrategia, Cultura Organizacional, Recursos Humanos, Capacitación, Finanzas, Ventas, Procesos, Calidad y Operaciones), en una escala del 1 al 5, donde 5 es la mejor puntuación y Ventas y Calidad y las de menor calificación son Finanzas y Cultura Organizacional.

La segunda etapa se realizó a través de una Monría participativa con un grupo seleccionado del cuerpo docente administrativo del colegio, en el cual se identificaron y jerarquizaron los problemas que se perciben en la organización.

Con el análisis de la información recolectada se determinaron las **soluciones** que podrán implementarse en los períodos de corto, mediano y largo plazo, así en el caso, así como las propuestas especiales.

Situación Actual

El Colegio Cervantes es una empresa mediana, del sector de **educación**, que proporciona a la comunidad de Qto de Agua servicios educativos a nivel preescolar, primaria y secundaria. Inicia operaciones hace poco más de 11 años, con el director como profesor y cuatro personas más que lo apoyan con 9 profesores de preescolar.

Conformado por poco más de 30 personas (incluyendo la familia), Colegio Cervantes trabaja ofrecer a las familias de Qto de Agua un modelo educativo vanguardista que se rige bajo la siguiente identidad:

Misión	Visión
Facilitar a nuestros alumnos los conocimientos técnicos, científicos, humanísticos, humanísticos y ambientales para que puedan afrontar las problemáticas del mundo actual en un ambiente investigativo, creativo y con la incorporación de vanguardias técnicas, apoyando los valores, la familia y su país.	ser pioneros de un modelo educativo vanguardista que desarrolle alumnos con recursos, capaces de generar cambios en su entorno, su sociedad y su mundo, a través de la investigación, los valores y el conocimiento.

Frases:
"Respetar el núcleo familiar, honestidad en el trato para el alumno, proporcionar los recursos que se permitan tomar decisiones, fortaleciendo las habilidades que se relacionan con el conocimiento, desarrollo mental, intelectual y motivando a las familias, así como RESPETAR Y HACER RESPETAR los Valores de la institución."

Actualmente tienen definidas tres objetivos para continuar con su crecimiento:

1. **Hacer crecer el Colegio en forma planeada**
2. **Ofrecer servicios a público en general**
3. **Desarrollar y replicar su modelo educativo**

Además, se mencionan acciones como: Ofrecer cursos a padres alumnos a nivel secundaria, Construir un Centro Cultural deportivo, y Identificar y cambiar su filosofía.

Además, se mencionan acciones como: Definir el sistema de planeación del personal docente en Colegio, Definir un proceso de selección de personal docente para atraer al colegio, y Definir un proceso de selección de personal docente para atraer al colegio.

Así mismo en la empresa se perciben las siguientes necesidades:

Los principales diferenciadores del Colegio Cervantes con respecto a las escuelas de la zona que son su competencia, y que son altamente valorados por los padres de familia son: la forma de trabajar de sus profesores, los valores que promueven un equilibrio entre el estudio, la cultura y el deporte y el trato humano que les dan a los estudiantes.

En un análisis del diagnóstico se enfocó a las áreas de intervención y participación, cuáles eran los tres valores que compartían todos los miembros del Colegio Cervantes, al revisar y puntuar los valores, aquellos que fueron más convenientes son:

Respeto, Amor a su trabajo, Tolerancia

Resultado del diagnóstico

Evaluación de la empresa

El diagnóstico fue realizado a través de un cuestionario enfocado en la madurez organizacional de la empresa, evaluando a los directivos y personal de las áreas clave de la empresa y se realizó evaluando nueve áreas cuyo resultado se presentan a continuación:

Área	Calificación
Finanzas	4.0
Cultura Organizacional	3.0
Recursos Humanos	3.0
Operaciones	3.0
Calidad	3.0
Ventas	3.0
Estrategia	3.0
Procesos	3.0
Capacitación	3.0
Cultura Organizacional	3.0
Recursos Humanos	3.0

Cada una de las preguntas fue evaluada en una escala de valores del 1 al 5, donde el 1 es la calificación mínima y 5 la máxima, valor asignado en función del grado de cumplimiento de las características de una empresa con madurez organizacional, en **general** las preguntas fueron planteadas de forma abierta, permitiendo a los empleados proporcionar respuestas más generales y respondiendo sobre la operación de la organización. Se consideró que una calificación máxima de cuatro que den una calificación de 3, pero se recomendaron, como prioridad, atender aquellas cuya calificación sea inferior a 3.

En este sentido, el Colegio Cervantes debe enfocarse en fortalecer las áreas de Finanzas, Cultura Organizacional, la Estrategia y sus Procesos, sobre todo en los dos primeros ya que son las que tienen puntuaciones más bajas.

Áreas prioritarias de intervención

De acuerdo con el resultado de la evaluación los problemas que deben ser atendidos son de las siguientes áreas:

Problemas identificados

En la aplicación de la segunda parte del diagnóstico se identificaron los siguientes problemas puntuales, los cuales fueron agrupados en 6 áreas:

Del análisis de estos según su urgencia y complejidad, se generaron distintas alternativas de solución las cuales se muestran en el apartado siguiente y a partir de las cuales se construyó un plan de acción o Proyecto integrado de mejora:

Facilidad	Impacto Bajo	Impacto Alto
Alto	Intervención a mediano plazo	Soluciones de corto plazo
Bajo	Soluciones a largo plazo	Proyectos especiales: Oligar

Propuestas de solución

Propuestas de corto plazo

Área	Problema	Solución
Finanzas	Deficiente Comunicación interna	Actualizar actual sistema de comunicación y diseñar estrategias de comunicación una eficientes.

Propuestas de mediano plazo

No fueron identificadas propuestas de mediano plazo.

Propuestas de largo plazo

No fueron identificadas proyectos de largo plazo.

Proyectos especiales

Área	Problema	Solución
Finanzas	Capacitación y actualización docente	Elaborar plan de capacitación y actualización docente
Finanzas	No tienen valores algunos compañeros	Elaborar estrategia para fortalecer el sentido de pertenencia de los empleados al Colegio.
Finanzas	Desorganización	Actualizar y actualizar los procesos y procedimientos del Colegio y diseñar un plan de implementación de los mismos.

Propuestas de solución de decisión rápida*

Área	Problema	Solución propuesta
Finanzas	Deficiente procedimientos en el uso de la tecnología	Plan de capacitación y actualización docente para utilizar herramientas.
Finanzas	Sueltos trámites	Incremento de trámites, sueltos y procedimientos.
Finanzas	Falta de personal docente	Revisión de los recursos humanos de la zona para atender a las necesidades.
Finanzas	Falta de materiales, mobiliario e infraestructura.	Adquisición de mobiliario para los niños y de oficina.

* Soluciones que pueden implementarse de inmediato, en necesidad de diseñar una estrategia de implementación.

Anexo F - Formato de Word para entrega de diagnóstico y propuesta de solución (continuación)

Propuesta de solución

El área financiera fue la que menor calificación tuvo en la evaluación, pero no se reflejó como problema en la segunda parte del diagnóstico, por lo que incluye propuesta de solución a continuación:

Año	Problema	Solución propuesta
Presente	No se realizó evaluación financiera para toma de decisiones	Controlar un proveedor externo para mejorar la calidad de facturas de la empresa al menos una vez al año e indicar que se requiere tomar una Acción de Mejoramiento de Control

Por otro lado, se identificaron las siguientes necesidades de capacitación:

Competencia	Área
Mantenimiento de personal	Dirección Académica
Procesos corporativos	Dirección General
Desarrollo del talento organizacional	Vinculación/Dirección General

Página 6 de 12

Propuesta de solución

Propuesta de Proyecto: Ejercicio de Planeación Estratégica

- Descripción del proyecto:** Identificación e implementación de acciones que se deben redigir y alinear a la visión y misión para asegurar el alcance de los metas y objetivos planteados.
- Justificación:** Se identificaron problemas derivados de los cambios que se han presentado en los últimos meses, mismos que son acentuados por la falta de claridad de las actividades y responsabilidades de los empleados, así como la falta de indicadores de desempeño y productividad en la gerencia de las actividades.
- Financiamiento y cronograma general del proyecto**

Evaluación preliminar Identificación de la estrategia Implementación

Análisis interno y externo Plan de acción

Meta específica	Duración (semanas)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Evaluación preliminar	1	1			
Análisis interno y externo	2	1	2		
Identificación de la estrategia	2		1	1	
Plan de acción	4			1	3
Implementación	4				1
Cierre	4				1

- Alcances y restricciones**

Entregables:

- Documento de visión, misión y valores:** Documento que proporcionará un resumen de la sesión donde se revisaron la visión, misión y valores del colegio, así como el análisis interno y externo.
- Identificación de objetivos estratégicos:** Documento resumen de la sesión de identificación de objetivos estratégicos identificados, donde se muestran las acciones propuestas por el equipo de trabajo.
- Identificación de acciones estratégicas:** Documento que describirá los procesos que son necesario modificar, integrar o eliminar que apoyen al alcance de las acciones estratégicas, así como las indicaciones específicas a cada proceso y subproceso.

Página 17 de 17

Propuesta de solución

- Plan de acción:** Documento que describirá el plan táctico para la implementación de las metas, así como el análisis de requerimientos materiales, financieros y humanos para dichas metas.
- Plan de implementación (cronograma estratégico):** Documento que describirá los pasos a seguir para el desarrollo de las metas y los roles identificados como necesarios para el desarrollo de las acciones estratégicas, además de la descripción de actividades para el monitoreo y control del plan.
- Informe de avances:** Es un informe global con los resultados obtenidos, los recursos asignados y los compromisos para generar nuevos avances.

Área de Impacto:

- Directiva:** La identificación de objetivos y indicadores servirán como base para las demás funciones administrativas, para permitir organizar, ejecutar y controlar las actividades para cumplir con ellas.
- Operativa:** El ejercicio de planeación estratégica genera que las metas de la empresa se identifiquen con las acciones y, por tanto, los metas.
- Utilitaria:** Las indicaciones permitirán construir un sistema para monitorear, controlar y evaluar los resultados.
- Absorbera:** La participación dirigida entre las diferentes áreas permitirá en el sostenimiento de pertenencia a la organización.

Resultados:

- Las actividades en sí se realizaron dos días por semana, entre cuatro y seis horas, dentro del horario de la empresa y previa acuerdo con el Factorador interno del proyecto, el trabajo de gabinete se desarrollará en las instalaciones de la FES Aragón.

- Equipo de trabajo estimado**

Página 21 de 22

Propuesta de solución

ATENCIÓN

"FOR SE BAZA HARAJA EL ESPÍRITU"

Nezahualcóyotl, **CapMéx**, a 03 de mayo de 2018.

DR. JAVIER SUAREZ ROCA
Project Manager

DR. JAVIER SUAREZ ROCA
Responsable del Modelo de Vinculación para la FESV

Página 22 de 22

Propuesta de solución

Glosario

Objetivo: se define como el "trabajo en el que un conjunto de características inherentes de un objeto (producto, servicio, proceso, sistema, organización, etc.) cumple con los requisitos de satisfacción total tanto para la empresa como para sus clientes. En este sentido, y para fines prácticos, nos referiremos a la calidad como las actividades y procesos de la empresa para entregar valor mediante la satisfacción de necesidades y expectativas de sus clientes y otros interesados.

Competencia: conjunto de actividades teórico-prácticas orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes del personal que labora en la empresa.

Cultura Organizacional: conjunto de valores, actitudes, experiencias y hábitos entre los grupos que intervienen en una organización y que el comportamiento diario de sus integrantes y que pueden no estar alineado con los objetivos generales de la empresa.

Estrategia: conjunto de líneas de acción dirigidas y planeadas que permiten pasar de un estado actual a un estado deseado.

Finanzas: información contable para planificar los recursos económicos de la empresa, así como definir y controlar cuáles son los flujos de ingreso dentro de ciertos períodos, para que dichos recursos sean aplicados en forma eficiente y efectiva, y de esta manera asumir los compromisos económicos de corto, mediano y largo plazo.

Gerencia: técnica de aprendizaje que traduce la mecánica de juegos al ámbito profesional con el fin de mejorar las acciones de destreza e inteligencia de las individuos, o bien recompensar acciones correctas, entre otros muchos objetivos.

Procesos: Conjunto de actividades interrelacionadas y estructuradas que interactúan entre sí para transformar los elementos de entrada (recursos) en resultados (servicios, productos, etc.).

Proveedores: son las empresas o personas físicas que proporcionan los insumos (materia prima, bienes, productos o servicios) a la empresa.

Recursos Humanos: área de la empresa que organiza y administra el desempeño del capital humano de la empresa con el objetivo de aumentar su productividad y competitividad.

Ventas: área de la empresa responsable de planear, ejecutar y controlar las actividades para promover los productos y/o servicios ofrecidos a los clientes, tanto establecidos como potenciales.

Anexo G - Formato de Acta de inicio de Proyecto

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN	HOJA	1 DE 3	LOGO COPARMEX	LOGO EMPRESA
		FECHA	dd-mm-aaaa		
Acta de Constitución del Proyecto					

CONTROL DE VERSIONES					
VERSIÓN	ELABORADA	REVISADA	APROBADA	FECHA	MOTIVO
0.1	-			07-may-18	Versión Original

PROJECT CHARTER	
NOMBRE DEL PROYECTO:	SIGLAS

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: (¿qué?, ¿quién?, ¿cómo?, ¿cuándo? Y ¿dónde?)

DEFINICIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO: (¿qué se va a generar?)

DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO: (requerimientos funcionales, no funcionales, de calidad, etc. Del producto y/o proyecto)

OBJETIVOS DEL PROYECTO: (metas a las cuales debe dirigir el trabajo del proyecto en términos de la triple restricción)		
CONCEPTO	OBJETIVOS	CRITERIO DE ÉXITO
1. Alcance		
2. Tiempo		
3. Costo		

FINALIDAD DEL PROYECTO: (Fin último, propósito general u objetivo de nivel superior)

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO: (motivos, razones que justifican la realización del proyecto)

Anexo G - Formato de Acta de inicio de Proyecto (continuación)

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN	HOJA	2 DE 3	LOGO COPARMEX	LOGO EMPRESA
		FECHA	dd-mm-aaaa		
Acta de Constitución del Proyecto					

ORGANIZACIONES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO	
ORGANIZACIÓN	ROL
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN (FES)	
COPARMEX	
EMPRESA	

RESPONSABLES DEL PROYECTO			
DEPENDENCIA	ROL	NOMBRE	NIVEL DE AUTORIDAD
FES			Reporta a:
			Supervisa a:
COPARMEX			Reporta a:
			Supervisa a:
EMPRESA			Reporta a:
			Supervisa a:

EQUIPO DE PROYECTO				
DEPENDENCIA	ROL	NOMBRE	ACTIVIDADES	NIVEL DE AUTORIDAD
FES	Monitor		Monitorea la ejecución y cumplimiento del proyecto	Reporta a: Coordinador de proyectos
				Supervisa a: estudiantes de maestría y licenciatura.
FES	Asesor (profesor)		Proporciona conocimientos a estudiantes	Reporta a: Monitor
				Asesora a: estudiantes de licenciatura.
FES	Líder de Proyecto		Lidera y organiza al equipo para garantizar el alcance del proyecto	Reporta a: Coordinador y Monitor
				Supervisa a: estudiantes de licenciatura.
FES	Equipo de proyecto	1.	Colabora en la realización de actividades del proyecto	Reporta a: Líder de proyecto
		2.		
		3.		
EMPRESA	Facilitador Interno		Coordina los esfuerzos internos de la empresa para alcanzar los beneficios esperados	Reporta a: Dirección de la empresa
				Supervisa a: estudiantes que desarrollan el proyecto.

Anexo G - Formato de Acta de inicio de Proyecto (continuación)

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN	HOJA	3 DE 3	LOGO COPARMEX	LOGO EMPRESA
		FECHA	dd-mm-aaaa		
Acta de Constitución del Proyecto					

CRONOGRAMA E HITOS DEL PROYECTO		
HITO SIGNIFICATIVO:	FECHA DE INICIO	FECHA ESTIMADA DE CIERRE
HITO A		
HITO B		
HITO C		
HITO ...		
HITO N		

PRINCIPALES AMENAZAS DEL PROYECTO: (riesgos negativos)

PRINCIPALES OPORTUNIDADES DEL PROYECTO: (riesgos positivos)

PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO:		
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	MONTO
1. PERSONAL		
2. MATERIAL		
3. EQUIPO		
4. OTROS		
TOTAL LÍNEA BASE:		
5. RESERVA DE CONTINGENCIA		
6. RESERVA DE GESTIÓN		
TOTAL GENERAL DE PROYECTO:		

SPONSOR DEL PROYECTO:				
NOMBRE	ORGANIZACIÓN	CARGO	FECHA	FIRMA

Anexo H - Formato de informe semanal

Modelo de vinculación de la FES Aragón

3RA ETAPA



Informe de Avance de actividades
13 de junio de 2018
Periodo de informe: 04 al 08 de junio

1

Comercializadora Industrial de Insumos Básicos S.A. de C.V.
ASESOR: Dr. Javier Suárez
LIDER DE PROYECTO: Ing. Osman Meza
LIDER ADJUNTO: Ing. Alejandro Hdz. Silva



PROYECTO: Marketing y Ventas

SEMANAS
TOTALES: 32
RENTANTES: 30
% AVANCE: 6-25%

ENTREGABLES
TOTALES: 04
ACEPTADOS: 0
PENDIENTES: 04

- ✓ **Actividades terminadas:**
 - Investigación del producto.
 - Definición
 - Usos
 - Productos sustitutos
- ⊖ **Actividades en proceso:**
 - Comparación entre productos sustitutos y de la competencia
- 📅 **Actividades para la próxima semana:**
 - Análisis de la demanda
 - Clientes actuales
 - Temporalidad de la demanda
 - Clientes potenciales
- ⚠ **Riesgos y problemas:**

2

Mr. Garfio SA. De CV.
ASESOR: Dr. Javier Suárez
LIDER DE PROYECTO: Ing. Alejandro Hdz. Hernández Silva



PROYECTO: Estudio del trabajo y rediseño de procesos

SEMANAS
TOTALES: 32
RENTANTES: 30
% AVANCE: 6-25%

ENTREGABLES
TOTALES: 10
ACEPTADOS: 0
PENDIENTES: 10

- ✓ **Actividades terminadas:**
 - Definición de cada proceso productivo
 - Lista de maquinaria, personal y equipo
 - Definir el proceso de preparación para iniciar producción
 - Presentación del equipo de trabajo al área administrativa de la empresa
 - Conocer el área y obtener los documentos pertinentes del área administrativa
- ⊖ **Actividades en proceso:**
 - Cronometrar el proceso de cada producto a producir
- 📅 **Actividades para la próxima semana:**
 - Cronometrar el proceso de cada producto a producir
 - Verificar los tiempos de productos ya estudiados
 - Delimitar los procesos administrativos
 - Diseñar mapas y diagramas de recorrido
 - Investigación de equipo de seguridad
- ⚠ **Riesgos y problemas:**
 - Tienen varios productos pero producen conforme los clientes lo piden por lo tanto, esperamos ver el proceso productivo de productos que aún no hemos observado

3

Colegio Bilingüe Miguel de Cervantes Saavedra
ASESOR: Dr. Javier Suárez
LIDER DE PROYECTO: Ing. Osman Meza



PROYECTO: Plan estratégico

SEMANAS
TOTALES: 16
RENTANTES: 15
% AVANCE: 6-25%

ENTREGABLES
TOTALES: 06
ACEPTADOS: 0
PENDIENTES: 06

- ✓ **Actividades terminadas:**
 - Revisión de Misión, Visión y Valores
- ⊖ **Actividades en proceso:**
 - Terminar de definir la Misión y Visión
 - Realizar análisis interno y externo del Colegio
- 📅 **Actividades para la próxima semana:**
 - Terminar el análisis externo e interno
 - Identificación de objetivos estratégicos
- ⚠ **Riesgos y problemas:**

4



Modelo de Vinculación de la FES Aragón


3RA ETAPA



5

Anexo I - Formato de PowerPoint para taller de lecciones aprendidas

<p>Cierre de Proyecto TALLER DE LECCIONES APRENDIDAS</p>	<p>Agenda</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué son las lecciones aprendidas? 2. Revisión de la elaboración de Plan Estratégico 3. Revisión de la elaboración de Plan Técnico 4. Revisión de la implementación 	<p>¿Qué son las lecciones aprendidas?</p> <p>AL HOMBRE LE ES FÁCIL SEGUIR LAS PISTAS QUE DEJA CON LA BUENA PIEDRA.</p>
<p>¿Qué son las lecciones aprendidas?</p> <p>Son el conocimiento adquirido con base a las experiencias que se dan durante la realización de una actividad, evento o proyecto.</p> <p>Analizar los errores y aciertos permiten registrarlos para ser utilizados en futuras iniciativas y de esta forma mejorar continuamente.</p>	<p>¿Qué es una lección aprendida?</p> <p>Es información útil para alguien que realice una actividad, evento o proyecto similar.</p> <p>Este conocimiento debe ser puesto a disposición de toda la organización.</p>	<p>Reglas para iniciar</p> <ul style="list-style-type: none"> -Todos participan -No existen jerarquías -Las intervenciones tendrán un tiempo límite -No se puede interrumpir -Omitir los juicios de valor -Prohibido señalar culpables -Enfocarse en soluciones más que en la identificación de problemas -Las propuestas deben ser de carácter institucional y no personal
<p>Elaboración del Plan Estratégico</p>	<p>¿Qué salió bien?</p>	<p>¿Por qué salió bien?</p>

<p>¿Se puede mejorar? _____</p>	<p>¿Qué no salió bien? _____</p>	<p>¿Por qué no salió bien? _____</p>
<p>10</p>	<p>11</p>	<p>12</p>
<p>¿Qué harías para evitar que pase? _____</p>	<p>Análisis de las propuestas de solución _____</p>	 <p>Cierre de Proyecto</p> <p>TALLER DE ELECCIONES APRENDIDAS</p>
<p>13</p>	<p>14</p>	<p>15</p>

Anexo J - Formato de Evaluación de desempeño

Evaluación de desempeño		dd/mm/20aa				
Proyecto: Proyecto		Empresa				
Nombre: Nombre Apellido		Función: Equipo de Proyecto				
<p>La Coordinación del Modelo de Vinculación de La FES Aragón en el Campo de Conocimiento de las Ingenierías desea conocer el nivel de desempeño de los participantes del proyecto que se implementó en su empresa con el objetivo de mejorar.</p> <p>Solicitamos a usted su colaboración para realizar la siguiente evaluación:</p>						
FACTORES DESEMPEÑO	Excelente	Muy bueno	Regular	Deficiente	Malo	
Responsabilidad						
Exactitud y calidad en el trabajo						
Productividad						
Orden en el trabajo						
Planeación del trabajo						
Comprensión de las actividades						
FACTORES ACTITUD	Excelente	Muy bueno	Regular	Deficiente	Malo	
Puntualidad						
Actitud hacia el trabajo						
Trato a los empleados de la empresa						
Cooperación con el equipo de trabajo						
Capacidad para aceptar sugerencias constructivas						
Capacidad para generar sugerencias constructivas						
Presentación personal						
Disposición						
HABILIDADES	Excelente	Muy bueno	Regular	Deficiente	Malo	
Iniciativa						
Creatividad						
Respuesta bajo presión						
Coordinación y liderazgo						
Capacidad de aprendizaje						
Manejo de conflictos						
Aspectos a mejorar:						
Observaciones:						

Muchas gracias.

Anexo K - Formato de Encuesta de satisfacción

LOGO DE IES	NOMBRE DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA <i>Nombre de Organización Interfáz</i> Encuesta de satisfacción	Página	1 de 1
		Revisión	03
		Fecha	dd/mm/aa

Información general:

Nombre corto empresa
Actividad o giro
Proyecto

Estimado empresario, la Coordinación del Modelo de Vinculación de La FES Aragón en el Campo de Conocimiento de las Ingenierías le agradece su confianza en usar nuestros servicios.

Como parte de nuestro trabajo, y para asegurar la total satisfacción de la experiencia del Modelo de Vinculación, lo invitamos a responder esta breve encuesta, lo cual nos permitirá conocer su opinión.

PREGUNTAS	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Poco satisfecho	No satisfecho
¿Qué tan satisfecho está del cumplimiento de los objetivos del proyecto?				
¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto al desarrollo del proyecto?				
¿Qué tan satisfecho está con la calidad de los entregables del proyecto?				
¿Qué tan satisfecho está del cumplimiento de los tiempos de entrega del proyecto?				
¿Qué tan satisfecho se encuentra con los resultados del proyecto?				
¿Está de satisfecho con la calidad del servicio ofrecido?				

PREGUNTAS	Definitivamente	Probablemente	No estoy seguro	No
¿Usaría nuestros servicios nuevamente?				
¿Recomendaría los servicios de vinculación de la FES Aragón?				

¿Qué le gustó de nuestros servicios?	
¿En qué podemos mejorar?	
Nombre	Puesto
	Firma

¡Muchas gracias por su participación, es muy importante ya que nos permitirá tomar acciones de mejora!

Anexo L - Formato de Constancia de Experiencia Profesional

Estado de México a dd de mes de 2019.

ASUNTO: Constancia de experiencia profesional.

A quien corresponda

Por este medio hago constar que **Empresa, S.A. de C.V.**, con domicilio en dirección, *Ecatepec de Morelos, Estado de México*, recibió los servicios profesionales del **C. Nombre Apellido**, como parte del equipo de proyecto denominado: Nombre del proyecto, en el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Actividad 1.
- Actividad 2.
- Actividad 3.
- Actividad ...
- Actividad n.

Dicho proyecto tuvo una duración total de *xx horas*, realizándose a partir del *dd de mes de 201a* y hasta el *dd de mes de 201a*.

La información señalada en la presente Constancia es de carácter profesional, por tanto, si se requiere alguna verificación, favor de ponerse en contacto con la Grado. Nombre Apellido, Puesto, en el siguiente número telefónico (01) 00 0000 0000, o correo electrónico nombre@empresa.com.

Atentamente:

Grado. Nombre Apellido
Puesto

Anexo M - Formato de Acta de cierre de proyecto

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN	FECHA:		LOGO EMPRESA
		21-dic-2018		
Acta de Cierre del Proyecto				

Fecha	<i>(El día en el que se plantea el Acta de Cierre de Proyecto)</i>
Proyecto	<i>(El nombre del proyecto, ya sea de gasto corriente o de inversión)</i>
Empresa	<i>(Nombre comercial y Razón social de la empresa)</i>
Patrocinador Ejecutivo	<i>(El nombre del/ director (a) de la empresa donde se estarán cargando los costos del proyecto de inversión o de gasto corriente.)</i>
Coordinador responsable	<i>(El nombre del área que está planteando los cambios al proyecto)</i>
Líder del Proyecto	<i>(El nombre del líder del proyecto)</i>
Facilitador Interno	<i>(El nombre del empleado de la empresa responsable del proyecto)</i>

1. CRONOGRAMA			
Fecha Inicio Programada	<i>Fecha de inicio del proyecto tomada del Acta de Constitución</i>	Fecha Fin Programada	<i>Fecha de fin del proyecto tomada del Acta de Constitución</i>
Fecha Inicio Real	<i>Fecha efectiva de inicio del proyecto</i>	Fecha Fin Real	<i>Fecha efectiva de fin del proyecto</i>
Motivo de la desviación	<i>Motivo por el cual no se cumplieron las fechas comprometidas.</i>		

2. LECCIONES APRENDIDAS
<i>Este es un espacio muy importante para la institución, ya que en un futuro permitirá basar la toma de decisiones en las experiencias obtenidas de proyectos que ya han concluido, en este apartado se debe detallar las dificultades, los problemas y las soluciones presentadas en la ejecución del proyecto, así como los aciertos y acciones positivas que se alcanzaron en el proyecto.</i>

3. PRODUCTOS GENERADOS
<i>Se debe detallar los productos que se lograron con la ejecución del proyecto, los cuales deben guardar concordancia con los planteados en el Acta de Constitución y Plan de Desarrollo del Proyecto.</i>

4. BENEFICIOS ALCANZADOS
<i>Se detalla los beneficios que se obtuvieron como resultado de la ejecución del proyecto, los cuales deben ser verificados en contraste con los beneficios propuestos en el Acta de Constitución del Proyecto.</i>

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN	FECHA:		LOGO EMPRESA
		21-dic-2018		
Acta de Cierre del Proyecto				

5. CIERRE DE COSTOS					
Erogaciones Programadas	Cantidad	Presupuesto	Se realizó la erogación?	Monto Devengado	Se encuentra cerrada la erogación?
<i>Las erogaciones planificadas al inicio del proyecto (lo que consta en el Acta de Constitución del Proyecto o en la planeación)</i>	<i>Unidades</i>	<i>Monto planificado</i>	<i>Si o No</i>	<i>Monto efectivamente pagado</i>	<i>Si se encuentra cerrada o aún está el proceso de contratación o pago abierto</i>
	Presupuesto Total		Ejecutado Total		

6. DOCUMENTACIÓN GENERADA EN EL PROYECTO		
Documento	Ubicación	
	Física	Digital
<i>La intención de este apartado es que la información que se recopiló, usó y generó a lo largo del horizonte de vida del proyecto se preserve en la institución, se debe registrar el nombre textual del documento o archivo</i>	<i>Colocar una X</i>	<i>Colocar una X</i>

7. OBSERVACIONES DEL PROYECTO
<i>Se debe incluir comentarios, aclaraciones o conclusiones que el área requirente crea necesarias respecto al proyecto ejecutado.</i>