

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

Escuela de Ingeniería y Ciencias



DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE MEJORA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE PRODUCTOS A
LICENCIAR EN UNA EMPRESA BIOTECNOLÓGICA

Reporte presentado por

Mónica Yasmín Serrano González

sometido a la

Escuela de Ingeniería y Ciencias

como un requisito parcial para obtener el grado académico de

MAESTRO EN INGENIERÍA

EN GESTIÓN DE LA INGENIERÍA

Monterrey Nuevo León,

Junio de 2020

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY

Escuela de Ingeniería y Ciencias

Los miembros del comité aquí citados certificamos que hemos leído la tesis presentada por Mónica Yasmín Serrano González y consideramos que es adecuada en alcance y calidad como un requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ingeniería en Administración de la Ingeniería.



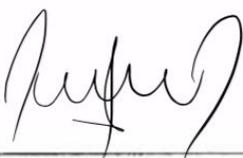
Dr. Dagoberto Garza Núñez
Tecnológico de Monterrey
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Asesor principal



Mtra. Graciela Caffarel Rodríguez
Tecnológico de Monterrey
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Miembro del comité o Co-asesor



Ing. Carlos Andrés Solares Lozano
Granatum Bioworks
Testigo de la empresa



Dr. Adán López Miranda
Director de la Maestría en la Administración de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería y Ciencias

Monterrey Nuevo León, a 9 de Junio de 2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Mónica Yasmín Serrano González, declaro que este reporte titulado, “DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE MEJORA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE PRODUCTOS A LICENCIAR EN UNA EMPRESA BIOTECNOLÓGICA”, y el trabajo que se presenta es de mi autoría. Adicionalmente confirmo que:

- Realice este trabajo en su totalidad durante mi candidatura al grado de maestro en esta universidad.
- He dado crédito a cualquier parte de esta tesis que haya sido previamente sometida para obtener el grado académico o cualquier otro tipo de titulación en esta o cualquier otra universidad.
- He dado crédito a cualquier trabajo previamente publicado que se haya consultado en este reporte.
- He dado crédito a todas las fuentes de ayuda utilizadas.
- He dado crédito a las contribuciones de mis coautores, cuando los resultados corresponden a un trabajo colaborativo.



Mónica Yasmín Serrano González

Monterrey Nuevo León, 9 de Junio de 2020

©2020 por Mónica Yasmín Serrano González

Todos los derechos reservados

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Las metas alcanzadas son fruto del continuo esfuerzo y apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, aquellas que nos llenan de motivación y energía para crecer en el ámbito personal y profesional. Dedico mis esfuerzos a mis padres, Fernando Serrano Almudi, Yasmín González Arciniega y a mi hermano, Fernando Serrano González, por acompañarme incondicionalmente, por aconsejarme, animarme y apoyarme en todo momento, por enseñarme el camino para cumplir mis metas y por hacer de mí una gran persona en los ámbitos personal, deportivo y profesional.

Expreso mi profundo agradecimiento a mi asesor Dr. Dagoberto Garza Núñez por su dedicado apoyo, valiosos consejos y paciente orientación que continuamente me brindo durante el desarrollo del proyecto. A mi sinodal Mtra. Graciela Caffarel Rodríguez por su apoyo otorgado para la culminación de este trabajo. Agradezco a mis profesores que en el transcurso de mis estudios me transmitieron sus valiosos conocimientos y me motivaron para crecer intelectual y profesionalmente. A mis compañeros de maestría quienes me acompañaron en la trayectoria de aprendizaje y valoro sus conocimientos transmitidos.

Agradezco al Ing. Carlos Solares Lozano por brindarme el apoyo de desarrollar el proyecto profesional en la empresa y por la oportunidad del crecimiento profesional y la generación de nuevos aprendizajes. A mis amigos y equipo Ing. Ilse Álvarez e Ing. José T. Otero por crecer profesionalmente unidos y con su apoyo y paciencia poder concluir el proyecto.

Agradezco a mi familia y a mis amigos, entre ellos Lic. Claudia Cook, por impulsar, fortalecer, motivar y engrandecer mi vida, por a pesar de la distancia, continuar creciendo nuestra amistad, apoyándonos y compartiendo momentos juntos.

Estoy agradecida con el departamento de deportes de la institución, por el apoyo brindado durante mis estudios profesionales, especialmente a Lic. Alejandra Delgado Robles por en un inicio brindarme la oportunidad de ingresar al equipo de borregos del Tecnológico de Monterrey. Agradezco al entrenador Carlos Ballesteros y a mis compañeros de equipo de Tenis de Mesa por su dedicación, disciplina, unión y esfuerzo generado en equipo con el que obtuvimos gran cantidad de logros poniendo en alto el nombre de la institución. Al equipo de selección nacional mayor de México en los que pertencí que se volvieron parte de mi familia, entre ellos la Lic. Mercedes Madrid, con tantos momentos vividos, logros alcanzados, amistades, viajes y experiencias inolvidables que apoyaron en nuestro sano crecimiento y en poner en alto al país en competencias internacionales. Agradezco al tenis de mesa por hacerme crecer como persona.

DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DE MEJORA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE PRODUCTOS A LICENCIAR EN UNA EMPRESA BIOTECNOLÓGICA

por

Mónica Yasmín Serrano González

RESUMEN

La empresa biotecnológica, con poco tiempo de iniciar operaciones, continua invirtiendo en la investigación y desarrollo de productos sustentables propios, sin embargo, los prolongados tiempo y costos de investigación limitan su capacidad para acelerar el proceso de desarrollo corporativo.

La oportunidad de acelerar el crecimiento de la empresa se presenta a través de la alternativa estratégica de licenciar productos biotecnológicos desarrollados externamente a la empresa. En el proceso de licenciamiento, la empresa realiza un análisis del producto previo a absorber la responsabilidad de invertir, con la finalidad de reducir riesgos a largo plazo.

La empresa considera que el mejorar al proceso de evaluación de los productos biotecnológicos a licenciar, se seleccionarán acertadamente aquellos con valor agregado que sean altamente competitivos, impactando en un aumento de productos exitosos comercialmente al introducirlos en el mercado, y acelerando de manera eficiente el proceso de desarrollo de la compañía. Por lo que es de conveniencia para la empresa realizar la mejora del proceso de evaluación ya que apoya en volver más eficiente el uso de recursos y en la capacidad de generar ventas, promoviendo el cumplimiento de los propósitos principales de la empresa.

En el presente trabajo, mediante el uso de herramientas de mejora continua, se analiza el proceso de evaluación actual de los productos biotecnológicos, se identifican áreas de oportunidad por mejorar y se definen acciones claras a tomar para mejorar su desempeño. Completado el análisis se reportan cuatro acciones de mejora principales, se genera un plan para implementar estas líneas de acción de manera adecuada y un plan de monitoreo de la funcionalidad para evaluar los beneficios que generan las mejoras implementadas en el proceso de evaluación de los productos biotecnológicos.

ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | III |
| DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS..... | IV |
| RESUMEN | V |
| ÍNDICE | VI |
| LISTA DE TABLAS Y GRÁFICOS..... | VII |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA | 1 |
| 1.2. PRESENTACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA..... | 2 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA RELEVANCIA DE LA PROBLEMÁTICA | 3 |
| 1.4. OBJETIVO DEL PROYECTO | 4 |
| 1.5. ALCANCE DEL PROYECTO | 4 |
| 1.6. RESULTADOS ESPERADOS | 5 |
| 2. METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA EL ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS | 6 |
| 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO | 6 |
| 2.2. MARCO DE REFERENCIA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS A LICENCIAR..... | 10 |
| 3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN..... | 13 |
| 3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO | 13 |
| 3.1.1. ENTENDIMIENTO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN ACTUAL | 13 |
| 3.1.2. MAPEO DEL FLUJO ACTUAL..... | 19 |
| 3.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS RAÍZ | 24 |
| 3.2. DEFINICIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA | 27 |
| 3.3. ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR LAS MEJORAS | 31 |
| 3.4. ESTIMACIÓN DEL COSTO – BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN | 32 |
| 3.5. PROPUESTAS DE MEJORA | 34 |
| 4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA | 35 |
| 4.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR | 36 |
| 4.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN LA COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS | 37 |
| 4.3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ORDENAMIENTO VISUAL DE INFORMACIÓN | 38 |
| 4.5. PLAN DE CAPACITACIÓN | 41 |
| 4.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS | 42 |
| 4.7. PROPUESTA DE CONTROL Y MONITOREO DE LAS MEJORAS IMPLEMENTADAS | 43 |
| 5. CONCLUSIONES | 47 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 48 |
| 7. ANEXOS..... | 50 |
| I. DIAGRAMAS SIPOC DE LAS ETAPAS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN | 50 |
| II. DIAGRAMAS INDIVIDUALES DE TIPO TORTUGA DE LAS ETAPAS DEL PROCESO | 54 |
| III. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR | 55 |
| 1. <i>ÍNDICE.....</i> | 55 |
| 2. <i>TABLA DE GRÁFICOS</i> | 55 |
| 3. <i>INTRODUCCIÓN.....</i> | 55 |
| 4. <i>ALCANCE DEL MANUAL</i> | 55 |
| 5. <i>AUDIENCIA OBJETIVO.....</i> | 56 |
| 6. <i>OBJETIVOS GENERALES DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</i> | 56 |
| 7. <i>BENEFICIOS DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS A LICENCIAR</i> | 56 |
| 8. <i>IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL.....</i> | 56 |
| 9. <i>PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR.....</i> | 56 |
| 10. <i>PROCEDIMIENTOS.....</i> | 56 |
| 11. <i>REFERENCIAS</i> | 56 |
| 8. CURRÍCULUM VITAE | 56 |

LISTA DE TABLAS Y GRÁFICOS

| | |
|--|------------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | III |
| DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS | IV |
| RESUMEN | V |
| ÍNDICE | VI |
| LISTA DE TABLAS Y GRÁFICOS | VII |
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA EL ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS | 6 |
| FIGURA 2.1 PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE ANÁLISIS Y DESARROLLO DEL PROYECTO DE MEJORA..... | 10 |
| FIGURA. 2.2 DIAGRAMA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN..... | 12 |
| 3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN | 13 |
| FIGURA 3.1. DIAGRAMA SIPOC DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR..... | 14 |
| FIGURA 3.2. DIAGRAMA TORTUGA EN CONJUNTO CON LA HERRAMIENTA 5 W DEL PROCESO DE EVALUACIÓN..... | 15 |
| FIGURA 3.3. DIAGRAMA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR | 17 |
| FIGURA 3.4. MAPA DE FLUJO DE VALOR ACTUAL DEL PROCESO DE EVALUACIÓN | 20 |
| TABLA 3.1. POTENCIALES PORCENTAJES DE DISMINUCIÓN DEL TIEMPO DEL PROCESO. | 23 |
| FIGURA 3.5 EJEMPLO DE LA HERRAMIENTA DE LOS CINCO ¿POR QUÉ? APLICADA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN | 25 |
| FIGURA 3.6. DIAGRAMA DE ISHIKAWA CAUSA-EFECTO | 25 |
| FIGURA 3.7. MAPA DE FLUJO DE VALOR FUTURO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN..... | 29 |
| TABLA 3.2. RESUMEN DEL ANÁLISIS DEL PROCESO | 30 |
| TABLA 3.3. ESTIMACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE PROCESO AL IMPLEMENTAR LAS MEJORAS PROPUESTAS | 31 |
| TABLA 3.4. COSTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN ACTUAL Y EL COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS..... | 32 |
| TABLA 3.5. ESTIMACIÓN DE LA RELACIÓN COSTO-BENEFICIO DE IMPLEMENTAR LAS MEJORAS PROPUESTAS | 33 |
| 4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA | 35 |
| FIGURA 4.1. FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA HERRAMIENTA KANBAN | 39 |
| FIGURA 4.2. EJEMPLO DE PLANTILLA DIGITAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ORDENAMIENTO DE TRABAJO | 40 |
| FIGURA 4.3. CRONOGRAMA DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN. | 42 |
| FIGURA 4.4. EJEMPLO DE GRÁFICO PARA VISUALIZAR RESULTADOS DE INDICADORES DE DESEMPEÑO | 44 |
| 5. CONCLUSIONES | 47 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 48 |
| 7. ANEXOS | 50 |
| 8. CURRICULUM VITAE | 56 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa involucrada comenzó operaciones a inicios del año 2018 en el Estado de Nuevo León, México. En la actualidad se encuentra en el proceso de independización de su compañía matriz, la cual apoyo su crecimiento durante las fases iniciales de su conformación. La empresa se dedica a la investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos biotecnológicos que benefician a diferentes sectores industriales. En este momento, cuenta con 12 empleados por lo que es clasificada como una pequeña empresa en México, [1].

La empresa declara tener dos propósitos fundamentales que enmarcan las directrices internas, donde todo esfuerzo de trabajo se direcciona para cumplir con ellos. El primer propósito del ser de la empresa es la investigación y el desarrollo de productos, definiendo como el segundo propósito el llevar estos productos a su comercialización. Al alcanzar sus propósitos la empresa declara que su finalidad es transformar industrias por medio del desarrollo de una economía sustentable a través de ser el puente que conecta el talento científico con el desarrollo de negocios.

El giro de la empresa se encuentra en el sector biotecnológico, en el que al utilizar organismos vivos o derivados en los procesamientos generan amplios beneficios enfocados en beneficiar a diversos clientes en los sectores agroalimentario, salud, industrial y medio ambiental, [2].

Actualmente, la empresa ofrece soluciones orgánicas para las actividades primarias en México, siendo su principal estrategia brindar soporte al sector de la agricultura, ganadería y acuicultura, sin embargo, existe un potencial de crecimiento a largo plazo para expandir sus servicios hacia diversos sectores industriales.

Entre sus productos se encuentran los bioestimulantes para el campo agrícola tales como micorrizas, fungicidas biológicos y productos hechos con quitina y quitosano. La cartera de productos es totalmente orgánica y sustentable, ya que su procesamiento es realizado con medios biológicos o el producto terminado per se es biológico. Los procesos en la empresa promueven la economía circular ya que la materia prima utilizada es parte de los desechos de otras industrias, además, al final del proceso biológico no se generan residuos y el producto final se regresa al campo para la producción de alimentos, [3].

La empresa tiene como base de pensamiento el generar soluciones innovadoras basadas en alta tecnología e investigación, siempre cuidando que la cadena de producción se realice de manera armónica con el medio ambiente para lograr un equilibrio entre la efectividad de las industrias y el futuro de nuestro mundo.

1.2. PRESENTACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

En la actualidad, la empresa está invirtiendo constantemente en el área de innovación y desarrollo de productos para lograr tener un diferenciador en su valor agregado y poder posicionarse en el mercado como una marca “Premium” que sea ecológica, tecnológica y funcional.

A pesar de los productos biotecnológicos desarrolladas dentro de la empresa, los directivos entienden que en el área de biotecnología el desarrollo de nuevas soluciones conlleva altos tiempos y costos de investigación, lo cual dificulta o retrasa la generación de nuevos recursos al ritmo que requieren sus inversionistas. Por lo tanto, la opción de licenciar nuevos productos biotecnológicos se ha integrado a la estrategia inicial para alcanzar su estabilidad a corto plazo, acelerar su desarrollo y así, encaminarse a ser pioneros en la generación de soluciones biotecnológicas innovadoras en la industria, [4].

En esta dimensión de la estrategia, los nuevos productos que son opción de licenciamiento (detectados por la empresa o propuestos por un socio potencial) tienen que ser analizados detalladamente antes de invertir recursos para su escalamiento, producción y comercialización, [5]. Este análisis se conoce internamente con el nombre de “Proceso de evaluación”, cuyo objetivo es evaluar la viabilidad de los productos biotecnológicos para definir si son de interés para la compañía como negocio a largo plazo. En el mismo contexto, los productos biotecnológicos son conocidos internamente con el nombre de tecnologías, por lo que continuaremos utilizando este concepto durante el desarrollo del trabajo.

En la actualidad, el proceso de evaluación se encuentra en la etapa de formación dentro de la empresa, ya que el equipo en conjunto ha realizado cuatro experiencias completas con la aplicación de este proceso, por lo que requiere de trabajo constante para completar su maduración y su estandarización. Al estar en sus inicios de formación, en este momento el proceso de evaluación presenta deficiencias que resultan en un riesgo de fracaso mayor al realizar el lanzamiento de las tecnologías en el mercado y generan un costo de oportunidad no aprovechado por la empresa. Las principales deficiencias que se observan en el proceso son: falta de ordenamiento en su estructura, tiempo de ejecución prolongado y falta de coordinación entre las áreas involucradas.

Estas imperfecciones en el proceso de evaluación de nuevas tecnologías generan un desequilibrio dentro de la organización que impacta directamente en el aumento del tiempo y costos de ejecución, en las posibles pérdidas de personas interesadas como proveedores y clientes, en el aumento de tensión dentro del equipo de trabajo y en el aumento de incertidumbre en las tomas de decisiones de los responsables involucrados.

La empresa está consciente de que al ejecutar el proceso de evaluación con imperfecciones se incrementa el riesgo de enfrentarse a constantes deficiencias en los resultados concluidos de los productos evaluados, por lo que, puede resultar en realizar inversiones con alto riesgo de tener poco éxito comercial y/o financiero al momento de incorporarlos al mercado.

El interés que tiene la empresa en realizar las mejoras en el proceso de evaluación es generar un sistema de mejora para lograr aumentar la cantidad de tecnologías exitosas incorporadas en el mercado con la finalidad de acelerar el crecimiento de la empresa.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA RELEVANCIA DE LA PROBLEMÁTICA

El licenciar tecnologías de alto valor, proveniente de potenciales socios tecnológicos con interés de escalar, producir y comercializar sus productos además de ser una estrategia primordial de crecimiento para la empresa, es una conexión para cumplir uno de sus principales propósitos de la empresa, ser el puente que conecta el talento científico con el desarrollo de negocios. La intención de la empresa es “graduar” el mayor número de tecnologías con potencial de ser exitosas en el mercado, lo cual es de gran relevancia ya que los nuevos productos y su introducción con éxito al mercado, brindan la capacidad para que una empresa crezca y produzca retornos rentables, aumentando su supervivencia a largo plazo, [6]. El término graduar lo utilizamos internamente para hacer referencia a las tecnologías suficientemente listas para lanzarlas a mercado.

Por otra parte, las nuevas ideas tecnológicas tienen que ser cuidadosamente analizadas antes de ser incorporadas como un proyecto a largo plazo dentro de la operación de una empresa. Es aún de mayor importancia llevar a cabo este análisis en empresas jóvenes que están iniciando su vida productiva, ya que el desarrollo puede ser costoso en tiempo y dinero, por lo que se debe implementar un criterio para decidir si procede o no la nueva idea de negocio o producto tecnológico, [5].

Por lo tanto, como se había mencionado anteriormente, la empresa realiza un proceso de evaluación a las nuevas propuestas tecnológicas, previo a realizar una inversión a largo plazo. Esta evaluación se realiza para determinar si una nueva tecnología tiene el potencial de ser un negocio rentable en un futuro. La evaluación intenta disminuir el riesgo potencial de que la tecnología concluya como un fracaso en el mercado. Además, disminuye la constante incertidumbre que la empresa enfrenta al encontrarse en una disyuntiva incierta entre decidir si invertir o no en una nueva tecnología.

El proceso de evaluación de tecnologías es de suma importancia para la empresa ya que de este depende la autorización para poner en marcha el suministro de recursos a las nuevas tecnologías y también define la postura de la empresa hacia ciertas tecnologías, aquellas con mayor potencial de ser un negocio exitoso. Una evaluación mal realizada puede generar potenciales pérdidas económicas y desperdicio de tiempo para la empresa.

Al ser un proceso de gran importancia, se requiere aumentar su grado de eficiencia y calidad para asegurar la selección de un mayor número de productos licenciados de alto potencial, apoyando de esta forma al desarrollo y la estabilidad de la empresa. Al mejorar el proceso de evaluación interno, se fortalece la capacidad de la empresa para adaptarse y competir ante grandes corporativos que tienen sus productos tecnológicos altamente posicionados en el mercado. Además, apoya y facilita el cumplimiento de uno de los propósitos del ser de la empresa, tener talento en el proceso de comercialización, que si no se lleva a cabo es como si el cincuenta por ciento de la empresa no estuviera funcionando.

El trabajo se enfoca en generar líneas de acción para la mejora del proceso de evaluación, además de generar una base de referencia para su continua mejora en el futuro, robusteciendo las mejoras propuestas en este proyecto. Es de gran importancia el mejorar y robustecer el proceso de evaluación para seleccionar con mayor certeza las tecnologías con mayor potencial de ser exitosas en el mercado, fortalecer la competitividad, aprovechar al máximo el tiempo de trabajo del personal e impactar directamente en el rápido crecimiento de la empresa.

1.4. OBJETIVO DEL PROYECTO

Mejorar el proceso de evaluación de la viabilidad que tienen las tecnologías por licenciar de llegar a ser un negocio exitoso para la empresa, con la finalidad de mejorar la efectividad del proceso actual, aprovechar al máximo el recurso humano que lo integra y generar una base de referencia para la mejora continua del proceso, aportando al continuo crecimiento del negocio.

1.5. ALCANCE DEL PROYECTO

En el alcance del proyecto se definen los aspectos por alcanzar y las fronteras que delimitan las aspiraciones y la cobertura del proyecto.

- En el presente trabajo se analizan y determinan propuestas para mejorar el proceso de evaluación, además de plasmar la base de referencia para su continuo progreso.
- El presente trabajo es teórico, inicia con el análisis del proceso actual de evaluación, se generan propuestas de solución, implementación, monitoreo y finaliza con la entrega de un manual de procedimientos. La implementación práctica de las propuestas está fuera del alcance del proyecto.
- El proyecto de mejora está limitado a ser utilizado en la introducción de nuevas tecnologías en el esquema de licenciamientos. Sin embargo, tiene el potencial de adecuarse al proceso de desarrollo de nuevos productos, siempre y cuando se realice un análisis similar al desarrollado en esta iniciativa.
- El presente trabajo está elaborado para ser aplicado fácilmente y poder detectar el potencial que tiene cualquier tipo de tecnología novedosa para llegar a ser de interés para la empresa.
- El proyecto se enfoca solamente en la evaluación de productos tangibles, no se enfoca en analizar servicios.
- Los datos provenientes por parte de la empresa están limitados por reglas internas en el tema de confidencialidad.

1.6. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados expuestos a continuación son los medios que se planean generar al final del proyecto para alcanzar el objetivo de mejorar el proceso de evaluación y generar una base para su mejora continua.

1. Rediseño del proceso de evaluación y canales de comunicación interna estructurados para mejorar la claridad, calidad y productividad del proceso.
2. Manual de procedimientos del proceso de evaluación para que la empresa lo utilice como base en sus operaciones.
3. Plan de implementación de las mejoras propuestas para lograr los beneficios esperados.
4. Reducir el tiempo del proceso de evaluación en un 15% mínimo comparado con el tiempo actual.

2. METODOLOGÍA DE TRABAJO PARA EL ANÁLISIS E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Al iniciar con este proyecto, la empresa por conducto de sus directivos estableció que esta iniciativa debe reflejar no solo el enfoque de la persona responsable de la estandarización del proceso (iniciativa), sino complementarlo y construirlo con la participación e involucramiento de los responsables actuales del área de evaluación de tecnologías de la empresa. En resumen, declararon lo siguiente: “La persona responsable del proyecto debe dirigir sus esfuerzos a desarrollar una estructura base de estandarización del proceso de evaluación actual, así como a evaluar, analizar y establecer una propuesta de mejora para el proceso en sí”.

Por lo tanto, el proyecto además de buscar propuestas efectivas para mejorar la eficiencia del proceso de evaluación, también se deben plantear metas y resultados como la base para que en un futuro se puedan realizar mejoras continuas en su operación. Lo anterior, puede implicar modificaciones futuras a las estrategias de mejora e implementación, las cuales irán cambiando de acuerdo con los objetivos de la empresa.

Por otra parte, se identificaron los departamentos (áreas) involucrados en despliegue del proceso de evaluación de tecnologías, entre los principales actores se encuentran los siguientes:

- Departamento de Gestión (DG)
- Departamento de Ingeniería (DI)
- Departamento de Diseño y Desarrollo de Productos (PDD)
- Departamento de Finanzas (DF)

El proyecto de mejora se dividió en secciones para lograr un resultado efectivo, ver Figura 2.1. En su aplicación se utilizaron herramientas de diagnóstico, análisis y mejora continua durante el desarrollo de la propuesta de estandarización del proceso. A pesar del uso de diversas herramientas es importante remarcar que el proyecto no está enfocado en realizar un cambio estructural o filosófico en la empresa, simplemente se establecen los primeros cimientos para la mejora continua y un plan de implementación de acciones de mejora iniciales enfocadas específicamente al proceso de evaluación de tecnologías.

La primera sección del proyecto es el “análisis del proceso de evaluación”, en la que se analiza el proceso de evaluación llevado a cabo actualmente, se identifican oportunidades de mejora y se plantean las potenciales acciones de mejora, así como el potencial beneficio esperado posterior a ser implementadas. Además, se realizó un análisis para determinar si es conveniente para la empresa realizar la implementación de las mejoras propuestas en base a la comparativa del beneficio generado frente a la inversión requerida.

En la segunda sección, definida como “plan de implementación y monitoreo de las propuestas de mejora”, se construyen propuestas para accionar las mejoras en la empresa. Complementando, se realiza una propuesta para controlar y monitorear que las acciones propuestas, al ser implementadas y en operación, están funcionando adecuadamente o identificar si es necesario realizar una modificación a la forma en que son operadas las acciones propuestas.

Análisis del proceso de evaluación

El primer paso de la sección de “Análisis del proceso de evaluación” inicia por el entendimiento del proceso que la empresa realiza actualmente para analizar la viabilidad de los posibles productos a licenciar. Las herramientas utilizadas durante la recopilación de la información actual son: (i) el diagrama Proveedor- Entradas – Proceso – Salidas – Cliente (SIPOC por sus siglas en inglés) y (ii) las 5 W 's junto con (iii) el diagrama tortuga, dado que son complementarios. La información requerida para comprender el proceso se obtuvo mediante (iv) entrevistas con las personas involucradas donde se esquematizaron sus roles, objetivos, actividades, materiales utilizados, etc., dentro del proceso actual.

En el segundo paso de esta sección, se identificaron las imperfecciones actuales del proceso y se definieron las potenciales áreas de oportunidad para incrementar la eficiencia del proceso. Una de las herramientas utilizada en este paso es (i) el mapeo de la cadena de valor actual del proceso (VSM por sus siglas en inglés). Esta herramienta nos sirvió para realizar un mapeo del proceso actual con información relevante para identificar deficiencias en el proceso, así como, los tiempos que generan y no generan valor durante su ejecución, lo que encaminó a detectar posibles deficiencias del proceso, las cuales son áreas de oportunidad para mejorar la eficiencia actual, acercándolo a su funcionamiento ideal. El enfrentarse a las imperfecciones reales del proceso dio apertura para idear posibles soluciones a cada deficiencia. Sin embargo, para poder definir los mejores caminos de partida hacia la mejora, viables en función de los recursos y tiempos disponibles del proyecto, se realizó un análisis más profundo para identificar las causas raíz de cada deficiencia detectada. En este último análisis se utilizaron las herramientas: como (ii) diagrama de Ishikawa, junto con (iii) los cinco ¿por qué? para identificar las verdaderas causas de las imperfecciones que actualmente se presentan en el proceso.

Posteriormente, en el tercer paso de esta sección, al tener entendimiento profundo del proceso, se definieron propuestas para mejorar cada una de las deficiencias identificadas. Se utilizó la herramienta de (i) el mapa de flujo de valor futuro, creada en base al estado actual. Lo anterior con la finalidad de plasmar de manera visual las rutas propuestas para eliminar las imperfecciones en el proceso. Se pueden definir tres tipos de propuestas de mejora: (a) las actuales y (b) las futuras relacionadas directamente al proceso de evaluación y (c) las relacionadas con la implementación de propuestas o cambios sugeridos.

Por medio de la herramienta de mapeo de flujo de valor futuro se realizó la estimación del potencial beneficio al aplicar el manual de procedimientos. La estimación se realizó en base a la reducción del tiempo de ejecución del proceso de evaluación contrastado con los tiempos actuales. En este proyecto la reducción del tiempo de ejecución es considerada como la principal métrica para afirmar que se logró mejorar el proceso.

Este diagnóstico detallado, resultó en la formulación de estrategias para mejorar el proceso actual, enfocando el rumbo del proyecto hacia la estandarización por medio de un manual de procedimientos como la opción principal para su mejora.

En el cuarto y último paso de esta sección I del proyecto se realizó un análisis del costo – beneficio, que se estima se derivará después de la implementación de las mejoras en el proceso, con la finalidad de evaluar la conveniencia para la empresa, y así justificar la inversión de recursos para realizar las modificaciones al proceso actual.

El indicador se calculó mediante la comparación del costo estimado de ejecutar las propuestas de mejoras frente a el beneficio económico que se obtendrá al implementarlas. Los números apoyan que la empresa debe invertir en estas propuestas, ya que se dimensionó una ganancia casi tres veces mayor que el costo requerido en implementar las mejoras.

Implementación y monitoreo de las propuestas de mejora

La segunda sección del proyecto está dividida en la gestión de la implementación de las mejoras y en el monitoreo del proceso de evaluación después de haber implementado las mejoras.

En primera instancia, se realizó un plan para implementar las propuestas de mejora del proceso de evaluación, ya que el introducir las modificaciones al proceso de manera ordenada aproxima a lograr los resultados esperados del proyecto de manera exitosa. Al introducir las mejoras en el proceso se espera una mayor organización del personal y una uniformidad del trabajo ejecutado, impactando positivamente en el aumento de eficiencia del proceso de evaluación.

La implementación al ser un proceso de incorporación de cambios requiere de un trabajo constante de capacitaciones para lograr una continua adaptación del equipo a la nueva dinámica de trabajo por lo que se propone que el proceso de implementación tenga una duración del tiempo de ejecución de una evaluación completa y se lleve a cabo por dos integrantes del equipo, quienes se dividen responsabilidades, una persona se encarga de la gestión y la segunda persona se encarga del monitoreo.

Las propuestas de acción para implementar las mejoras en el proceso de evaluación están divididas en:

- Plan de implementación del manual de procedimientos: Este proceso de implementación de la guía de las actividades, objetivos, conexiones, criterios, etc., para realizar el proceso de evaluación, esta totalmente vinculado y es dependiente del plan de capacitaciones, las juntas periódicas y el cronograma de trabajo.
- Plan de mejora en la comunicación entre áreas: Busca acelerar el proceso de comunicación mediante juntas periódicas para propiciar una interacción continúa generando una comunicación efectiva y un entendimiento completo del proyecto por cada miembro del equipo.
- Plan de implementación de un sistema de ordenamiento visual de información: Tiene la finalidad de delimitar un orden en el almacenamiento de la información resultante de las etapas I y II para evitar sobreproducciones y exceso de inventario.
- Plan de capacitación: Su función es introducir las modificaciones a implementar a través de talleres semanales para que constantemente las personas adquieran los cambios para ser aplicados en el proceso de evaluación.

En segunda instancia, se propusieron maneras de comprobar y determinar, en un futuro, si después de implementar las mejoras en el proceso se están obteniendo los resultados esperados. Esta comprobación de funcionamiento se realizará con base en indicadores de desempeño del proceso mejorado.

El responsable de monitoreo de la implementación de mejoras al proceso de evaluación es el encargado de dar el seguimiento a las actividades relacionadas con el monitoreo: realizar un plan de trabajo específico, las mediciones periódicas de los indicadores y los análisis resultantes.

En específico, la propuesta de monitoreo y control está enfocada en medir tres diferentes rubros, los cuales se componen por la medición de indicadores específicos con los que se podrá obtener indicios del estatus del proceso mejorado e identificar si es requerida una modificación en las estrategias de mejora o implementación, los rubros son los siguientes:

- El desempeño del proceso:
 - Nivel de eficacia en el tiempo del proceso
 - Nivel de eficacia en el tiempo de las etapas del proceso
 - Nivel de eficiencia
 - Indicador de errores
- El desempeño con respecto a la calidad:
 - Cantidad de tecnologías exitosas en el mercado
- La rentabilidad de implementar las mejoras en el proceso:
 - Indicador de costo – beneficio

Al concluir las mediciones del monitoreo, se tiene que hacer un comparativo de los datos resultantes del proceso de evaluación mejorado con los datos del proceso actual desarrollado en este trabajo, en los casos que los indicadores no tienen mediciones previas, se analizan los datos generados al inicio y su comportamiento al final del proceso. Estas mediciones proporcionan indicios del desempeño del proceso de evaluación operando con las modificaciones implantadas, resultando en identificar si las mejoras están generando un beneficio o requieren modificaciones. Los datos recopilados se pueden organizar en gráficos para un mayor entendimiento visual.

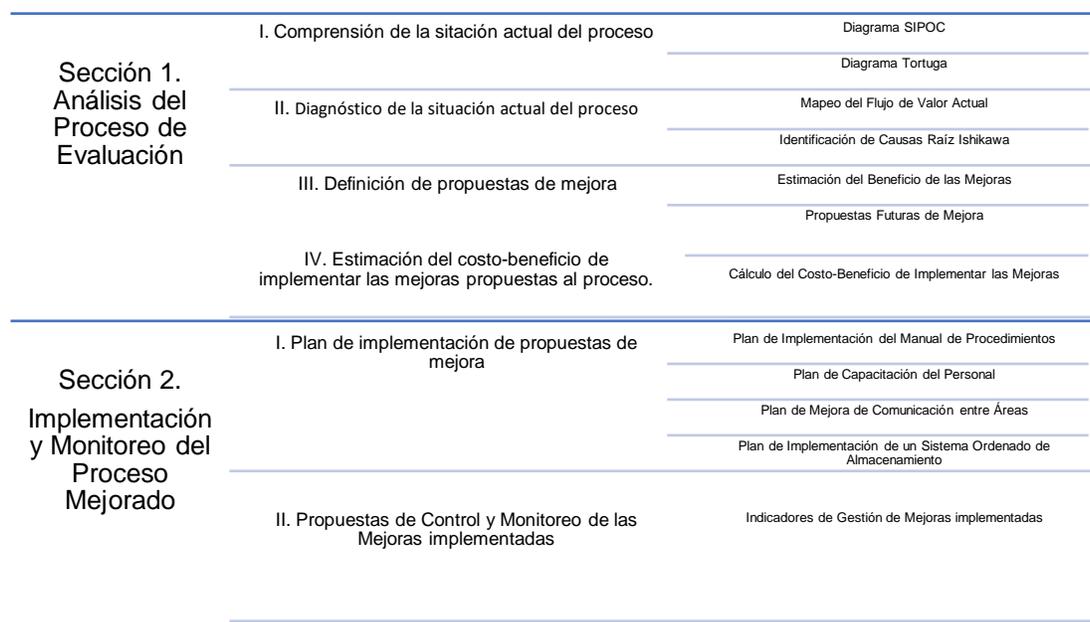


Figura 2.1 Procedimiento del proceso de análisis y desarrollo del proyecto de mejora

En la Figura 2.1 se presenta de manera resumida el procedimiento, previamente descrito, utilizado para el desarrollo del proyecto de mejora. En esta se muestran las secciones del proyecto, los pasos realizados en cada sección y las herramientas utilizadas en cada paso para realizar los análisis requeridos.

2.2. MARCO DE REFERENCIA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS A LICENCIAR

En esta sección se presenta en forma breve y esquematizada el proceso de evaluación de tecnologías utilizadas actualmente en la empresa, con la intención de dar un marco de referencia para entender la dinámica y relaciones existentes en esta actividad. De igual forma, dar una visualización de donde se aplicó la metodología previamente descrita (subsección 2.1).

En la empresa, la evaluación de viabilidad de las tecnologías es un proceso teórico-práctico en el que se tiene que realizar investigaciones conceptuales y temáticas a nivel de ciencia y sus aplicaciones, típicamente en fuentes primarias de información. De igual forma, se deben realizar validaciones prácticas y realizar estimaciones futuras para tomar decisiones durante las diversas etapas de la evaluación. El proceso está dividido en cuatro etapas principales, cada una tiene distinto número de subetapas, teniendo un total de nueve subetapas principales en el proceso, ver Figura. 2.2.

El proceso se divide en las siguientes etapas:

- Etapa I. Análisis del entorno de la industria
- Etapa II. Análisis teórico MIT
- Etapa III. Validación funcional de la tecnología y en el mercado
- Etapa IV. Evaluación Financiera

La Etapa I, llamada “Análisis del entorno de la industria”, tiene como objetivo validar que los principios y enfoque de la empresa son aplicables y se respetarán en el caso de la tecnología a licenciar. Dado que con el tiempo el enfoque de la empresa cambia, de acuerdo con su crecimiento, es necesario realizar este análisis a todas las tecnologías propuestas. Además, se analiza el entorno de la industria al que esta tecnología está enfocada para determinar si aprovechando las estrategias y los recursos disponibles que tiene la empresa, se facilita la incorporación al mercado y la diferenciación entre la competencia.

La Etapa II, se denomina “Análisis Teórico MIT”, implica la realización de un proceso cíclico de investigaciones teóricas (fuentes primarias y secundarias) acerca de la tecnología, el mercado y su implementación. El objetivo del último elemento, implementación, es esquematizar todas las acciones que se requieren para que la tecnología se lleve al mercado, por ejemplo, certificaciones, logística, regulaciones, etc. La finalidad del análisis es conocer la base de cada elemento (tecnología, mercado e implementación) para entender de manera clara diversos factores relevantes en la transformación de una tecnología a un negocio como son el funcionamiento, los beneficios, el enfoque de la tecnología y los costos de producción. Además de identificar las necesidades del mercado, la cadena de valor y los tiempos que se tardarían los documentos oficiales que permitan la venta del producto. Entender en forma individual y en forma colectiva los tres elementos ayudan a identificar limitantes u oportunidades en el entorno, por aquello de sus interdependencias, [7].

La Etapa III, conocida como “Validación Funcional”, es la etapa práctica del proceso. Engloba dos actividades, la primera es la validación funcional del producto, es decir que el producto cumpla con las especificaciones mencionadas por el socio tecnológico, en cuestión de composición y funcionalidad, y la segunda actividad es la validación funcional del mercado, la cual es de suma importancia ya que requiere de enfrentarse al mercado para verificar si realmente existe un interés por comprar el producto.

La Etapa IV es la “Evaluación Financiera”, en ella se realizan estimaciones del flujo de efectivo para determinar la rentabilidad futura del producto. La información recopilada de las etapas anteriores es el punto de partida para esta etapa decisiva.

La finalidad del proceso de evaluación es, conforme se avanza entre las etapas, aumentar el conocimiento acerca de la tecnología y su industria, para poder llegar a una conclusión lo más cercana a la realidad y así disminuir el riesgo de error en la toma de decisión final del proceso, que es invertir a largo plazo. El resultado de cada etapa es una decisión entre continuar o no con el análisis de la tecnología. Durante el proceso de evaluación las conclusiones realizadas en cada una de las etapas son hipótesis de un posible comportamiento futuro, conformadas como consecuencia de una recopilación acumulativa de conocimientos.

El proceso de evaluación puede ser visualizado como un procedimiento convencional dividido en una secuencia de etapas, en cada una de ellas, se deben cumplir ciertas métricas para poder continuar hacia la siguiente etapa. Sin embargo, la forma de aplicar o desplegar la validación de la tecnología está adaptada a las necesidades de la empresa, por lo que en este proceso es posible que el curso de la secuencia de etapas del proceso cambie durante su ejecución, por disponibilidad de recursos o por iniciativa de alguno de los actores involucrados. Al ser un proceso iterativo e interconectado entre actividades, en algunas ocasiones se puede rechazar la propuesta, pero antes de eliminar el prospecto definitivamente, se buscan opciones de solución, regresando a etapas anteriores para realizar el análisis. Los posibles caminos por seguir se muestran en la Figura. 2.2.

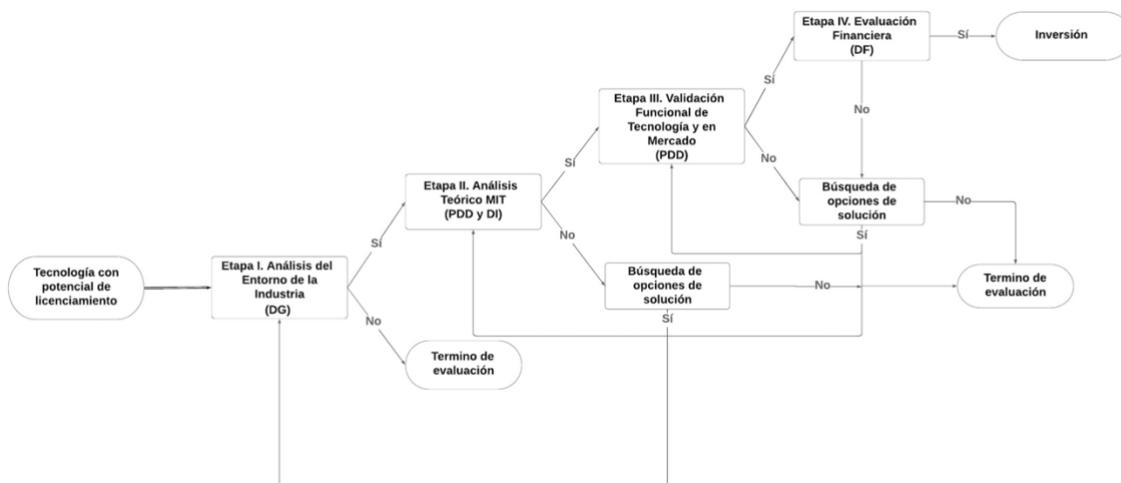


Figura. 2.2 Diagrama del proceso de evaluación.

En la Figura. 2.2 se observa el diagrama del proceso de evaluación, presentando las cuatro etapas principales, los departamentos involucrados en cada etapa, las conexiones entre cada etapa y las rutas posibles dependientes de la toma de decisión. Se observa que es un proceso cíclico y de continuas decisiones internas en el transcurso de su ejecución que requiere de mucha comunicación entre el equipo de trabajo por la diversidad de áreas involucradas en su realización.

3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

La metodología de trabajo para mejorar el proceso está basada en los pasos base de un proceso de mejora continua, por lo que es un ciclo que genera aprendizaje que constantemente se tiene que volver a analizar para poderlo mejorar. En este caso el desarrollo del presente proyecto nos lleva a realizar la primera intervención de mejora del proceso de evaluación en la empresa.

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO

En el análisis del proceso de evaluación se utilizaron herramientas de la metodología de manufactura esbelta para identificar posibles áreas de oportunidad para mejorar el proceso. La etapa de análisis se dividió en tres pasos: entendimiento del proceso, mapeo del flujo de valor actual e identificación de causas raíz de las deficiencias del proceso.

3.1.1. ENTENDIMIENTO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN ACTUAL

El enfoque de este primer paso de la sección “Análisis del proceso de evaluación” del proyecto de mejora es comprender el proceso actual de evaluación de tecnologías que realiza la empresa. Su importancia radica en que es la base para identificar oportunidades de mejora y es el punto de referencia en el cual se basa el progreso alcanzado después de haber implementado la mejora.

Durante el entendimiento del proceso se realizaron entrevistas a cada persona de los departamentos involucrados para recopilar la información de las actividades realizadas dentro del proceso de evaluación. Desde un inicio se identificó que el proceso al no estar estandarizado se convertiría en un reto para entenderlo, sin embargo, el platicar con cada persona responsable facilitó la recopilación de información ya que dan una apertura a un entendimiento más claro de la situación actual.

El proceso de recopilación y ordenamiento de la información se realizó con dos herramientas. En primera instancia, se empleó el diagrama SIPOC para obtener una perspectiva general del proceso y las interconexiones entre sus actividades. El mapa de proceso SIPOC está compuesto por cinco elementos, los mismos que se abrevian en su nombre en inglés, proveedores, entradas, proceso, salidas y clientes:

- Proceso: es el conjunto de actividades necesarias para generar resultados con valor agregado, en este caso, son las subetapas que conlleva el proceso de evaluación.
- Proveedor: es el suministrador de las entradas para poder realizar el proceso, los proveedores identificados en el proceso de evaluación son el socio tecnológico, la empresa y los departamentos de trabajo.
- Entradas: son los elementos introducidos al proceso que sirven para poder efectuar las actividades de cada subetapa, principalmente se identificaron documentos con información detallada.

- Salidas: es el resultado final obtenido del proceso, en el proceso de evaluación se identificaron como documentos con información simplificada y analizada.
- Cliente: es el que recibe el resultado del proceso, de manera general los clientes del proceso son los diferentes departamentos involucrados.

Para alcanzar un mayor entendimiento e identificación de elementos específicos del funcionamiento del proceso, se desarrolló un diagrama para cada una de las cuatro etapas anteriormente mencionadas, Ver Anexo I “Diagramas SIPOC de las etapas del proceso de evaluación”. En la Figura 3.1. se resumen las etapas del proceso en un diagrama SIPOC general.

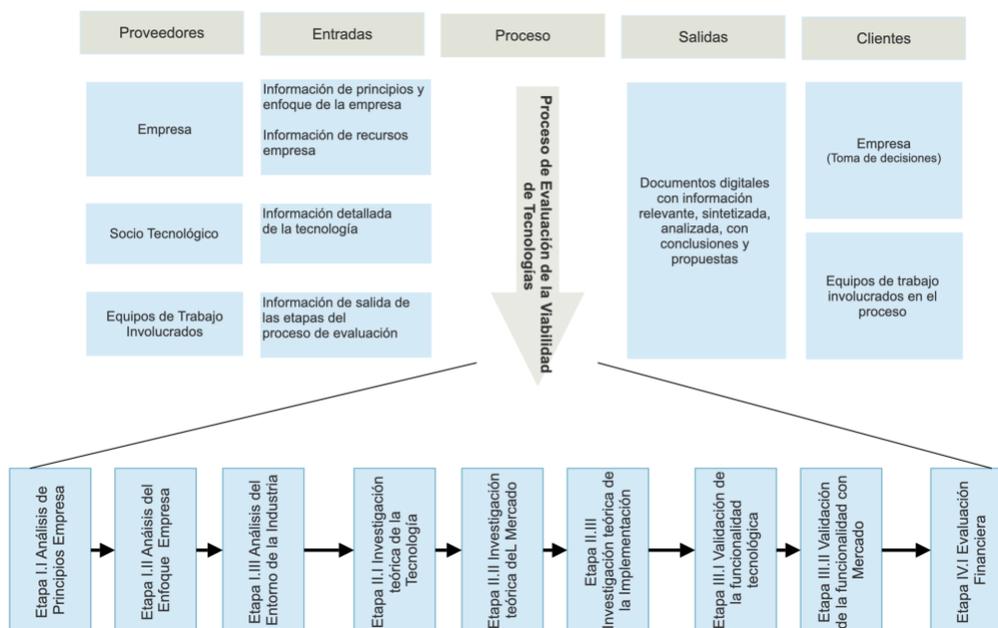


Figura 3.1. Diagrama SIPOC del proceso de evaluación de viabilidad de tecnologías a licenciar.

Con ayuda de los diagramas se visualizó una organización potencial de los pasos del proceso, se identificaron las áreas responsables de ejecutar las actividades y las conexiones (flujos de información, materiales, documentos, etc.) entre ellas en cada subetapa del proceso. Además, se comprendió que al ser un proceso teórico-práctico la mayoría del flujo de valor son documentos tales como información relevante recopilada, interpretaciones, conclusiones fundamentadas, estimaciones futuras y registro de resultados cuantitativos y cualitativos de las investigaciones prácticas.

Por otra parte, se identificó que además del tiempo dedicado a la investigación y selección de información relevante, la parte de mayor complejidad durante el proceso de evaluación es el proceso mental que se realiza al integrar la información investigada para encontrar un abanico de posibilidades y, con el conocimiento adquirido de la investigación teórica, poder tomar decisiones más acertadas.

En segunda instancia se utilizó el diagrama tortuga y la herramienta de las 5 W+H por sus siglas en inglés, ¿Qué? (What), ¿Cuándo? (When), ¿Dónde? (Where), ¿Quién? (Who), ¿Por qué? (Why) y ¿Cómo? (How), para comprender detalladamente el funcionamiento actual del proceso e identificar posibles

debilidades que pueden llegar a ser oportunidades de mejora en cada etapa del proceso actual, ver Figura 3.2.

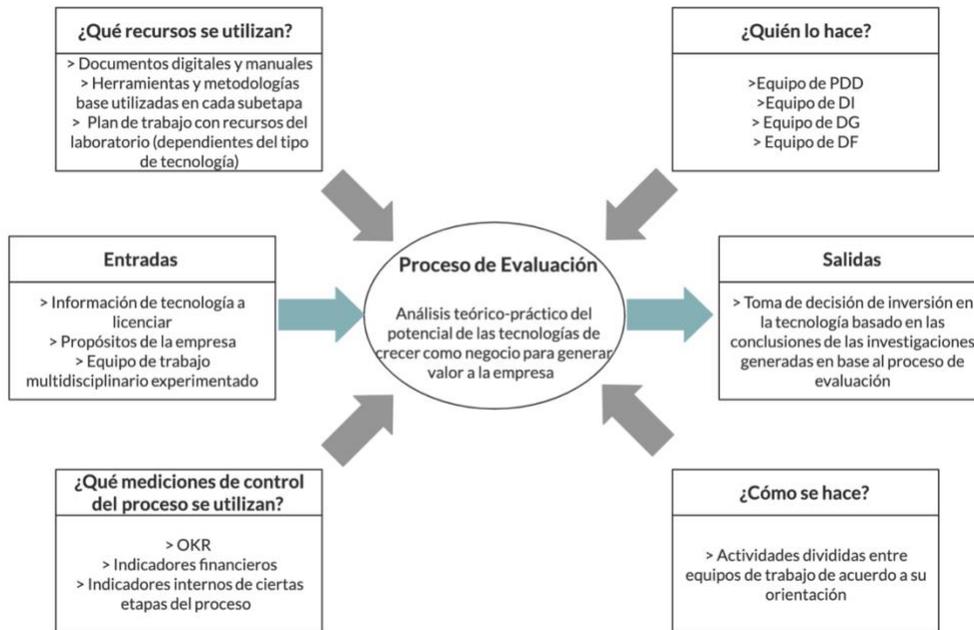


Figura 3.2. Diagrama tortuga en conjunto con la herramienta 5 W del proceso de evaluación

En la Figura 3.2. se muestra un diagrama que abarca el proceso global de evaluación, se observa que el proceso inicia con una tecnología a licenciar, es analizado por un equipo multidisciplinario y termina en la toma de decisión final de inversión de parte de la empresa en la tecnología.

La herramienta 5 W esta implícita dentro del diagrama. El diagrama indica que el proceso de evaluación se realiza para generar valor a la empresa, que hay diferentes áreas que intervienen con diferentes responsabilidades, que su forma de trabajo es digital y manual, que tienen ciertas metodologías y herramientas en las que se basan para ejecutar sus procesos, que la manera de trabajar es por objetivos y que solamente algunas etapas tienen indicadores de control.

Se integró un diagrama de cada una de las etapas para aumentar el conocimiento del proceso, ver Anexo II. "Diagramas individuales de tipo tortuga de las subetapas del proceso". A través de esta actividad, se identificó que las diferentes subetapas comparten ciertas áreas de oportunidad, entre las que sobresalen:

- Necesidad de un documento con información de la tecnología a licenciar: Se identificó que cada etapa del proceso requiere de información relevante para poder realizar la evaluación de la tecnología propuesta por el socio tecnológico por lo que una plantilla facilitaría la obtención de la información desde un inicio y disminuiría el tiempo de comunicación entre socio tecnológico e involucrados.
- Necesidad de documentación digital: Se identificó que hay subetapas en las que la información generada se tiene en documentos manuales y/o se transmite verbalmente.
- Necesidad de criterios de calidad de ejecución del proceso: Hacen falta establecer criterios para mantener uniforme la calidad de las investigaciones realizadas.
- Necesidad de ordenar las conexiones entre áreas: Los involucrados en el proceso de evaluación tienen falta de claridad de las áreas involucradas y de su responsabilidad específica de cada una.
- Necesidad de ordenamiento de la dinámica del proceso: Se identificó una falta de entendimiento de la manera de ejecutar el proceso, lo que se espera obtener, las herramientas a utilizar, los criterios con los que se evalúa, la manera de comunicación entre involucrados, entre otros.
- Necesidad de hacer más eficiente la manera de integrar, compartir y guardar información: El medio establecido para almacenar y compartir la información durante el proceso es difícil de manipular y conectar con las áreas involucradas.

Estas oportunidades de mejora identificadas se van a considerar en los siguientes análisis para determinar si son ocasionadas por situaciones no visibles en este momento que podamos resolver desde su origen y así determinar las propuestas de mejora más convenientes para cada oportunidad.

Por otra parte, se utilizó la información obtenida del diagrama SIPOC para desarrollar un diagrama detallado del proceso de evaluación que realiza la empresa, el cual favorece la comprensión visual de la secuencia e interconexión de las actividades, ver Figura 3.3.

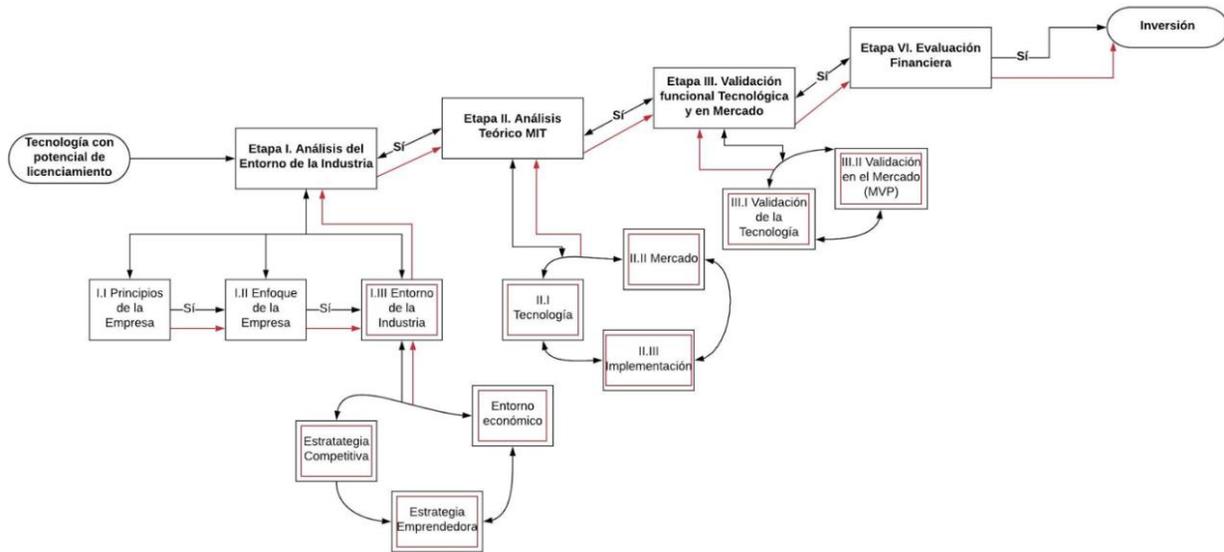


Figura 3.3. Diagrama del proceso de evaluación de viabilidad de tecnologías a licenciar.

En la Figura 3.3. se muestra el proceso de evaluación completo, se adicionaron las etapas y sus respectivas subetapas a ejecutar, además, se visualizan las conexiones entre cada una de ellas.

En color rojo se presenta el flujo de la información relevante utilizado para la toma de decisión en cada etapa y subetapa, es decir, se debe tener suficiente información relevante aprobada por el tomador de decisiones en cada subetapa marcada con rojo para poder tomar la decisión de avanzar a las siguientes etapas. Por ejemplo, en la Etapa I, las subetapas van secuenciadas (flecha roja hacia un lado), lo que significa que si una no es cumplida se finaliza la evaluación, sin embargo, la tercera subetapa “Entorno de la industria” requiere que se cumplan tres actividades específicas para que la Etapa I prosiga a la toma de decisión. Sin embargo, el proceso de evaluación es flexible, las subetapas que se conectan en forma cíclica se pueden realizar en paralelo, por ejemplo, en las etapas dos y tres es posible realizar en paralelo las subetapas que las componen.

Por otro lado, las subetapas del proceso de evaluación de la viabilidad de las tecnologías a licenciar tienen objetivos específicos que apoyan a la generación de conocimiento del entorno de la industria, la funcionalidad y el interés del mercado por la tecnología, lo que converge en la decisión de que tan conveniente es el desarrollar la tecnología en la empresa. Las subetapas del proceso de evaluación son las siguientes:

1. Principios de la empresa: Tiene como propósito determinar si el enfoque de la tecnología propuesta concuerda con los principios fundamentales con los que se guía la empresa.
2. Enfoque de la empresa: Tiene la finalidad de determinar si la tecnología propuesta concuerda con el enfoque de la empresa (representado como condiciones mínimas requeridas) y definir si las capacidades disponibles de la empresa son suficientes para desarrollar la tecnología.
3. Entorno de la industria: Tiene el propósito de identificar la situación general de la industria de enfoque.
4. Investigación conceptual del mercado: Se enfoca en determinar el cliente objetivo y la competencia dentro del mercado.
5. Investigación conceptual de la tecnología: Su objetivo es determinar si el producto puede desarrollarse y escalarse industrialmente, así como definir el valor agregado frente a la competencia.
6. Investigación conceptual de la implementación: El propósito es conocer la cadena de valor y determinar si es viable llevar la tecnología al mercado.
7. Validación de la funcionalidad de la tecnología: Su objetivo es determinar experimentalmente si la tecnología funciona para el beneficio esperado.
8. Validación de la funcionalidad en mercado: Es una validación práctica que utiliza el método del producto mínimo viable para identificar y definir si el mercado realmente tiene interés en comprar la tecnología.
9. Evaluación financiera: El propósito es evaluar la rentabilidad del desarrollo de la tecnología y determinar si es una buena opción de inversión.

3.1.2. MAPEO DEL FLUJO ACTUAL

El diagnóstico de la situación actual del proceso se realizó utilizando de base la herramienta del mapeo del flujo de valor actual (VSM por sus siglas en inglés), con la finalidad de representar gráficamente el flujo de actividades para una comprensión visual detallada del proceso. Este ejercicio apoya en la identificación de problemáticas dentro de la cadena de actividades ejecutadas actualmente. Es importante recalcar que se utilizó la información resultante del entendimiento de la situación actual recolectada con entrevistas e implantada en el diagrama SIPOC para poder realizar el mapeo VSM.

El análisis se desarrolló considerando que el tiempo de trabajo de todas las áreas involucradas es de 8 horas por día, que los días de trabajo son cinco por semana, es decir que un mes de trabajo tiene 20 días. El proveedor en este caso es el posible socio tecnológico quien ofrece su tecnología como potencial negocio a futuro. Durante el proceso actual de evaluación de tecnología el responsable de gestionar el proceso, toma las decisiones de cada etapa, considerando la decisión final de inversión, convirtiéndolo en el cliente del proceso de evaluación de la viabilidad de tecnologías.

Actualmente, el director general requiere mejorar la eficiencia del proceso ya que la capacidad para generar un análisis completo de una tecnología tiene una duración de cuatro meses con quince días, lo que limita la capacidad de evaluar posibles tecnologías exitosas, el número de tecnologías a incorporar en el mercado y la identificación del éxito potencial de estas tecnologías en el mercado, lo que resulta en un aumento de gastos y en una pérdida de oportunidades para la empresa. Por lo tanto, la empresa requiere mejorar su eficiencia y disminuir al menos un 15% (en una primera iniciativa) el tiempo de ejecución del proceso de evaluación para tener el potencial de aumentar una evaluación por año.

En el mapa del flujo de valor actual se representó el flujo del proceso considerando a las subetapas como su línea base, ver Figura 3.4. En el diagrama se observa entre algunas subetapas las zonas en donde existe inventario de información ya terminada, están representados por triángulos con una "I" en su interior. En la parte inferior se observa una línea del tiempo; en la parte superior de la línea se presenta el tiempo que transcurre entre el final de una subetapa y el inicio de otra, se le llama tiempo de valor no agregado y en la parte inferior de la línea se presenta el tiempo de ejecución de cada subetapa, al que se llama tiempo de valor agregado.

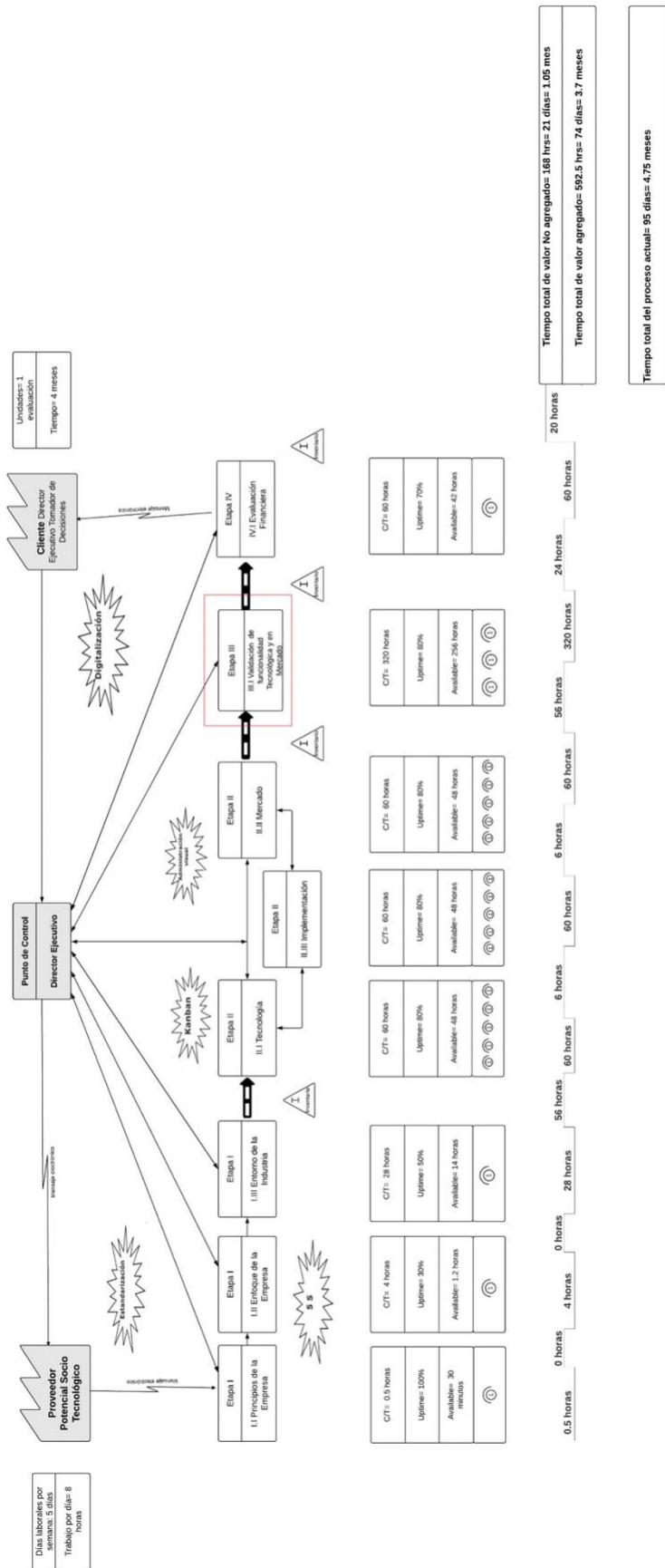


Figura 3.4. Mapa de flujo de valor actual del proceso de evaluación

Además, se observa la siguiente información relevante del proceso realizado actualmente:

- Tiempo total (C/T): es el tiempo actual que se tarda una subetapa en ser ejecutada, representado en horas.

| Etapa I | | | Etapa II | | | Etapa III | Etapa IV |
|------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------------------|-------------|
| betapa I.I | betapa I.II Etapa | betapa I.III | betapa II.I | betapa II.II | betapa II.III | betapa III.I y III.II | betapa IV.I |
| T=0.5 hrs | T=4 hrs | T=28 hrs | T=60 hrs | T=60 hrs | T=60 hrs | T=320 hrs | T=60 hrs |

- Porcentaje de dedicación (Up time): es el porcentaje de tiempo que realmente se dedicó para realizar las actividades de cada subetapa. En muchas ocasiones en la empresa las personas tienen actividades por realizar independientes al proceso de evaluación, lo que indica que solamente parte de su tiempo de trabajo está enfocado en hacer esta evaluación de viabilidad.

| Etapa I | | | Etapa II | | | Etapa III | Etapa IV |
|---------------|----------------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------------------|-------------|
| betapa I.I | betapa I.II Etapa | betapa I.III | betapa II.I | betapa II.II | betapa II.III | betapa III.I y III.II | betapa IV.I |
| ptime= 0 % | ptime= % | ptime= % | ptime= % | ptime= % | ptime= % | ptime= % | ptime= % |

- Disponibilidad (Available): Es el tiempo real de trabajo enfocado en realizar las actividades referentes a la evaluación de viabilidad, para su cálculo se tomó en cuenta el porcentaje de dedicación y el tiempo total, está representado en horas.

| Etapa I | | | Etapa II | | | Etapa III | Etapa IV |
|-------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-----------------|
| betapa I.I | betapa I.II Etapa | betapa I.III | betapa II.I | betapa II.II | betapa II.III | betapa III.I y III.II | betapa IV.I |
| ailable= 5 hrs | ailable= 2 hrs | ailable= hrs | ailable= hrs | ailable= hrs | ailable= hrs | ailable= 6 hrs | ailable= hrs |

- Número de personas responsables de ejecutar cada subetapa: está representado con símbolos circulares, cada símbolo representa a una persona involucrada en esa actividad.

| Etapa I | | | Etapa II | | | Etapa III | Etapa IV |
|--------------|------------------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|----------------------------|---------------|
| Subetapa I.I | Subetapa I.II Etapa | Subetapa I.III | Subetapa II.I | Subetapa II.II | Subetapa II.III | Subetapa III.I y III.II | Subetapa IV.I |
| 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 3 | 1 |

Analizando el diagrama VSM, se observa que el proceso es de tipo empujar, lo que quiere decir que las actividades están secuenciadas produciendo constantemente información para las siguientes etapas. Hay etapas que no tienen la capacidad de procesar información rápidamente, pero continúan recibiendo información de las anteriores, sin haberla solicitado, resultando en un caos en el proceso.

Profundizando el análisis de los tiempos de las actividades, se identificaron las imperfecciones escondidas que tiene este proceso de tipo empujar. En primera instancia, se identificó que la etapa con mayor tiempo de ejecución, 20 días, es la "Validación funcional tecnológica y de mercado", lo que indica que este es nuestro principal cuello de botella en el proceso. En un futuro, al incrementar la cantidad de tecnologías por evaluar, esta subetapa puede implicar un riesgo potencial de ineficiencia, ya que puede causar que la etapa previa sobre produzca trabajo y resulte en la acumulación de información en el inventario.

En segunda instancia, se observa que el flujo del proceso no está conectado debido a la notable diferencia de los tiempos de ejecución entre subetapas, algunas tienen un alto tiempo de ejecución y otras un tiempo corto. Se puede observar, por ejemplo, en la última subetapa que compone a la etapa I, que tiene un tiempo de ejecución de 28 horas, sin embargo, la siguiente subetapa por realizarse que corresponde a la etapa II, presenta un tiempo de ejecución dos veces mayor, 60 horas, por lo que el flujo generado en la etapa I en vez de seguir su secuencia, va a tender a estancarse hasta que pueda ser procesado por la etapa II. Al ser un proceso no continuo es propenso a provocar problemas de sobreproducción y exceso de inventario, como habíamos comentado, [8].

En tercera instancia, se observa que ciertas subetapas del proceso son inflexibles, lo que provoca que el proceso no sea capaz de adaptarse a cambios, impactando negativamente en su efectividad. Entre las etapas inflexibles se identificaron las tres subetapas pertenecientes a la etapa I del proceso: principios, enfoque de la empresa y entorno de la Industria, así como los tiempos de las tres subetapas que componen a la etapa II.

Las siguientes son las situaciones identificadas que convierten al proceso en inflexible:

- En la primera etapa “Análisis del entorno de la industria” las tres subetapas involucradas son ejecutadas por el responsable de gestionar el proceso, director general, quien a su vez es un pilar para el crecimiento de la nueva empresa, por lo que es un recurso que tiene experiencia para realizar las actividades, pero comparte múltiples responsabilidades y su costo de oportunidad es elevado.
- La segunda etapa que involucra la “Investigación cíclica de tecnología, mercado e implementación” tiene altos tiempos de ejecución, similares a los de la etapa de cuello de botella, lo que origina que sean puntos del proceso riesgosos, pero con oportunidad para mejorar. Sin embargo, en la actualidad las metodologías utilizadas en estas subetapas de análisis del mercado, tecnología e implementación y por ende sus tiempos no se pueden optimizar por cuestiones del enfoque de la empresa, pero se pueden implementar mejoras para mantener la flexibilidad del proceso.

En cuarta instancia, se observa que los tiempos de valor no agregado entre subetapas son altos, lo que indica un exceso en el tiempo de almacenamiento del inventario, posiblemente causado por una ineficiencia al trasladar información entre áreas involucradas, para su investigación se aplicó un diagrama de Ishikawa con la finalidad de determinar las causas reales de este fallo del proceso (más adelante se reporta esta actividad).

Indagando en el análisis del tiempo de las etapas, se identificaron los tiempos no aprovechados durante el proceso, los de mayor impacto se describen a continuación, ver Tabla 3.1:

- El primero son los tiempos de valor no agregado entre etapas que representan el 22% del tiempo total
- El segundo son tiempos que no generan valor en este proceso de evaluación porque los responsables tienen múltiples actividades laborales, el cual representa el 18% del tiempo total.

Estos tiempos permiten inferir que al reducir ambos se tiene el potencial de disminuir un 40% el tiempo del proceso, maximizando su eficiencia. Sin embargo, el segundo tiempo no es posible modificarlo actualmente dado a que la empresa está en crecimiento y requiere que los involucrados realicen múltiples responsabilidades laborales para el continuo desarrollo de la compañía. Por otra parte, al tiempo de valor no agregado durante el traslado de información podemos controlarlo para reducirlo o eliminarlo.

Tabla 3.1. Potenciales porcentajes de disminución del tiempo del proceso.

| Potenciales Porcentajes de Disminución del Tiempo del Proceso | | |
|---|----------------------------------|----------|
| | Porcentaje en función del tiempo | Unidades |
| Reducción del Tiempo total del proceso si eliminamos tiempos de valor no agregado | 22 | % |
| Reducción del Tiempo total del proceso si le dedicamos 100 % de atención | 18 | % |
| Mayor porcentaje de eficiencia alcanzado con las condiciones actuales (escenario ideal) | 40 | % |

En el diagrama VSM, Figura 3.4, se indican posibles herramientas y estrategias que pueden contribuir a mejorar el proceso de evaluación de viabilidad, se representan con símbolos de estallidos. Entre las principales propuestas se encuentran utilizar administración visual, reestructurar el flujo del proceso con un sistema jalar, digitalizar la información como se había mencionado en el diagrama SIPOC, así como el uso de una herramienta para mantener continuamente el orden, eficiencia y calidad del proceso.

Por otra parte, analizando los costos del proceso, estos están en función del tiempo del proceso ya que se encuentran protagonizados por los sueldos de las personas involucradas y por el tiempo que se tardan en realizar los objetivos meta. Únicamente para la ejecución de la tercera etapa, “Validación de tecnología y mercado”, se tiene que contemplar un costo operacional extra a los sueldos del personal. Además, para realizar el análisis se tiene que considerar que las personas involucradas en el proceso tienen una diversidad de responsabilidades en la empresa por lo que solamente parte de su tiempo y de su sueldo es proporcionado por la ejecución del proceso de evaluación.

Al tener en cuenta las anteriores consideraciones, sueldo en función del tiempo del proceso y costo operacional variable, podemos suponer que el costo del proceso disminuirá de manera proporcional al tiempo reducido del proceso como resultado de implementar las mejoras propuestas. Por razones de confidencialidad de la empresa, el costo del proceso de evaluación no fue considerado como parte del análisis para la identificación de mejoras, sin embargo, se realizó un análisis del costo beneficio de la implementación de mejoras en el proceso de evaluación manteniendo las cantidades del proceso como confidenciales, esto se cubre en la sección IV.

3.1.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS RAÍZ

Esta subsección está enfocada en mejorar los problemas específicos de raíz para generar la resolución del problema real existente e impactar positivamente en los problemas que observamos, optimizando el proceso de manera global. El diagrama de causa-efecto de Ishikawa, se utilizó para encontrar las causas reales de las ineficiencias detectadas en el análisis del VSM, para poder hacer frente a reducir los problemas desde sus orígenes. Este diagrama representa una relación entre el efecto que es la principal problemática, “El proceso de evaluación de viabilidad es ineficiente”, y todas las posibles causas que lo ocasionan, ver Figura 3.6.

El análisis de la identificación de la raíz del problema se dividió en dos partes. En primera instancia, partimos con las causas encontradas en los análisis anteriores, las cuales provienen de la información recolectada de las entrevistas hechas al personal involucrado en el proceso de evaluación. Estas causas fueron clasificadas en las seis secciones de la herramienta: Material, Mano de Obra, Maquinaria, Métodos, Mediciones y Medio ambiente, [9]. Entre las principales causas identificadas se encuentran las siguientes:

- Proceso no conectado: Las subetapas del proceso tienen tiempos de ejecución notoriamente variantes, en ocasiones son cortos y en los cuellos de botella son muy prolongados, por lo que el proceso actual no presenta un flujo continuo.
- Proceso inflexible: El proceso actual depende de la información obtenida de la primer etapa del proceso y de la persona responsable que tiene la experiencia y conocimiento para realizar estos análisis, sin embargo, es posible su ausencia en el proceso ya que es un recurso vital para el crecimiento de la empresa, resultando en un proceso difícil de adaptar a situaciones cambiantes.
- Falta de ordenamiento de las herramientas, delimitaciones del proceso y del personal: Se identificaron áreas de mejora con respecto al tema de organización interno, por ejemplo, se requieren establecer criterios de evaluación de calidad, unificar requisitos de la forma de documentar información, establecer un sistema de almacenamiento.
- Tiempo prolongado de traslado de información entre áreas: Los tiempos de intercambio de información entre las diferentes etapas del proceso son notoriamente altos, al ser un flujo que contiene solamente información estos tiempos no deberían existir.
- Proceso nuevo en la empresa: El proceso de evaluación recientemente inició en la empresa como una necesidad de perduración y crecimiento acelerado, por lo que actualmente se encuentra con una variedad de áreas de oportunidad por trabajar y mejorar.

En segunda instancia, en conjunto con el equipo de trabajo involucrado en el proceso de evaluación, se utilizó la herramienta de los cinco ¿por qué? para identificar las razones específicas (subcausas) de la existencia de cada una de las causas identificadas previamente, ver Figura 3.5. Así, se identificaron problemas que no se habían detectado que impactan negativamente en la eficiencia del proceso, hasta realizar este análisis se hicieron visibles, lo que resultó en un panorama más claro del camino de mejora por seguir.

Planteamiento del Problema: **Proceso de Evaluación de Viabilidad Ineficiente**

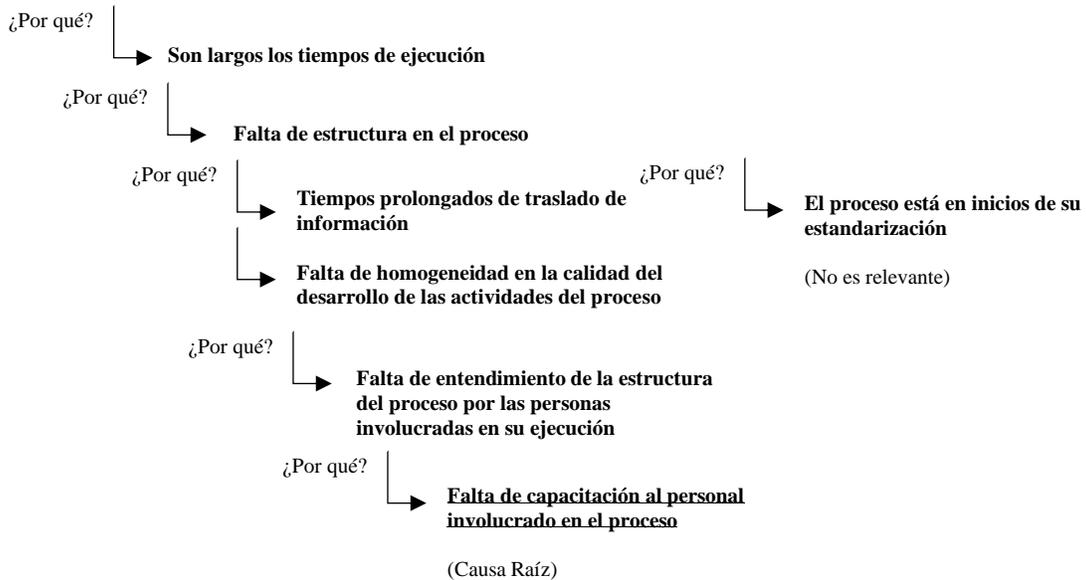


Figura 3.5 Ejemplo de la herramienta de los cinco ¿por qué? aplicada en el proceso de evaluación

El análisis de causa raíz resultó en la identificación de diferentes factores que posiblemente provocan las causas principales que en consecuencia provocan la ineficiencia del proceso de evaluación de viabilidad.

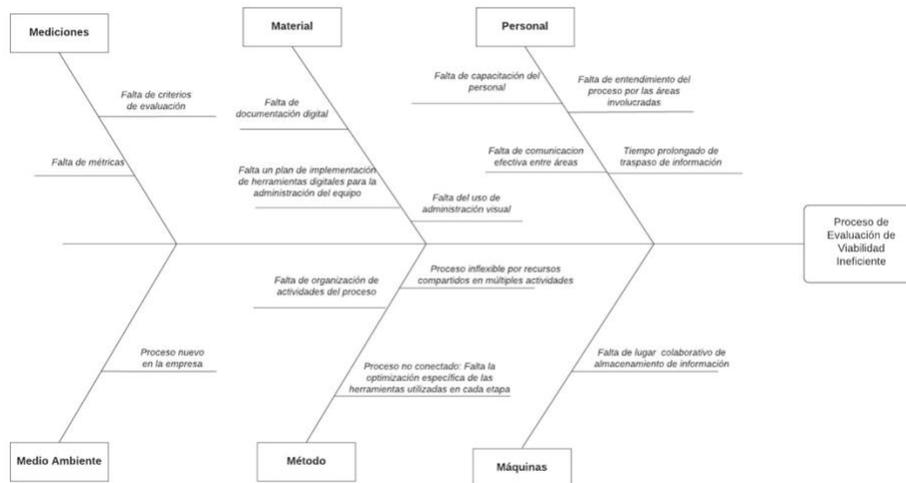


Figura 3.6. Diagrama de Ishikawa Causa-Efecto

En la Figura 3.6. podemos observar que algunas de las sub-causas que no habían resaltado son:

- Falta de capacitación del personal: El personal requiere entender claramente cual es la secuencia, su responsabilidad y la dinámica general para la ejecución del proceso.
- Falta de comunicación efectiva entre áreas: Mientras que en las subetapas los involucrados trabajan en conjunto, entre etapas del proceso de evaluación las áreas trabajan individualmente y conjuntan el trabajo al final de cada etapa, lo que implica una pérdida de datos que pueden ser relevantes para las otras áreas involucradas.
- Falta de documentación digital: algunos resultados de las subetapas del proceso se documentan manualmente y la información es comunicada verbalmente, para mejorar es necesario establecer digitalmente los resultados de los procesos.
- Falta de definición de criterios de calidad: Actualmente no se tiene establecido un criterio para unificar la forma de recopilar información, el generarlo tiene potencial de resultar en la generación de confianza y de acercamiento a una evaluación exitosa.
- Falta de herramientas de almacenaje e integración de información: La información actualmente es difícil de localizar en el medio utilizado, es necesario generar un sistema ordenado para el almacenaje que facilite la integración de la información.
- Falta de un plan de implementación de las propuestas de mejora del proceso: es necesario el crear un plan base con las pautas iniciales para efectuar una mejora, ya que en la empresa se han observado dificultades de incorporación de mejoras en proyectos previos.
- Falta de verificación de funcionalidad específica de las herramientas utilizadas en cada etapa: El proceso de evaluación al tener tiempos prolongados de ejecución, genera preguntas de la funcionalidad de las herramientas que se aplican en cada subetapa, un análisis específico de cada subetapa apoyaría en la identificación de mejoras.

3.2. DEFINICIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

En base a la interpretación de los análisis realizados anteriormente, se determinaron las propuestas de mejora y se plasmaron en un mapa de flujo de valor futuro, ver Figura 3.7. Las propuestas de mejora presentadas son un camino posible para iniciar la estandarización del proceso de evaluación en la empresa. Las propuestas se clasifican en dos secciones, (i) las propuestas de mejora del proceso y (ii) las propuestas de mejora para implementar las acciones de mejora.

(i) Las propuestas de mejora del proceso son las siguientes:

- Elaborar un manual de procedimientos para entablar las bases del proceso, en cuestión de etapas, actividades, áreas involucradas, criterios de calidad, interconexiones entre etapas y se genere un entendimiento estándar de la dinámica del proceso de evaluación principalmente para agilizar la ejecución, disminuir errores, re trabajos, tiempos muertos y aumentar la calidad del desarrollo y resultado de las etapas, ver Anexo III “Manual de procedimientos del proceso de evaluación de viabilidad de tecnologías a licenciar”.
- Desplegar un plan de implementación para facilitar el poner en práctica las propuestas de mejora, principalmente el manual de procedimientos.
- Capacitar al personal para que haya un claro entendimiento del proceso y de la dinámica de trabajo para aumentar la calidad y la efectividad del proceso.
- Implementar un sistema jalar en la segunda y tercera etapa, que son el potencial y principal cuello de botella respectivamente, con la finalidad de no saturar el proceso e intentar mantener continuidad y orden durante la ejecución.

En relación con esta propuesta, en el mapeo futuro se observa un sistema de ordenamiento del inventario que se encuentra en espera antes de los cuellos de botella, en el que solamente se podrá almacenar información terminada del proceso previo relativa a dos diferentes tecnologías y solamente en el momento en el que el siguiente paso retire la información de una de las tecnologías almacenadas y la comience a procesar, será el momento en que el paso anterior pueda procesar otra tecnología y almacenarla en el espacio vacío.

Este proceso está relacionado con herramientas de gestión visual, siempre debe utilizarse la herramienta “kanban” que es una señal de retiro de información del almacén y una señal de que se puede comenzar a producir información de una nueva tecnología.

(ii) Las propuestas de mejora del plan de implementación son las siguientes:

- Utilizar administración visual para visualizar el proceso y el avance de cada etapa para agilizar la puesta en marcha del sistema jalar.
- Realizar juntas periódicas breves enfocadas en la planeación de actividades para agilizar la comunicación entre áreas y reducir el tiempo de traslado de información y el tiempo de ejecución de las etapas.
- Realizar juntas periódicas para entregar avances y resultados.

En la Figura 3.7 se muestra el mapa del flujo de valor futuro, en el que se observan los cambios a futuro en el proceso de evaluación después de haber implementado las mejoras propuestas. Observamos, que el cuello de botella es el mismo, sin embargo, se observa el sistema jalar propuesto para mantener ordenado el flujo de la información generada.

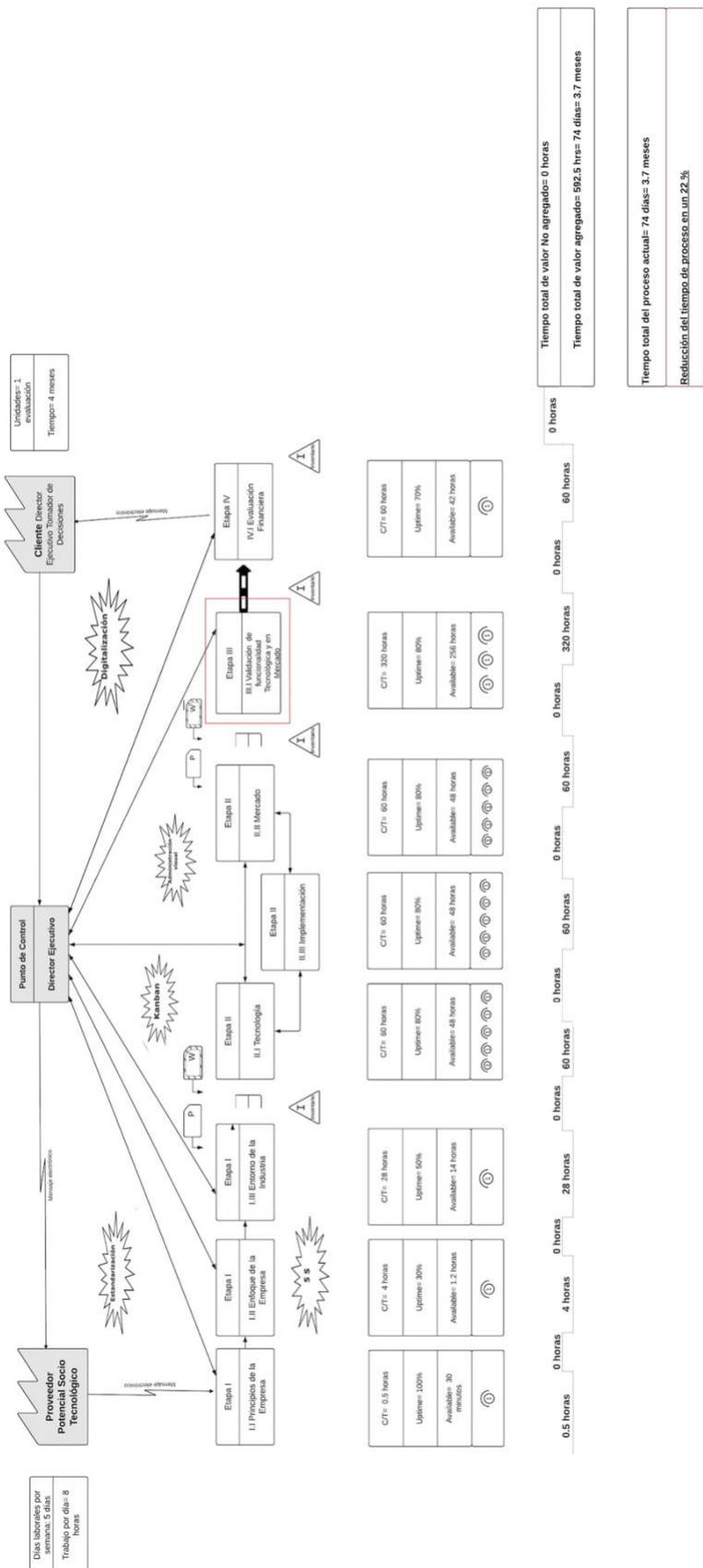


Figura 3.7. Mapa de flujo de valor futuro del proceso de evaluación.

Por otra parte, se muestran únicamente los tiempos de los flujos de valor agregado, ya que después de implementar las mejoras se eliminaron los tiempos muertos entre subetapas. Además, se presenta el cambio estimado en el tiempo total futuro del proceso, el cual disminuiría un mes del tiempo de trabajo, resultando en un tiempo total de tres meses catorce días.

En la Tabla 3.2. se resumen los resultados obtenidos del análisis del proceso, realizados a partir del diagrama de Ishikawa, el mapa de flujo actual y el mapa de flujo futuro. Entre los resultados se encuentran: las causas raíz identificadas, las oportunidades de mejora reconocidas y las propuestas de mejora de acuerdo con su problemática detectada.

Tabla 3.2. Resumen del Análisis del Proceso

| Causas Raíz del Problema | Oportunidades de Mejora | Propuestas de Mejora Actuales |
|--|--|---|
| Proceso no estructurado: Falta de definición y ordenamiento de actividades, métricas y áreas responsables involucradas | Estructurar el proceso de evaluación de nuevos productos | Manual de procedimientos en el que se definen: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Actividades ➤ Objetivos ➤ Criterios de calidad y decisión ➤ Flujo de la información y conexiones áreas |
| Falta de entendimiento del proceso de evaluación por parte del personal | Mejorar el entendimiento del proceso por el personal | Plan de capacitación del personal asignado |
| Prolongados tiempos de traslado de información: Falta de organización en la comunicación del personal involucrado | Reducir los altos tiempos de traslado de información entre áreas | Plan de comunicación entre áreas: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Juntas breves periódicas para la planeación de actividades ➤ Junta periódica para entrega de avances- resultados por etapa |
| Falta de documentación digital y ordenamiento del flujo de información | Documentar y digitalizar la información | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Plan de implementación del manual de procedimientos ➤ Uso de administración visual y herramientas lean |
| Causas Raíz del Problema | Oportunidades de Mejora | Propuestas de Mejora Futuras |
| Falta de lugar de almacenaje de información | Almacenar, integrar y compatir ordenadamente la información | Uso de software para integrar, almacenar, compatir información |
| Proceso inflexible: Un recurso de personal compartido que suministra múltiples procesos y es indispensable para el crecimiento del negocio por su expertis en diferentes etapas del proceso de evaluación | Mejorar la flexibilidad y adaptabilidad del proceso | Incorporar o adaptar a personal multidisciplinario y capacitar para realizar las etapas laboriosas. Liberando a la persona indispensable de la empres, haciendola responsable unicamente en la toma de decisiones del proceso. |
| Proceso no conectado: Oscilación notoria entre los tiempos de ejecución por cada etapa dentro del proceso | Optimización de las etapas del proceso de evaluación de viabilidad de nuevos productos | Propuesta de optimización futura: Realizar un análisis específico por etapa para desarrollar la mejor propuesta de optimización del proceso |

En concreto las propuestas de mejora que se planean implementar a corto plazo de acuerdo con los recursos y prioridades de la empresa son las siguientes:

1. Desarrollo de un manual de procedimientos
2. Desarrollo de un sistema jalar dentro del proceso de evaluación
3. Mejorar la comunicación entre áreas
4. Creación de un plan de implementación de las tres mejoras propuestas

3.3. ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR LAS MEJORAS

En base a la información obtenida en las etapas anteriores de análisis, se realizó una estimación del porcentaje de optimización del tiempo que el proceso de evaluación podría alcanzar al implementar las mejoras propuestas para iniciar con la estandarización del proceso en la empresa.

Tabla 3.3. Estimación de la reducción del tiempo de proceso al implementar las mejoras propuestas

| Estimación del tiempo del proceso optimizado al implementar las propuestas de mejora | | | | |
|--|----------|---|---------------|----------|
| Tiempo Actual | Unidades | Porcentaje de aumento de eficiencia (%) | Tiempo Futuro | Unidades |
| 95 | días | 22 | 74 | días |
| 4.75 | mes | | 3.7 | mes |

En la Tabla 3.3. se muestra que el tiempo actual del proceso de evaluación tiene una duración de 95 días laborales. Al implementar las mejoras propuestas, principalmente el manual de procedimientos y su correcta implementación, se estima que se lograría reducir los tiempos que no agregan valor que actualmente están presentes entre las etapas del proceso. Estos tiempos representan una disminución del 22% del tiempo total de ejecución de evaluar una tecnología. Por lo tanto, se estima que a través de las mejoras propuestas se lograrán reducir 21 días, lo que representa una optimización de 1 mes laboral del proceso. Lo que significa que se alcanzaría la meta deseada del cliente de hacer más eficiente al proceso en al menos un 15 % del tiempo actual.

3.4. ESTIMACIÓN DEL COSTO – BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEJORAS EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN

El análisis de costo-beneficio es una forma de toma de decisiones basada en datos que se utiliza con frecuencia en los negocios establecidos como en nuevas empresas, [18]. En el último paso de la sección I del presente trabajo se utilizó este análisis para definir si vale la pena invertir el esfuerzo y los recursos para implementar las mejoras propuestas al proceso de evaluación de tecnologías. El análisis realizado se dividió en dos partes, comenzando con la comparativa de los costos estimados del proceso de evaluación actual y los costos del proceso de evaluación mejorado en el futuro; y terminando con el cálculo de la relación costo – beneficio de implementar las mejoras.

Es relevante mencionar que, al ser un proceso de tipo intelectual, requiere de bajos costos de ejecución, por lo tanto, el beneficio económico que será notorio después de implementar las mejoras en el proceso de evaluación se observará al evitar el gasto de inversión en nuevas tecnologías que no son valiosas en el mercado, lo que resultaría en intentos fallidos.

En primera instancia, se calculó el beneficio futuro, resultado de poner en práctica las mejoras propuestas, comenzando con el cálculo de los costos del proceso. Es relevante calcular el costo del proceso de evaluación para poder estimar y analizar el beneficio económico que resultaría de implementar las mejoras en el proyecto, [18].

En la Tabla 3.4. se muestra un ejemplo de análisis de los costos del proceso de evaluación e implementación con la finalidad de calcular el costo – beneficio generado por implementar las mejoras. Por razones de confidencialidad, las cantidades utilizadas con respecto a costos no son reales, sin embargo, en el ejemplo se utilizó el tiempo real del proceso que fue previamente calculado en el diagrama del flujo de valor actual en la Figura 3.4.

Tabla 3.4. Costos del proceso de evaluación actual y el costo de implementación de mejoras.

| Costos Actuales del Proceso de Evaluación (\$ Total/Tecnología Evaluada) : | Sueldo Mensual \$/persona: | Personas ejecutando el proceso: | Cantidad | tiempos de Proceso (Meses) | Costo del Proceso \$ Total / Tecnología |
|---|----------------------------|---------------------------------|---------------|----------------------------|---|
| Sueldo del Personal de Trabajo | MX\$10,000.00 | 6 | MX\$60,000.00 | 4.75 | MX\$285,188 |
| Gasto Operacional en la Etapa de Validación | - | - | MX\$80,000.00 | - | MX\$80,000 |
| Costo Actual del Proceso | | | | | MX\$365,188 |
| Costo del Proceso con las Mejoras Implementadas (\$ Total/Tecnología Evaluada): | | | | | |
| Sueldo del Personal de Trabajo | MX\$10,000.00 | 6 | MX\$60,000.00 | 3.7 | MX\$222,187.50 |
| Gasto Operacional de Validación | - | - | MX\$80,000.00 | - | MX\$80,000 |
| Costo Proceso Mejorado Total/Tecnología Evaluada: | | | | | MX\$302,188 |
| Ahorro Resultado de Implementar Mejoras (\$/Tecnología evaluada): | | | | | MX\$63,000.00 |

En el proceso de evaluación de tecnologías son pocos los componentes de costos que lo integran, debido a que es un proceso de investigación y trabajo teórico. Definitivamente el sueldo y salario del personal asignado a las diversas subetapas representen la mayor proporción del total, sin embargo, dado que los involucrados combinan diversas funciones dentro de la empresa, su costo asignado al proceso de evaluación es proporcional al tiempo dedicado. El otro componente del costo total es un costo de

operación para ejecutar la etapa práctica del proceso, este último costo se considera constante durante el análisis.

El análisis esta dividido en dos secciones, en la primera se observa el costo actual del proceso y en la segunda el costo del proceso después de haber implementado las mejoras con el fin de observar el beneficio que la empresa puede obtener al ejecutar los cambios. Se consideró para ambas secciones el tiempo calculado en análisis previos, el cual es de 95 días laborales sin mejoras y 74 días laborales con mejoras implementadas. Por otra parte, se estimó para fines del ejemplo, que el sueldo y salario integral por persona es de \$10,000.00 pesos, que la cantidad de personas real del proceso actual son seis y se tomó en cuenta un costo operacional de \$80,000.00 pesos para realizar la etapa tres “Validación tecnológica y de mercado”. Los resultados indican que al implementar las mejoras propuestas el costo del proceso de evaluación se reduciría un 17%, lo que significa que la empresa se ahorraría este porcentaje por cada tecnología evaluada.

En la segunda etapa se realizó un análisis del costo-beneficio, en el que se llevó a cabo una comparación entre lo que se invierte al ejecutar las mejoras y lo que se gana anualmente, en forma de ahorro, por haberlas implementado en el proceso, ver Tabla 3.5. Considerando el conocimiento del personal actual de la empresa, las cuatro implementaciones de mejora propuestas se pueden ejecutar de manera interna, por lo que no representarían un costo adicional de ejecución, sin embargo, internamente representa un costo de oportunidad económico por el tiempo de las personas que van a ejecutar las mejoras.

Se consideró que se requiere el esfuerzo de dos personas, que forman parte del equipo de trabajo, para liderar y ejecutar la implementación de las mejoras en el proceso. Además, al ser un proceso que implica un trabajo constante para que el grupo se adapte a las modificaciones, se consideró que el tiempo estimado de implementación y monitoreo de mejoras tuviera una duración mínima de tres meses y catorce días, que es el tiempo que dura realizar la evaluación completa de una tecnología con el proceso mejorado.

Tabla 3.5. Estimación de la relación costo-beneficio de implementar las mejoras propuestas

| Costo de Implementación de mejoras | |
|--|-------------|
| Tiempo de implementación (meses) | 3.7 |
| No. de personas asignadas a implementación) | 2 |
| Sueldo integral / persona | \$10,000 |
| Costo total de implementación | \$50,000 |
| Ahorro derivado de implementación de mejoras | |
| No. de tecnologías implementadas por año | 3 |
| Ahorro derivado por mejoras | \$63,000.00 |
| Ahorro total anual de implementación | \$189,000 |
| COSTO – BENEFICIO (B/C) | 2.6 |
| Conclusión: Se esta invirtiendo una tercera parte de lo que se va a ahorrar si lo implementas. | |

Al evaluar la relación entre el costo-beneficio de implementar las mejoras del proceso se obtuvo un valor de 2.6 por lo que al ser mayor a 1 indica que es un proyecto rentable ya que el beneficio estimado es mayor que el costo por invertir, [19]. En otros términos, el resultado indica que si se implementan las mejoras se verá un beneficio anual de casi tres veces mayor al costo invertido por ejecutar las mejoras al proceso. En conclusión, es una buena oportunidad de inversión para mejorar el proceso de evaluación de la viabilidad de tecnologías para la empresa.

3.5. PROPUESTAS DE MEJORA

Se consideraron como las principales propuestas de mejora a aquellas que pueden llevarse a cabo durante el tiempo de desarrollo de este proyecto. Sin embargo, se incluyó esta sección para recomendar otras propuestas de mejora identificadas que podrían complementar la estandarización del proceso en un futuro.

1. Capacitar y/o incorporar a un recurso humano para realizar las actividades de la primera etapa del proceso, con la finalidad de aumentar la adaptabilidad y flexibilidad del proceso, dejando que el gestor del proyecto continúe involucrado en la toma de decisiones dentro de cada etapa del proceso, pero que enfoque sus esfuerzos y tiempo en el crecimiento del negocio.
2. Agrupar las tecnologías por evaluar en familias, en función de la dificultad y el tiempo de trabajo requerido, se puede realizar en una matriz seccionada en tiempo corto, medio, largo contra dificultad baja, media, alta, para clasificar las tecnologías y mantener la continuidad del proceso.
3. Implementar el desarrollo de un software para el intercambio, almacenamiento e integración de la información.
4. Desarrollar un análisis específico de cada etapa o subetapa del proceso, para identificar posibles maneras de optimizar los tiempos de ejecución, con la finalidad de disminuir al máximo el tiempo del proceso.

4. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Es relevante que posterior al análisis del proceso, a la detección de oportunidades por mejorar y a la definición de las mejoras potenciales, se lleve a cabo la implementación de forma ordenada para incrementar el éxito de los resultados y beneficios esperados del proyecto, [9].

El plan de implementación propuesto se puede realizar de manera interna en la empresa, considerando que el equipo de trabajo involucrado en el proceso de evaluación es multidisciplinario, así como que se cuenta con personas con el conocimiento para implementar las mejoras de manera exitosa.

Se propone realizar la implementación del proceso en dos fases complementarias, una de gestión y la segunda de monitoreo, con el fin de determinar si efectivamente se están obteniendo los resultados esperados. La segunda fase pretende monitorear, por medio de indicadores, el efectivo funcionamiento de los cambios, en caso de discrepancias se tiene que verificar la causa de la ineffectividad para tomar acción.

Por otro lado, se plantea que el proceso de implementación y monitoreo se realice por un periodo mínimo de tres meses y medio. Dada su naturaleza, como un proceso constante de cambio es necesario un continuo esfuerzo para facilitar la adaptación del equipo al nuevo estilo de trabajo, por lo que sería ideal que se lleve a cabo durante el tiempo en que se ejecute una evaluación tecnológica completa, [14]. El plan de implementación propuesto involucra a dos personas responsables de ejecutarlo, quienes pueden continuar con sus funciones dentro de la empresa mientras gestionan la ejecución de las mejoras.

Roles de las personas responsables de implementar las mejoras:

- a. Responsable de la gestión, dentro de sus actividades deberá:
 - Administrar la ejecución de las actividades de implementación de mejoras
 - Responsable de las Capacitaciones
 - Responsable de las juntas periódicas
- b. Responsable de la operación y monitoreo, dentro de sus actividades deberá:
 - Responsable de ejecutar las herramientas necesarias para implementar las mejoras, por ejemplo, desarrollo de un sistema jalar visual en el proceso.
 - Responsable de las mediciones y monitoreo del funcionamiento de la implementación de las mejoras propuestas
 - Responsable de identificar oportunidades de mejora durante la implementación para su análisis en conjunto con el responsable de gestión

En la primera fase de la sección II, el plan de implementación se despliega en cuatro avenidas de acción: (i) ejecución del manual de procedimientos, (ii) estrategias para mejorar la comunicación entre áreas, (iii) plan de capacitación del personal y (iv) desarrollo del sistema jalar en el proceso. Al implementar estas mejoras se espera observar una mayor organización del personal involucrado y una homogenización del trabajo implementado, resultando en una notable mejora en el tiempo del proceso de evaluación.

Las propuestas de acción para implementar las mejoras en el proceso de evaluación son las siguientes:

- Plan de implementación del manual de procedimientos
- Plan de mejora en la comunicación entre áreas
- Plan implementación de un sistema de ordenamiento visual de información
- Plan de capacitación

4.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR

La empresa requiere del proceso de evaluación de tecnologías para llevar al mercado una mayor cantidad de tecnologías que terminen siendo exitosas. De tal forma que en cuanto mayor sea la eficiencia de este proceso de evaluación mayor será la efectividad y el crecimiento futuro de la empresa.

Por lo tanto, el manual de procedimientos tiene como objetivo aumentar el entendimiento, la organización y la uniformidad de la ejecución del proceso de evaluación con la finalidad de mejorar la eficiencia, calidad y establecer una referencia para la mejora continua, apoyando a la estandarización del proceso.

El manual de procedimientos se realizó en alineación con las recomendaciones de las normas ISO 9000 ya que proporcionan los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad y, además, proporcionan la orientación para la mejora del desempeño de un proceso, [11].

La implementación del manual de procedimientos se complementa y es dependiente de la realización de los siguientes planes de implementación: las capacitaciones, mejora de comunicación entre áreas y el cronograma de trabajo. También va de la mano con el seguimiento y monitoreo de las mejoras que ayudarán a visualizar los resultados para mejorarlos de forma continua.

El manual esta dividido en procedimientos y cada procedimiento abarca las diferentes subetapas del proceso de evaluación, así como procedimientos complementarios a estas. Cada procedimiento del manual contiene su objetivo, definiciones, referencias, responsabilidades, actividades, herramientas potenciales, criterios de calidad, formatos de recopilación de información, permitiendo que se entienda

de manera clara la forma de realizar las actividades, ver Anexo III. “Manual de procedimientos del proceso de evaluación de viabilidad de tecnologías a licenciar”.

Las personas encargadas de realizar la correcta implementación del manual de procedimientos del proceso de evaluación son el responsable de la gestión y el responsable de la operación y monitoreo.

Es necesario continuar implementando mejoras al manual de procedimientos para que persista la generación de beneficios obtenidos del proceso de evaluación.

Se recomienda aplicar la herramienta de mejora continua del ciclo de Deming (PHVA) para realizar las mejoras del proceso de evaluación y por lo tanto del manual de procedimientos que surjan en un futuro, ya que la implementación del ciclo en las organizaciones a tenido como resultado una mejora integral en sus procesos, productos y servicios porque resulta en la mejora continua de la calidad, reduce costos, optimiza la productividad e incrementa la rentabilidad de la organización, [10].

4.2. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN LA COMUNICACIÓN ENTRE ÁREAS

La implementación de la mejora de comunicación entre áreas tiene como objetivo favorecer una interacción continua para lograr una comunicación efectiva y un mejor entendimiento desde el inicio del proyecto en el que se esta trabajando, con la finalidad de reducir los tiempos perdidos de traspaso de información y mejorar la eficiencia del proceso de evaluación de tecnologías. Además, con la aplicación de esta propuesta se puede acelerar el tiempo de ejecución de las etapas del proceso ya que se esta en constante revisión del trabajo realizado.

Para una eficiente implementación, la propuesta se debe llevar a cabo por el responsable de la gestión del proceso de implementación, contando con la presencia del responsable de operación y monitoreo. La propuesta esta basada en una herramienta del método ágil, el cual es aplicado para el desarrollo de tecnologías digitales, sin embargo, ciertas prácticas son efectivas al aplicarlas en otros ámbitos empresariales, se indica que la herramienta proporciona al equipo una visión común, una plataforma para la colaboración entre múltiples equipos y una guía para tomar decisiones informadas basadas en la dependencia, la capacidad y las habilidades disponibles, [12].

El plan de mejora de la comunicación involucra las siguientes acciones o cambios en la actuación actual y las interrelaciones de los actores involucrados en el proceso de evaluación:

Se recomienda establecer una serie de juntas periódicas ya que los contenidos de las subetapas son ampliamente complementarios entre sí por lo que las juntas periódicas de planeación y avance apoyarán al constante entendimiento de la información actualizada generada en otras áreas, evitando que algún elemento se aisle y se tengan dificultades al avanzar con la valuación de la tecnología, además, propician un ritmo constante de trabajo que se puede reflejar en el tiempo de ejecución, [13]. En concreto se proponen al menos dos tipos de juntas periódicas:

1. Juntas periódicas de avance semanal del proceso de evaluación:

- La junta está enfocada en presentar los avances de las subetapas del proceso que estén en progreso
- El objetivo es aumentar la efectividad de la transmisión de información entre áreas y mantener un ritmo constante de trabajo.
- Todas las personas involucradas en el proceso de evaluación deben asistir
- La junta deberá tener una duración de al menos una hora.

2. Junta semanal para planificación de actividades:

- La junta está enfocada en planear las actividades próximas a ejecutar
- El objetivo es mantener un orden entre responsables enfocados en resultados específicos y acelerar el proceso de ejecución
- La junta será breve, no debería durar más de 20 minutos.

El proceso de evaluación está conformado por diferentes subetapas cíclicas, por esta configuración de trabajo y cumplimiento es posible enfocar las reuniones de avance en los logros, resultados y metas específicas de cada subetapa y poder agilizar el tiempo de cada reunión. Es importante tener en mente que los procesos de ejecución son largos per se, por lo que se debe evitar presionar a las personas para realizar más de lo planeado en el determinado tiempo entre juntas, reduciendo así la posibilidad de afectar su rendimiento en otras de sus responsabilidades dentro de la empresa.

4.3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ORDENAMIENTO VISUAL DE INFORMACIÓN

El proceso de evaluación no es continuo debido a los altos rangos de diferencia en los tiempos de ejecución de cada etapa del proceso, como observamos en el paso de análisis, dos de las etapas tienen un alto tiempo de ejecución, mientras su etapa anterior es rápida en comparación, por lo que el proceso queda vulnerable a la acumulación constante de inventario previo a estos cuellos de botella. Esta condición especial nos dio la pauta para proponer el uso de la herramienta de manufactura esbelta, "Kanban", para delimitar un orden durante la ejecución de las etapas cuellos de botella, resolviendo el almacenamiento excesivo de información. Este sobreinventario es una potencial fuente de errores en el proceso. En la Figura 4.1 se observa el modo de funcionamiento de la herramienta kanban.

El objetivo específico de realizar el control del proceso de evaluación es generar una gestión ordenada y en tiempo real de las actividades y colaboración ordenada entre el personal, impulsada por el mismo equipo de trabajo con la finalidad de disminuir tiempos muertos, detectar dificultades en algún área, detectar retrasos o avances, impactando positivamente en la eficiencia del proceso. Además, el mantener controlado el proceso en tiempo real resulta en una prevención de la sobreproducción y exceso de información, lo que es de gran relevancia porque este sobreinventario es una potencial fuente de errores en el proceso, [10]. Se propone que el almacén este limitado a dos espacios disponibles, es decir, tener

en el inventario en espera como máximo dos tecnologías distintas procesadas por la etapa previa al cuello de botella, ya que, basados en el tiempo de cada etapa del proceso, el cuello de botella dura el doble que la etapa anterior por lo que el tener dos espacios en espera es la cantidad exacta de inventario que se requiere para que las dos etapas fluyan de forma continua.

Por otro lado, el responsable de operación y monitoreo es el que está a cargo de desarrollar la estrategia de implementación de esta herramienta visual y de monitorear diariamente que efectivamente se esté haciendo uso de la herramienta para tomar medidas adecuadas en el caso de que no se lleven a cabo.

El funcionamiento observado en la Figura 4.1 es sencillo, se tienen espacios limitados en el almacén por lo que, al estar llenos del material procesado, la etapa anterior ya no puede continuar procesando hasta que la siguiente etapa comience a procesar uno de los materiales que están en el almacén, dejando disponible un espacio, por lo que el paso anterior retoma su procesamiento de la siguiente tecnología por evaluar, [10].

Existen dos rutas posibles para realizar la implementación del sistema jalar en el proceso, a través de métodos visuales físicos y por medio de métodos digitales. Específicamente en el caso de esta empresa se requiere un método digital para su óptima ejecución, ya que las personas de las diferentes áreas de trabajo no siempre se encuentran laborando en una misma zona físicamente, además, parte de la filosofía de la empresa es tener un flujo digital e integral para desarrollar las operaciones. Al implementar esta propuesta, se tienen que utilizar herramientas de administración visual para procurar el fácil entendimiento y operación del equipo de trabajo durante la ejecución del proceso de evaluación.

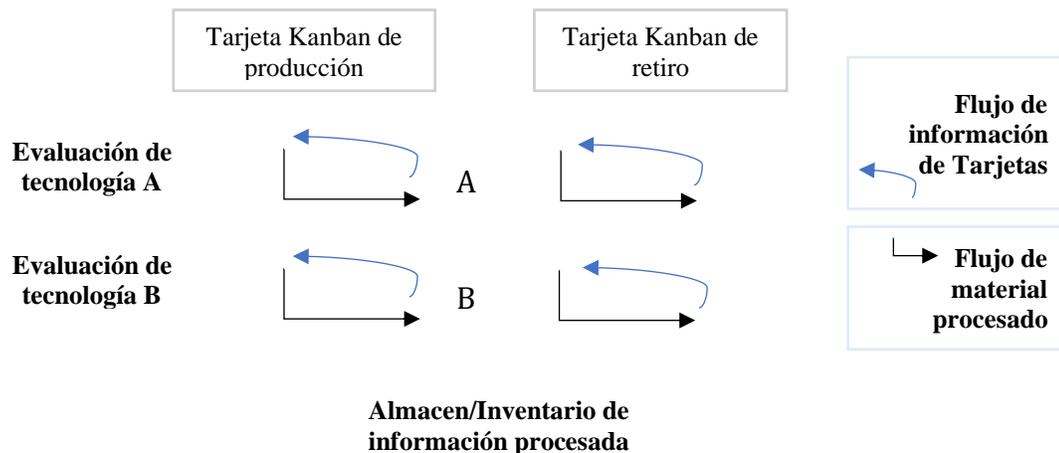


Figura 4.1. Funcionamiento general de la herramienta Kanban

Para la implementación del sistema de forma digital se podría hacer uso de un software de administración de proyectos que contenga esta herramienta como una de sus funciones para la gestión, en el caso de la empresa se puede hacer uso de las plataformas oddo o asana que previamente se habían utilizado en la empresa. Por otro lado, si la finalidad es únicamente implementar la herramienta kanban se podría realizar sencillamente un tablero kanban digital interno al que tenga acceso el personal para visualizar en tiempo real el flujo del trabajo, el estatus del progreso de las actividades por etapa y así mejorar la colaboración entre involucrados, ver Figura 4.2.



Figura 4.2. Ejemplo de plantilla digital para la implementación del sistema de ordenamiento de trabajo

4.5. PLAN DE CAPACITACIÓN

El plan de capacitación tiene como objetivo implementar la nueva forma de trabajo como modelo base a seguir para realizar el proceso de evaluación. Se propone realizar un taller cada semana al inicio y conforme se requiera disminuir a cada dos semanas de manera periódica y monitorear constantemente que se este aplicando lo aprendido durante la ejecución de las actividades individuales, así se podrán ir corrigiendo durante cada sesión las fallas detectadas.

El responsable de realizar las capacitaciones periódicas es el encargado de la gestión, sin embargo, tiene que estar presente el encargado de la operación y monitoreo. En los talleres de capacitación se proponen los siguientes temas a abordar:

- Explicación del proyecto de mejora, la importancia y los beneficios que conlleva este cambio.
- Explicación de cada propuesta a implementar y sus objetivos
- Explicación de las herramientas a utilizar
- Explicación del manual de procedimientos
- Explicación de los indicadores a utilizar en el monitoreo de las mejoras
- Explicación del nuevo cronograma de trabajo
- Detalles por afinar detectados durante el lapso de tiempo de trabajo entre sesiones
- Implementar una cultura de colaboración entre áreas y constante comunicación
- Implementar cultura de uso constante del tablero digital para hacer efectivo trabajar en equipo

Se proponen dos indicadores a utilizar en corto plazo para evaluar la funcionalidad de la capacitación:

- El cumplimiento del criterio de calidad del manual de procedimientos
- Visualizar la actividad individual en la página digital al menos dos ocasiones durante la semana

4.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS

El cronograma de trabajo del plan de implementación se realizó tomando en cuenta un tiempo de tres meses y medio para implantar de manera organizada las mejoras en el proceso de evaluación. Se utilizó un diagrama de gantt para plasmar visualmente las actividades por realizar y los tiempos de cada actividad para ejecutar la implementación de las mejoras propuestas del proceso, Figura 4.3.

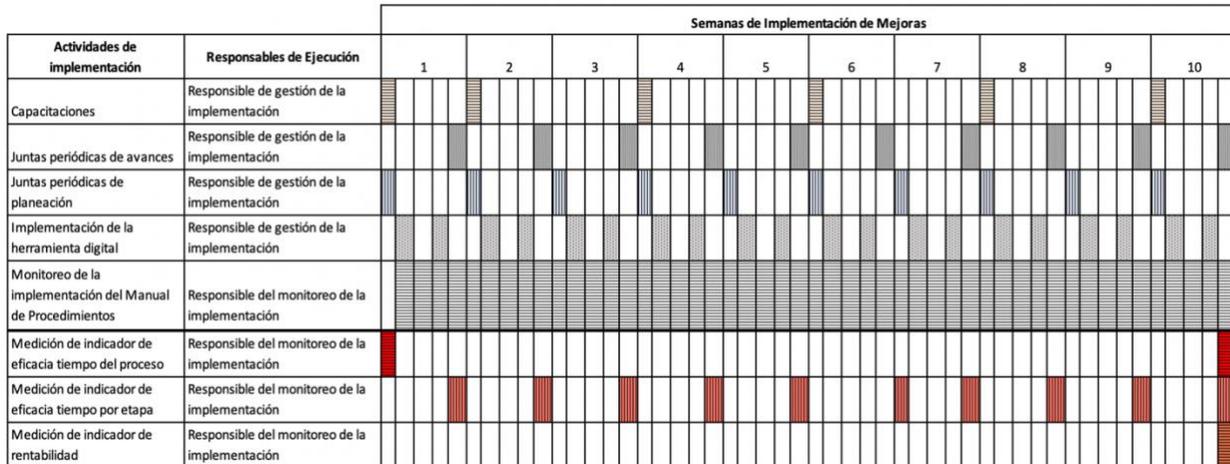


Figura 4.3. Cronograma del plan de implementación de mejoras del proceso de evaluación.

Las actividades a realizar para implementar las mejoras en el proceso de evaluación son constantes y repetitivas para aproximarse a alcanzar los objetivos estimados a través de una correcta ejecución. Los responsables de realizar y dar seguimiento a la implementación son las dos personas antes mencionadas, el responsable de gestión y el responsable de monitorear el desenvolvimiento de la implementación durante el proceso.

En la Figura 4.3. se proponen las frecuencias para realizar los planes de implementación. En el caso de las capacitaciones comienzan sesiones semanales y conforme avanza la evaluación se amplía el tiempo de frecuencia requerido, ya que comienza a ser dedicado a preguntas concisas de los miembros del equipo. Las juntas periódicas de planeación y avances son semanales para marcar un ritmo constante en el entendimiento de la información que desarrollan las áreas. Tal como se mencionó anteriormente se tiene que verificar que efectivamente se este utilizando la plataforma de organización semanalmente. En el caso de la implementación del manual de procedimientos, a parte de las capacitaciones constantes, se requiere de un monitoreo y retroalimentación continua de los resultados generados por los integrantes del equipo, este esfuerzo esta presente durante todo el proceso de evaluación.

El validar que el criterio de calidad al ejecutar las actividades (manual de procedimientos) es cumplido, depende del tiempo en que cada etapa termine y es responsabilidad del responsable de la gestión del proceso de evaluación, quien es diferente al responsable de gestionar la implementación de mejoras.

Las últimas tres actividades reportadas en el diagrama de Gantt están enfocadas a los tiempos propuestos de medición de indicadores de desempeño principalmente. La frecuencia para medirlos depende del tipo de indicador que se quiera analizar, en el caso de los propuestos se deben medir:

- a. Frecuencia constante: Eficacia de las etapas del proceso
- b. Al final del proceso de evaluación: Eficacia del proceso, Eficiencia, Rentabilidad
- c. Al finalizar más de un ciclo de evaluación: Tecnologías exitosas en el mercado

4.7. PROPUESTA DE CONTROL Y MONITOREO DE LAS MEJORAS IMPLEMENTADAS

Las organizaciones que pueden obtener y usar información sobre sus procesos de manera oportuna pueden tener un mejor desempeño, empleándolo como un diferenciador clave, [15]. La relevancia de los indicadores es visualizar que la mejora implementada tenga la capacidad de generar un proceso más eficiente para obtener altos beneficios al generar resultados exitosos, lo que se traduce en un aumento de productividad en la empresa, [16]. En esta segunda fase de la sección II del proyecto, se describe la propuesta a implementar para monitorear el desenvolvimiento del proceso de evaluación mejorado.

El desempeño del proceso de evaluación de tecnologías mejorado se monitoreará mediante una serie de indicadores propuestos, con la finalidad de identificar los efectos reales que ha tenido el proceso con las modificaciones implementadas. En un futuro se pueden requerir un número mayor a los indicadores propuestos lo que resultaría en un monitoreo más completo.

Los indicadores se dividieron en tres diferentes secciones, las cuales reflejan la funcionalidad y los beneficios obtenidos al aplicar las mejoras propuestas y el progreso del proceso:

- Indicadores del Proceso
- Indicadores de Calidad
- Indicadores de Rentabilidad

El responsable de realizar el plan de trabajo específico, las mediciones periódicas de cada indicador y los análisis resultantes al final del seguimiento es el responsable del monitoreo de la implementación de las mejoras en el proceso de evaluación.

En el plan de trabajo del monitoreo del proceso de evaluación mejorado se tienen que especificar los tiempos y la forma de realizar las mediciones de cada indicador, los cuales dependen de las condiciones para la ejecución de las mejoras en ese momento.

Al realizar los cálculos de los indicadores se tiene que hacer un comparativo con el proceso actual, lo que proporciona indicios de los resultados positivos o negativos de haber implementado las mejoras en el proceso. Sin embargo, el proceso de implementar las mejoras es un trabajo constante por lo que el dejar que se ejecute más veces el proceso y así aumentar el número de veces que se calculan los indicadores, resultará en conclusiones más cercanas a la realidad, [17]. En el caso de algunos indicadores no se tienen mediciones previas, por lo que se tendrá que analizar los datos generados al inicio y como fue su comportamiento al final del proceso.

En línea con la propuesta de mejora de aumentar la gestión visual en el proceso, se recomienda realizar gráficos para un entendimiento claro de los resultados de haber implementado las mejoras en el proceso, en la Figura 4.4 se muestra un ejemplo. El ejemplo esta basado en el indicador de eficacia, la línea constante es el tiempo actual del proceso ya que es el punto de referencia para determinar si las mejoras son efectivas, en el ejemplo se puede observar que el tiempo del proceso disminuye indicando que las mejoras implementadas son funcionales.

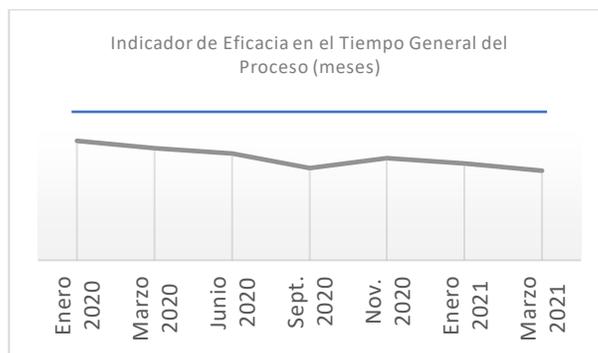


Figura 4.4. Ejemplo de gráfico para visualizar resultados de indicadores de desempeño.

En la Figura 4.4. se muestra una manera de plasmar las mediciones de los indicadores para que visualmente sea entendible su comportamiento durante el tiempo monitoreado y facilitar las observaciones del progreso del proceso de evaluación.

I. Indicadores de Desempeño del Proceso

Los siguientes indicadores de desempeño proporcionan información acerca del desenvolvimiento del proceso de evaluación mejorado. Los resultados obtenidos de las mediciones van a indicar el cumplimiento o incumplimiento del objetivo esperado que es el mejorar el proceso de evaluación que actualmente es ineficiente. Además, los resultados indican si las mejoras implementadas están funcionando de la manera esperada.

▪ **Eficacia en el tiempo general del proceso:**

Es un indicador que permite determinar la eficacia y efectividad de las mejoras implementadas en el proceso de evaluación. Se mide contabilizando el tiempo total de ejecución del proceso de evaluación mejorado.

El tiempo de ejecución se debe comparar con el tiempo actual del proceso, esperando su disminución, en el caso contrario se debe realizar un análisis para evaluar las causas de los tiempos observados para definir si se requieren modificaciones o mejoras en el proceso.

- **Eficacia en el tiempo de las etapas del proceso:**

Es un indicador que permite determinar la eficacia y efectividad de las mejoras implementadas en cada etapa del proceso. Se mide contabilizando el tiempo de ejecución de cada etapa del proceso de evaluación. Se debe comparar con el tiempo actual de cada etapa del proceso, para evidenciar si resultó en mejoras en el tiempo de ejecución de cada etapa.

Además de permitir diferenciar la eficacia entre las etapas, permite distinguir las etapas que principalmente causan problemas en el proceso, esto es de utilidad en los casos que resulte negativo el indicador de eficacia general del proceso.

- **Nivel de Eficiencia**

Este indicador permite determinar la funcionalidad de la implementación de las mejoras del proceso.

El nivel de eficiencia se puede analizar contabilizando la cantidad de tecnologías evaluadas, durante seis meses o al menos la duración del proceso de evaluación completo que es de tres meses y catorce días, ya sea que se hayan aceptado o rechazado.

Altas cantidades significa que las mejoras funcionan ya que el proceso es más efectivo en tiempo, organización y comunicación, sin embargo, también da indicios de que puede existir un error en la ejecución del proceso.

Mientras que bajos niveles significan que las mejoras no están funcionando ya que el proceso presenta una baja eficiencia o que hay errores en la ejecución del proceso.

En ambos casos, se tendría que analizar la razón del aumento o disminución de las cantidades de tecnologías evaluadas.

- **Cantidad de tecnologías aceptadas**

Este indicador da indicios de errores en la etapa de búsqueda de tecnologías novedosas o durante el proceso de evaluación.

Bajas o altas cantidades de tecnologías aceptadas pueden significar una falta o abundancia de potencial tecnológico en el medio, un error en la búsqueda de tecnologías o un error en una etapa del proceso de evaluación. Lo que indicaría tener que realizar un análisis de los procesos para evaluar la necesidad de realizar mejoras y donde realizarlas.

II. Indicador de Calidad

- **Cantidad de tecnologías exitosas en el mercado**

Es un indicador a largo plazo que permite determinar la calidad del proceso de evaluación mejorado e identificar si requiere de un análisis para realizar mejoras. Se considera una tecnología exitosa en el mercado a aquella que cumple con los objetivos estimados en la etapa final del proceso, "Evaluación Financiera", y en sus posteriores versiones actualizadas.

Se contabilizan, en un plazo de seis meses, la cantidad total de tecnologías aceptadas frente a la cantidad de tecnologías que tuvieron éxito en el mercado, ambas fueron analizadas con el proceso mejorado de evaluación y se compara con las mismas variables pero analizadas con el proceso actual de evaluación.

En el caso de que al evaluar con el proceso mejorado aumenten la cantidad de éxitos en el mercado en comparación con los éxitos actuales, significa que la ejecución del proceso se está realizando de manera adecuada y con alta calidad que conlleva a una toma de decisiones correcta. Sin embargo, en el caso contrario se tendrían que evaluar y determinar las causas potenciales de las fallas en los resultados del proceso.

III. Indicador de Rentabilidad

- Costo - Beneficio

Este indicador proporciona información del valor cuantitativo generado en relación con la inversión efectuada para implementar las mejoras. El indicador se puede medir determinando el costo real de ejecutar el proceso mejorado, seguido de una comparación con el costo invertido realmente por implementar las mejoras en el proceso.

En la sección IV del presente trabajo se estimó el indicador, sin embargo, es de importancia volver a realizar el cálculo del indicador con los datos reales para así corroborar la conveniencia de la empresa de invertir en implementar las mejoras propuestas.

5. CONCLUSIONES

La importancia de este proyecto radica en impulsar el crecimiento de la empresa aportando valor en una estrategia específica para acelerar la incorporación de productos con valor agregado al mercado, el licenciamiento de tecnologías. El proyecto busca enriquecer a la empresa partiendo por robustecer el proceso utilizado para evaluar el potencial de negocio que poseen las posibles tecnologías a licenciar. El proceso de evaluación es un punto de oportunidad para seleccionar acertadamente las tecnologías a incorporar en la selecta cartera de productos en que, en base a su éxito comercial, prevalece gran parte del soporte del crecimiento de la nueva empresa biotecnológica.

Partiendo de las particulares necesidades del proceso de evaluación realizado en la empresa y transcurridos los análisis, que exigen de una aplicación adecuada de las herramientas metodológicas para la mejora de procesos, se definieron como principales acciones de mejora el rediseño y ordenamiento del proceso de evaluación y de la dinámica de trabajo actual. Estas mejoras se transmiten a través de la creación de un manual de procedimientos. Al generar esta guía aterrizada del proceso de evaluación, complementado con la reestructuración de los canales de comunicación interna y una adecuada incorporación al plan de trabajo actual, se espera aumentar la claridad, calidad y productividad del proceso. Además, es una herramienta útil para la capacitación del nuevo personal de trabajo y favorece la rapidez de maduración del proceso de evaluación dentro de la empresa.

Finalizados los análisis se concluye que al incorporar las acciones de mejora descritas en el presente proyecto es posible mejorar hasta un 22% el tiempo del proceso actual, aumentando la capacidad del equipo de trabajo y las posibilidades de identificar más opciones de tecnologías que son potencialmente valiosas. En relación con la rentabilidad, se concluye que es conveniente para la empresa invertir en llevar a cabo la incorporación de las mejoras propuestas en el trabajo diario, ya que se dimensionó un beneficio, en términos de ahorro, tres veces mayor a lo invertido. Sin embargo, al robustecer el proceso de evaluación, el verdadero beneficio económico generado es el evitar un gasto innecesario al invertir en tecnologías no valiosas.

Por otra parte, el planteamiento de la información sobre el método actual de trabajo nos permite tener una base de referencia de la situación actual que tiene el proceso de evaluación, estableciendo un parámetro para la implementación de nuevos métodos que produzcan mejoras futuras que eleven la calidad y la eficiencia partiendo desde esta línea de referencia.

Además, la mejora del proceso de evaluación fortalece la capacidad de la empresa para adaptarse al complejo contexto competitivo, por medio de la selección de tecnologías con las características necesarias para competir frente a tecnologías altamente posicionadas en el mercado.

Dada la naturaleza de la situación actual interna del proceso de evaluación, el área de oportunidad de mejoras en un futuro es amplia. A través de los análisis generados y con el propósito de fortalecer el proceso de estandarización del proceso de evaluación, pueden plantearse entre las recomendaciones futuras, el implementar el desarrollo de un software de almacenamiento, agrupar las tecnologías en familias para mejorar la planificación de actividades, incorporar a un responsable de la gestión de los

proyectos, realizar análisis individuales de cada etapa contribuyendo a la optimización completa del proceso de evaluación y continuar realizando mejoras continuas para completar la estandarización, alcanzando los beneficios esperados.

Concluyentemente, el mejorar el proceso de evaluación esta l, cumpliendo con la directriz que establece uno de sus principales propósitos del ser de la empresa. Se espera que el lograr generar un proceso de evaluación robusto resulte en una mayor certidumbre en el lanzamiento de tecnologías al mercado con altas posibilidades de tener éxito comercial, impactando positivamente en el crecimiento de la empresa.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] SEGOB. (2009). Estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009

[2] Proméxico. (2017). Panorama actual de la industria biotecnológica en México. Recuperado de <http://www.ethic.com.mx/docs/estudios/Panorama-Biotecnologia-Mexico.pdf>

[3] ICGB. (2011). Biotechnology Update. Internal Co-ordination Group for Biotechnology (ICGB). Recuperado de <http://www.oecd.org/science/biotrack/48464394.pdf>

[4] Schafer, D. P. (2002). In-licensing as a business model. *Nature Biotechnology*, 20(S6), BE36-BE39. <https://doi.org/10.1038/nbt0602supp-be36>

[5]. Leonard-Barton, D., & A. Kraus, W. (2014). Implementing New Technology. *Harvard Business Review*. Recuperado de <https://hbr.org/1985/11/implementing-new-technology>

[6] Owens, J., & F. D. Cooper, R. (2001). The importance of a structured new product development (NPD) process: a methodology. *IEE International Symposium Engineering Education: Innovations in Teaching, Learning and Assessment*. <https://doi.org/10.1049/ic:20010040>

[7] Fitzgerald, E., Wankerl, A., & Schramm, C. J. (2011). *Inside Real Innovation* (Word Scientific ed. ed.). <https://doi.org/10.1142/7985>

[8] Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps* (McGraw Hill ed.). <https://doi.org/10.1036/0071448934>

[9] C.S.S.C. (2018). *Six sigma green belt certification training manual*. Council for Six Sigma Certification. Recuperado de <https://www.sixsigmacouncil.org/wp-content/uploads/2018/09/Six-Sigma-Green-Belt-Certification-Training-Manual-CSSC-2018-06b.pdf>

[10] BMGI. (2014). Programa de certificación internacional en seis sigma. *Breakthrough Management Group International* (Cardinal ed.). Recuperado de <https://leanmethods.com/resources/books/>

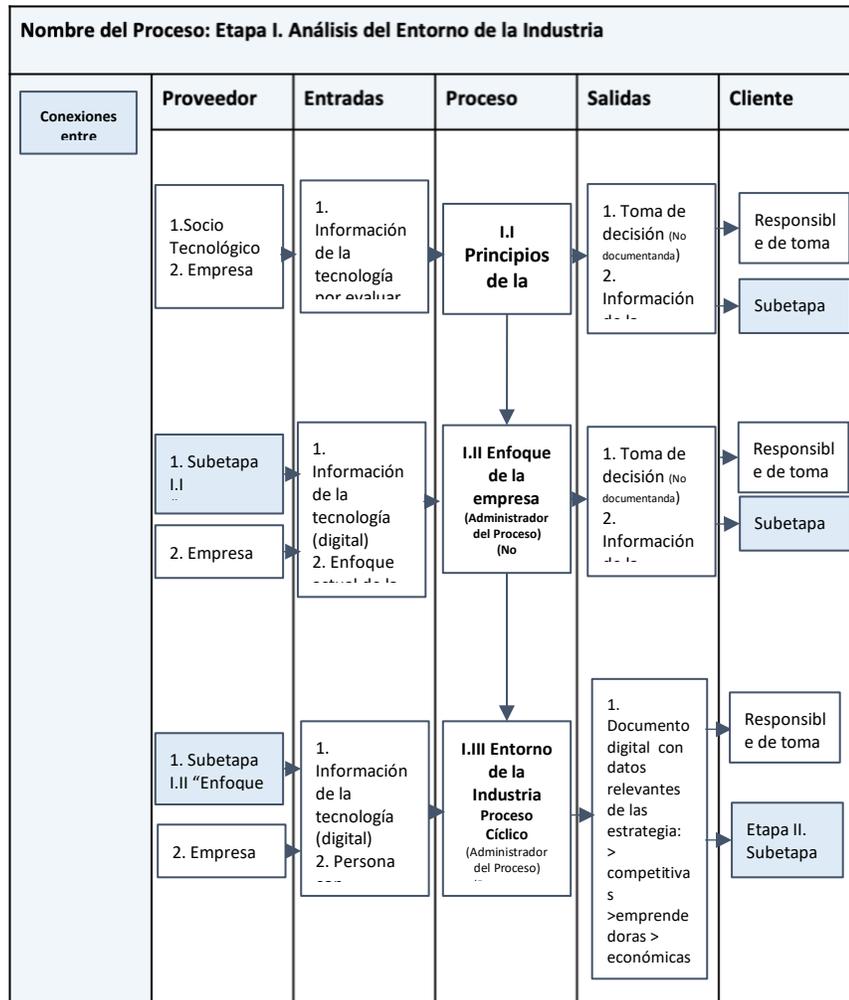
[11] ISO. (2015). *Quality management systems — Requirements*. ISO 9001:2015. Organización Internacional de Normalización. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

- [12] Vandersluis, C. (2014). Apply agile methodology to non-software enterprise projects. Paper presented at PMI® Global Congress 2014—North America, Phoenix, AZ. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- [13] GSA Tech Guides. (2014). Agile Meetings - Goals and Benefits - Tech at GSA. Recuperado de https://tech.gsa.gov/guides/Agile_Meetings_Goals_and_Benefits/
- [14] John P., K., & Leonard A., S. (2014). Choosing Strategies for Change. Recuperado de <https://hbr.org/2008/07/choosing-strategies-for-change>
- [15] Harmon, P. (2014b). Chapter Five - Measuring Process Performance. En Business Process Change (Third Edition ed., Vol. The MK/OMG Press, pp. 109-129). <https://doi.org/10.1016/C2013-0-15339-1>
- [16] Bruce Chew, W. (2014). No-Nonsense Guide to Measuring Productivity. Harvard Business Review. Recuperado de <https://hbr.org/1988/01/no-nonsense-guide-to-measuring-productivity>
- [17] del-Río-Ortega, A., Resinas Arias de Reyna, M., Durán Toro, A., & Ruiz-Cortés, A. (2012). Defining Process Performance Indicators by Using Templates and Patterns. Lecture Notes in Computer Science, 223-228. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32885-5_18
- [18] Harvard Business School. (2019). How to Do a Cost-Benefit Analysis | HBS Online. Recuperado de <https://online.hbs.edu/blog/post/cost-benefit-analysis>
- [19] Mishan, E. J. (2015). Elements of Cost-Benefit Analysis (Routledge Revivals). London: Routledge, <https://doi.org/10.4324/9781315723464>

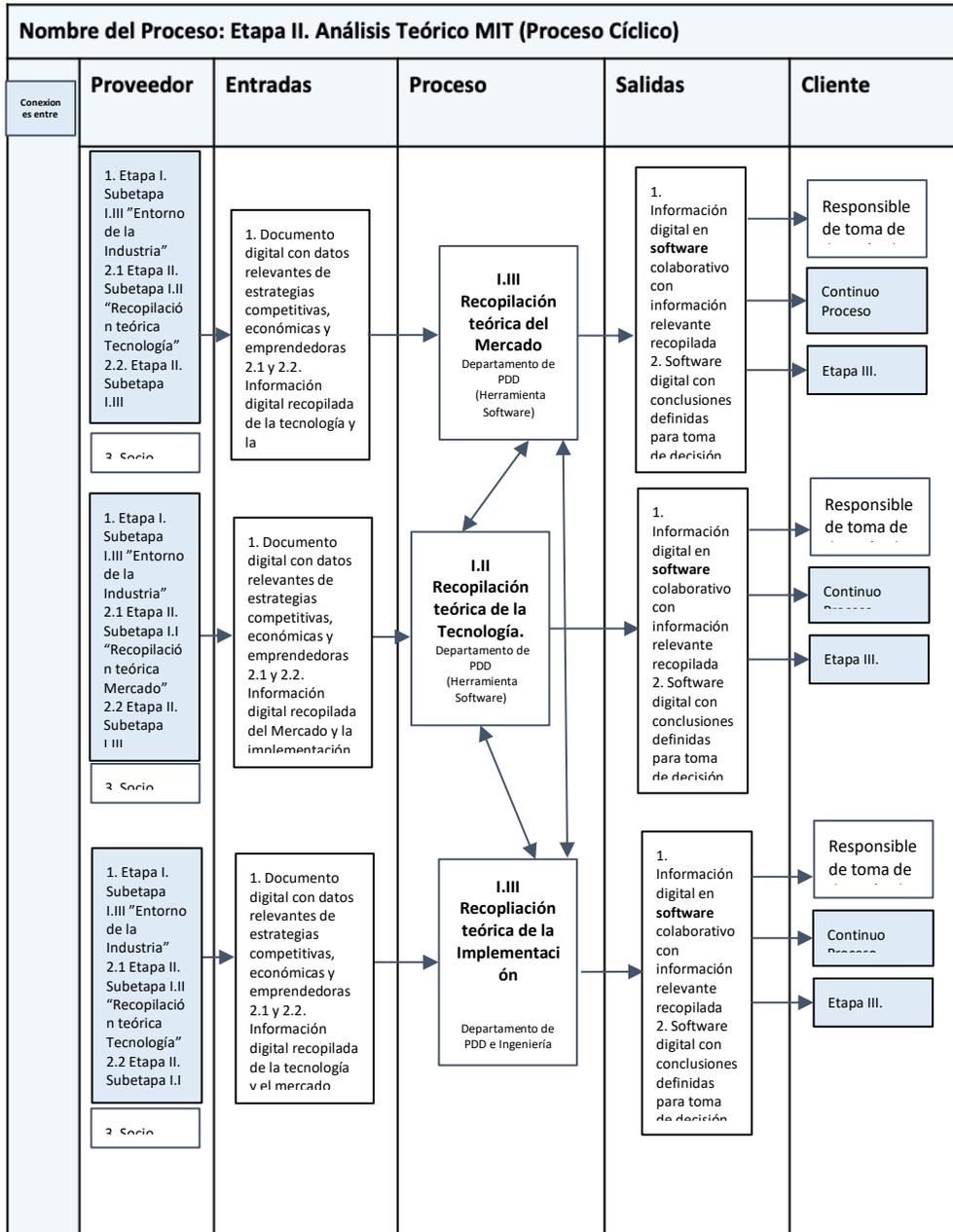
7. ANEXOS

I. Diagramas SIPOC de las etapas del proceso de evaluación

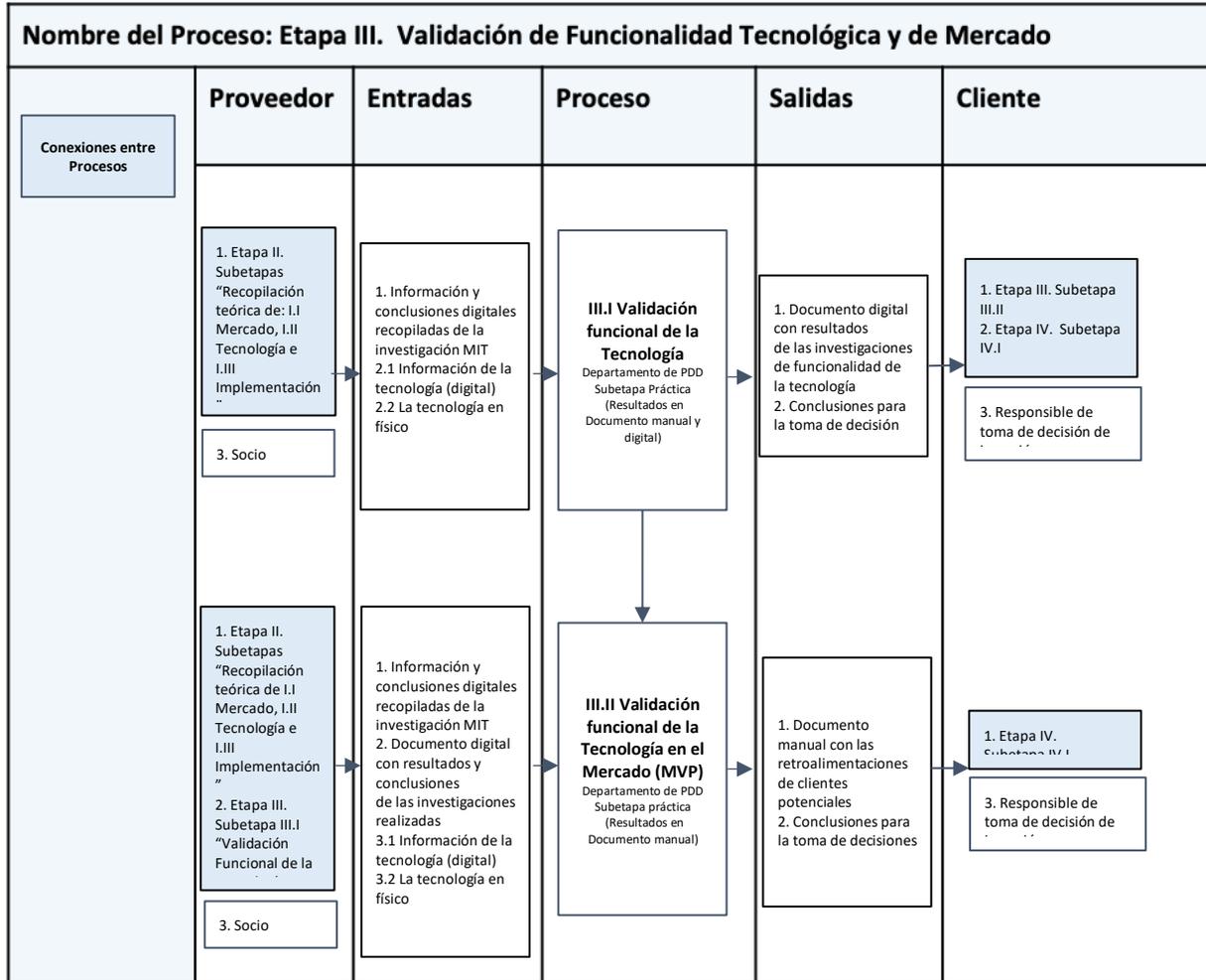
a. Diagrama SIPOC. Etapa I. Análisis del entorno de la industria



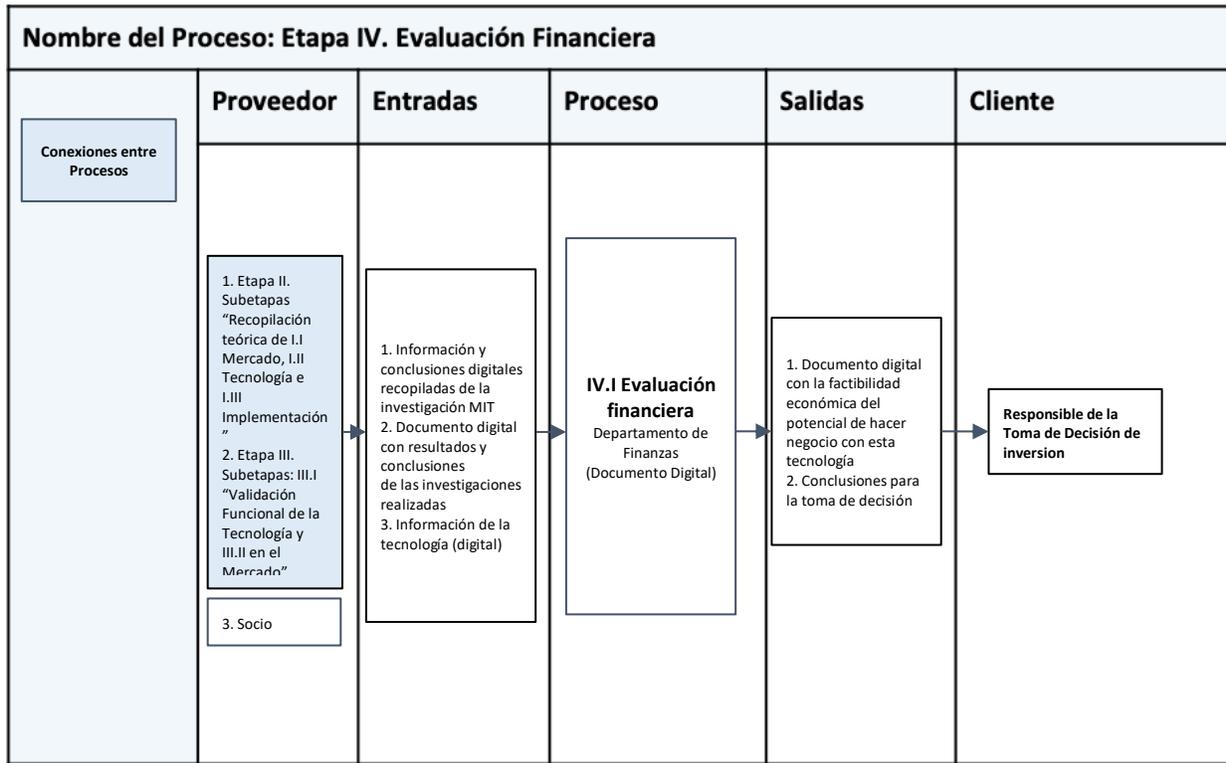
b. Diagrama SIPOC. Etapa II. Análisis teórico MIT



c. Diagrama SIPOC. Etapa III. Validación funcional y de la tecnología y de mercado

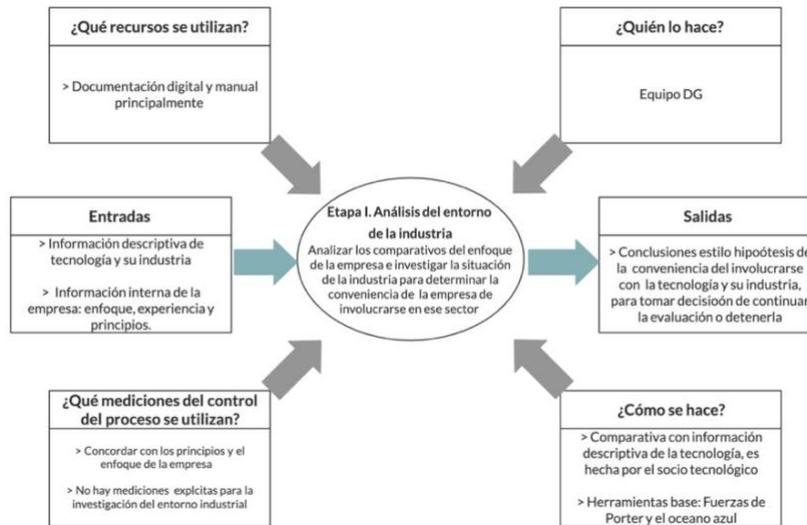


d. Diagrama SIPOC. Etapa IV. Evaluación financiera

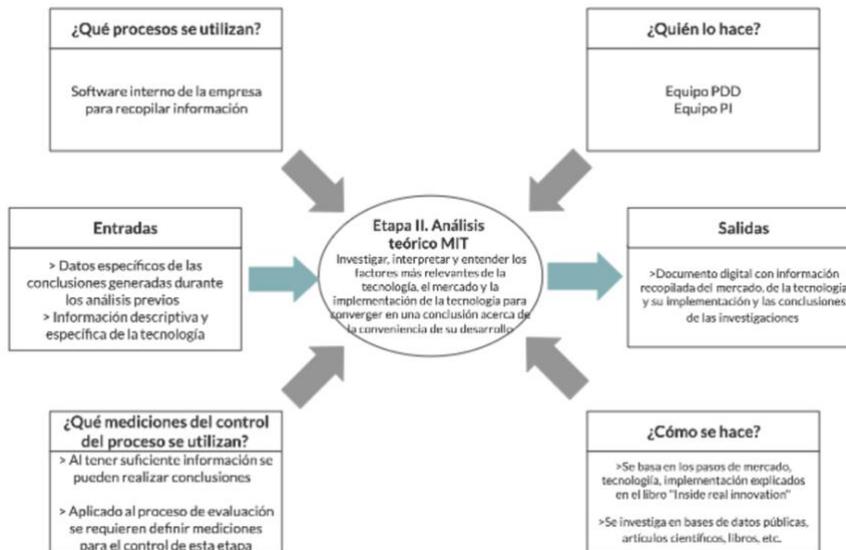


II. Diagramas individuales de Tipo Tortuga de las Etapas del Proceso

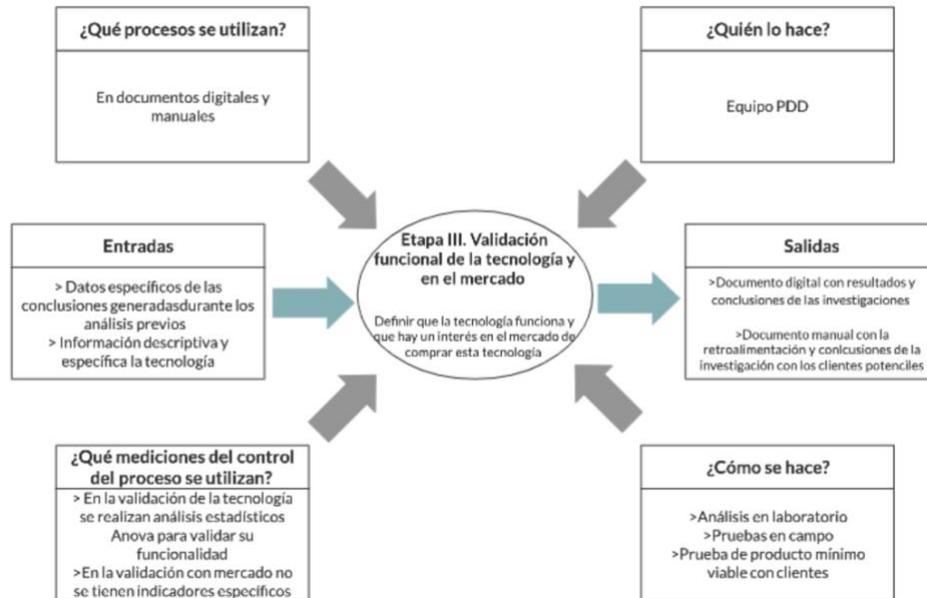
a. Diagrama Tortuga. Etapa I. Análisis del entorno de la industria



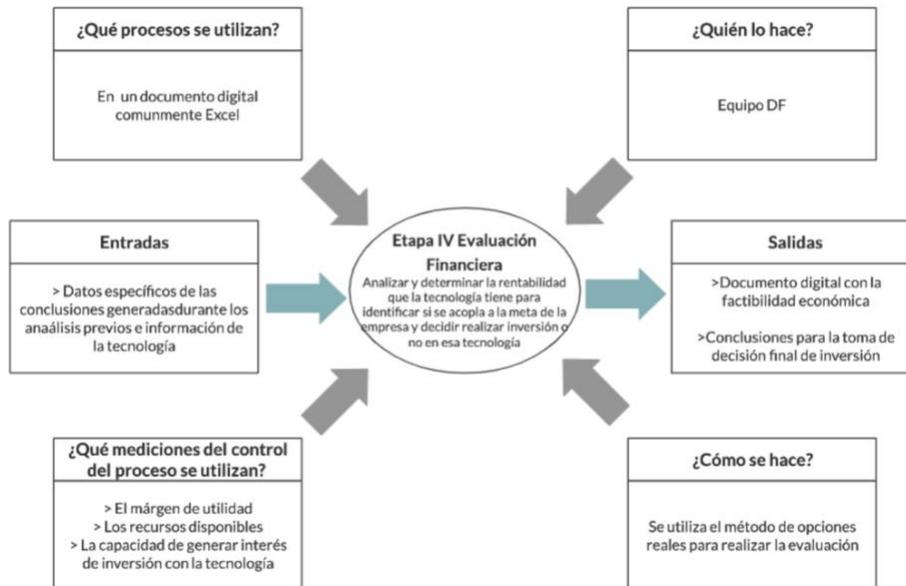
b. Diagrama tortuga. Etapa II. Análisis teórico MIT



c. Diagrama tortuga. Etapa III. Validación funcional de la tecnología y de mercado

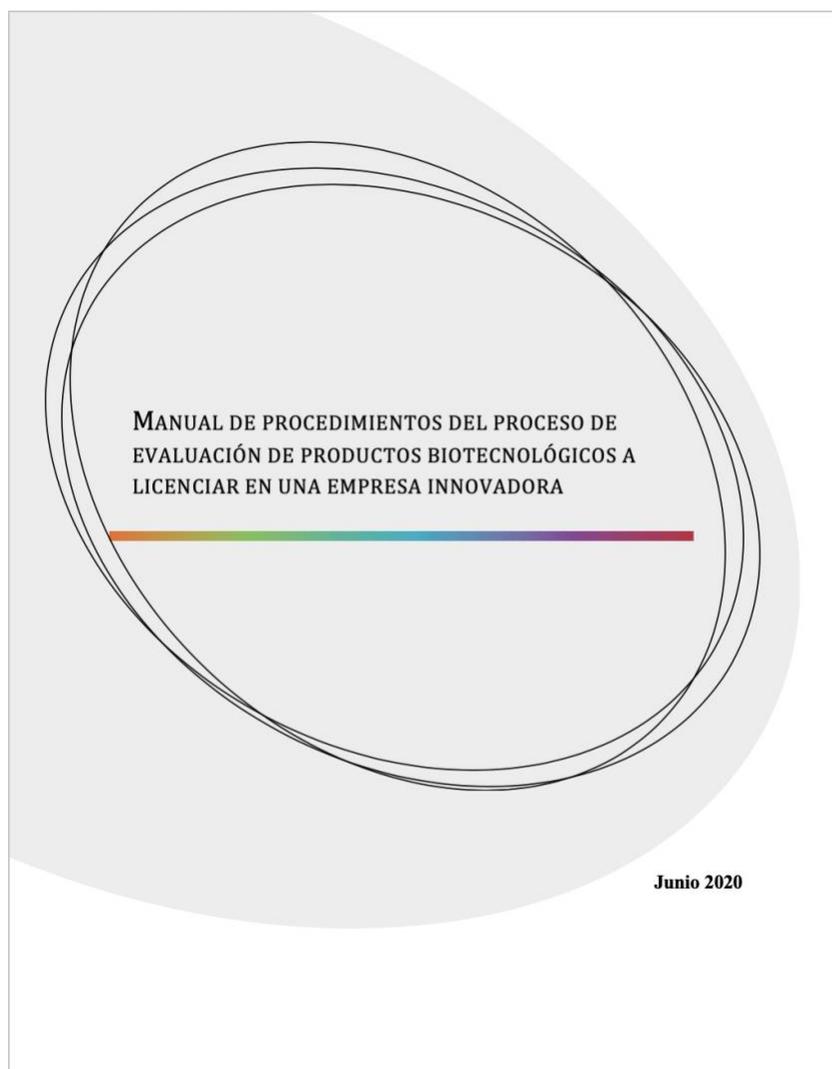


d. Diagrama tortuga. Etapa IV. Evaluación financiera



III. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR

I. Portada



1. ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR | 56 |
| I. PORTADA..... | 56 |
| 1. ÍNDICE..... | 57 |
| 2. TABLA DE GRÁFICOS | 58 |
| 3. INTRODUCCIÓN | 59 |
| 4. ALCANCE DEL MANUAL..... | 60 |
| 5. AUDIENCIA OBJETIVO | 60 |
| 6. OBJETIVOS GENERALES DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | 60 |
| 7. BENEFICIOS DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS A LICENCIAR | 61 |
| 8. IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL..... | 62 |
| 9. INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL MANUAL | 66 |
| 10. ÁREAS INVOLUCRADAS EN PROCESO DE EVALUACIÓN | 67 |
| 11. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR..... | 68 |
| 12. PROCEDIMIENTOS..... | 70 |
| (1) <i>Etapa previa a proceso de evaluación, socio tecnológico</i> | <i>71</i> |
| (2) <i>Etapa I. Análisis del entorno de la industria</i> | <i>73</i> |
| (3) <i>Etapa II. Análisis teórico MIT</i> | <i>81</i> |
| (4) <i>Etapa III. Validación funcional y en mercado.....</i> | <i>92</i> |
| (5) <i>Etapa IV. Subetapa IV.I. Evaluación financiera.....</i> | <i>96</i> |
| 13. REFERENCIAS | 98 |

2. Tabla de gráficos

| | |
|---|-----------|
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR..... | 56 |
| I. PORTADA | 56 |
| 1. ÍNDICE..... | 57 |
| 2. TABLA DE GRÁFICOS | 58 |
| 3. INTRODUCCIÓN | 59 |
| 4. ALCANCE DEL MANUAL..... | 60 |
| 5. AUDIENCIA OBJETIVO | 60 |
| 6. OBJETIVOS GENERALES DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | 60 |
| 7. BENEFICIOS DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS A LICENCIAR | 61 |
| 8. IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL..... | 62 |
| TABLA 8.1 TIEMPOS ACTUALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN | 65 |
| 9. INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL MANUAL | 66 |
| 10. ÁREAS INVOLUCRADAS EN PROCESO DE EVALUACIÓN | 67 |
| Figura 10.1 Organigrama de los departamentos (áreas) de operaciones en el proceso de evaluación | 67 |
| 11. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR..... | 68 |
| Figura 11.1 Diagrama específico del proceso de evaluación de viabilidad de tecnologías a licenciar. | 69 |
| 12. PROCEDIMIENTOS..... | 70 |
| Figura 12.1. Diagrama del proceso de evaluación y las conexiones entre áreas. | 70 |
| (1) <i>Etapa previa a proceso de evaluación, socio tecnológico</i> | 71 |
| Figura 12.1.1.Formato de recopilación de información relevante de la tecnología a licenciar | 72 |
| (2) <i>Etapa I. Análisis del entorno de la industria</i> | 73 |
| Figura 12.2.1. Formato II. Comparativa entre tecnología y principios de la empresa | 74 |
| Figura 12.2.2. Diagrama de Subetapa I.I. Principios de la empresa | 75 |
| Figura 12.3.1. Formato III. Comparativa entre enfoques actuales y capacidad de escalamiento de la empresa | 77 |
| Figura 12.3.2. Diagrama de flujo de la subetapa “Enfoque de la empresa” | 78 |
| Figura 12.4.1. Diagrama de flujo del proceso del entorno de la industria. | 79 |
| Figura 12.4.2. Formato III. Guía propuesta subetapa I.III. Investigación del entorno de la industria | 80 |
| (3) <i>Etapa II. Análisis teórico MIT</i> | 81 |
| Figura 12.5.1 Ejemplo del diagrama general del proceso cíclico mercado, tecnología e implementación | 82 |
| Figura 12.5.2 Ejemplo de tabla para realizar un “Benchmark” | 83 |
| Figura 12.5.3. Ejemplo de conexiones entre información recopilada..... | 84 |
| Figura 12.5.4. Diagrama de flujo del proceso cíclico realizado en la etapa II. | 86 |
| Figura 12.5.5. Formato III. Guía propuesta subetapa II.I. Investigación conceptual de Mercado..... | 87 |
| Figura 12.5.6. Formato III. Guía propuesta de subetapa II.II. Investigación conceptual de Tecnología..... | 89 |
| Figura 12.5.7. Formato III. Guía propuesta subetapa II.III. Investigación conceptual de Implementación..... | 91 |
| (4) <i>Etapa III. Validación funcional y en mercado</i> | 92 |
| Figura 12.6.1. Diagrama de flujo de la subetapa III “Validación funcional de la tecnología” | 94 |
| (5) <i>Etapa IV. Subetapa IV.I. Evaluación financiera</i> | 96 |
| Figura 12.7.1. Diagrama de flujo de la subetapa “Evaluación financiera” | 97 |
| 13. REFERENCIAS | 98 |

3. INTRODUCCIÓN

La importancia de este manual de procedimientos es contribuir en la mejora del proceso de evaluación actual utilizado internamente para agregar valor a la empresa a través de seleccionar de manera acertada los productos biotecnológicos con alto valor agregado, fortalecer su capacidad competitiva en el mercado apoyando a la generación de ventas, ser una línea base para futuras mejoras y una herramienta para la capacitación del nuevo personal, contribuyendo así al continuo crecimiento de la empresa.

La relevancia de plasmar las directrices del proceso de evaluación actual en este trabajo es que nos permite reducir la variación del proceso y apoyar en su proceso de estandarización. Este manual de procedimientos nos permite establecer una línea de base y la capacidad de distinguir el método estándar (proceso actual) de los métodos no estándar (variaciones), lo que permite reconocer las variaciones en el proceso de evaluación y hacer ajustes en tiempo real para que los objetivos de rendimiento se logren de manera consistente, [1].

El propósito de este manual de procedimientos es describir el “Proceso de evaluación de la viabilidad de las tecnologías a licenciar”, para aumentar el entendimiento, la organización y la uniformidad de ejecución, con la finalidad de mejorar la eficiencia, calidad y establecer una referencia para la mejora continua, apoyando a la estandarización del proceso.

Además, posterior a la implementación del manual y a las mejoras anteriormente mencionadas, se espera un aumento en la cantidad de tecnologías licenciadas con éxito en el mercado, traduciéndose en un rápido crecimiento de la empresa.

Los componentes del manual de procedimientos se seleccionaron en base a las recomendaciones de la familia de normas ISO 9000 ya que proporcionan los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad y, además, proporcionan la orientación para la mejora del desempeño de un proceso, robusteciendo la calidad de información incluida en el documento [2].

4. ALCANCE DEL MANUAL

Este manual de procedimientos se limita a describir únicamente el “Proceso de evaluación de la viabilidad de las tecnologías a licenciar”, aplicado para determinar si las tecnologías a licenciar tienen el potencial de llegar a ser económicamente rentables e interesantes para la empresa previo a invertir en la tecnología.

El manual inicia con la recepción de información descriptiva de la tecnología a licenciar, realiza el proceso de evaluación y finaliza con la decisión de rechazo o aceptación de invertir en la tecnología propuesta.

5. AUDIENCIA OBJETIVO

La audiencia objetivo de este documento se centra en las diferentes áreas involucradas en llevar a acabo el proceso de evaluación para apoyar a entender y desempeñar las actividades que realizan, así como a los nuevos integrantes del equipo de trabajo, a las personas responsables de la mejora continua y a los involucrados en la gestión para implementar, monitorear y mejorar continuamente los resultados generados del proceso de evaluación.

6. OBJETIVOS GENERALES DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

- Ser una herramienta administrativa aplicada operativamente que funcione como guía para garantizar el entendimiento y correcta ejecución del “Proceso de evaluación”, con la finalidad de mejorar la eficiencia y calidad del proceso y de sus resultados generados.
- Establecer una base de referencia que se utilice en un futuro para la mejora continua del proceso de evaluación, apoyando a la estandarización del proceso.

7. BENEFICIOS DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE LAS TECNOLOGÍAS A LICENCIAR

Por medio de la implementación del manual de procedimientos del proceso de evaluación de tecnologías a licenciar, se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Poseer una herramienta que presenta en forma específica las actividades, dinámicas de trabajo, conexiones, criterios y responsables en el proceso.
- El personal de trabajo actual, aumentan el entendimiento, la organización y la uniformidad al ejecutar sus actividades respectivas en el proceso de evaluación.
- Obtención de la situación actual del proceso de evaluación, presentada en un formato asequible para entender, que permite tener un parámetro de referencia para implementar nuevas mejoras en el proceso de forma continua.
- Es una herramienta para la capacitación de nuevos empleados.

8. IMPLEMENTACIÓN DEL MANUAL

La implementación del manual de procedimientos se realizará como proyecto piloto, es decir, realizando continuas repeticiones con el fin de medir los resultados y determinar la viabilidad de las propuestas. Se tiene que realizar con un esfuerzo constante de capacitación y asesoramiento al personal y continuo monitoreo para verificar la viabilidad de los resultados obtenidos. Ver más información relacionada con la propuesta de control en “4.1. Plan de implementación del manual de procedimientos” de este trabajo.

El plan de implementación propuesto se puede realizar de manera interna en la empresa, considerando que el equipo de trabajo involucrado en el proceso de evaluación es multidisciplinario, así como que se cuenta con personas con el conocimiento para implementar las mejoras de manera exitosa.

Se propone se destinen dos personas encargadas de realizar la correcta implementación del manual de procedimientos del proceso de evaluación, una de ellas con el perfil de ser el responsable de la gestión y la segunda persona se encargaría de ser el responsable de la operación y monitoreo. Se propone realizar mediciones durante el tiempo de ejecución de al menos la evaluación de una tecnología completa, actualmente 74 días laborales, con la finalidad de indicar el funcionamiento del proceso de evaluación y comparar con el proceso estándar para determinar la necesidad de realizar mejoras.

Roles de las personas responsables de implementar las mejoras:

- c. Responsable de la gestión, dentro de sus actividades deberá: Administrar, capacitaciones, juntas periódicas
- d. Responsable de la operación y monitoreo, dentro de sus actividades deberá: Ejecutar, monitorear (mediciones) y análisis de resultados

El manual de procedimientos debe ser distribuido de manera electrónica a cada miembro de las áreas involucradas. Además, para facilitar su uso, se recomienda la impresión de un manual que este disponible en cada área.

El manual va a ser sujeto de constantes verificaciones y modificaciones futuras para la adaptación de las necesidades de la empresa y el mercado. Es necesario continuar implementando mejoras al manual de procedimientos para que persista la generación de beneficios obtenidos del proceso de evaluación, por lo que debe estar sujeto de constantes verificaciones y modificaciones futuras para su adaptación a las nuevas necesidades de la empresa y el mercado.

Se recomienda aplicar la herramienta de mejora continua del ciclo de Deming (PHVA) para realizar las mejoras del proceso de evaluación y por lo tanto del manual de procedimientos que surjan en un futuro, ya que la implementación del ciclo en las organizaciones, a tenido como resultado una mejora integral en sus procesos, productos y servicios porque resulta en la mejora continua de la calidad, reduce costos, optimiza la productividad e incrementa la rentabilidad de la organización, [3].

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA COMUNICACIÓN EFECTIVA ENTRE ÁREAS

El objetivo de esta propuesta es favorecer una interacción continua entre el equipo de trabajo para lograr una comunicación efectiva y un mejor entendimiento desde el inicio del proyecto en el que se está trabajando, con la finalidad de acelerar el tiempo de ejecución de las etapas del proceso ya que se está en constante revisión del trabajo realizado. La propuesta está basada en una herramienta del método ágil, ya que la herramienta proporciona al equipo una visión común, una plataforma para la colaboración entre múltiples equipos y una guía para tomar decisiones informadas basadas en la dependencia, la capacidad y las habilidades disponibles, [4]. Ver más información relacionada con la propuesta de control en “4.2. Plan de implementación de mejora en la comunicación entre áreas” de este trabajo.

Se recomienda establecer una serie de juntas periódicas ya que los contenidos de las subetapas son ampliamente complementarios entre sí por lo que las juntas periódicas de planeación y avance apoyarán al constante entendimiento de la información actualizada generada en otras áreas, evitando que algún elemento se aisle y se tengan dificultades al avanzar con la valuación de la tecnología, además, propician un ritmo constante de trabajo que se puede reflejar en el tiempo de ejecución. En concreto se proponen al menos dos tipos de juntas periódicas:

1. Juntas periódicas de avance semanal del proceso de evaluación:

- Enfocada en presentar los avances de las subetapas del proceso que estén en progreso
- El objetivo es aumentar la efectividad de la transmisión de información y mantener un ritmo constante de trabajo.

2. Junta semanal para planificación de actividades:

- La junta breve está enfocada en planear las actividades próximas a ejecutar
- El objetivo es mantener un orden entre responsables enfocados en resultados específicos y acelerar el proceso de ejecución

PROPUESTA DE CAPACITACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO

Con la finalidad de implementar el modelo base a seguir para realizar el proceso de evaluación, se propone realizar un taller cada semana al inicio y conforme se requiera disminuir a realizar asesorías de manera periódica y monitorear constantemente que se este aplicando lo aprendido durante la ejecución de las actividades individuales, así se podrán ir corrigiendo durante cada sesión las fallas detectadas. Ver más información relacionada con la propuesta de control en “4.4. Plan de implementación de capacitación” de este trabajo.

En los talleres de capacitación se proponen los siguientes temas a abordar:

- Explicación de la importancia y los beneficios que conlleva hacer uso del manual.
- Explicación del proceso de evaluación y de los componentes del manual
- Explicación del manual de procedimientos
- Explicación de los indicadores a utilizar para el monitoreo de ejecución del manual
- Explicación de la dinámica de trabajo y del nuevo cronograma de trabajo
- Detalles por afinar detectados durante el lapso de tiempo de trabajo entre sesiones
- Implementar una cultura de colaboración entre áreas y constante comunicación

INDICADORES PROPUESTOS PARA EL MONITOREO DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Las organizaciones que pueden obtener y usar información sobre sus procesos de manera oportuna pueden tener un mejor desempeño, empleándolo como un diferenciador clave, [5]. El desempeño del proceso de evaluación de tecnologías mejorado se propone monitorearlo mediante una serie de indicadores de seguimiento, con la finalidad de identificar los efectos reales, reflejando la funcionalidad y beneficios, que ha tenido el proceso después de implementar el manual. En un futuro se pueden requerir un número mayor a los indicadores propuestos lo que resultaría en un monitoreo más completo.

Al realizar los cálculos de los indicadores se tiene que hacer un comparativo con el proceso actual, lo que proporciona indicios de los resultados positivos o negativos de haber implementado las mejoras en el proceso. Sin embargo, el proceso de implementar las mejoras es un trabajo constante por lo que el dejar que se ejecute más veces el proceso y así aumentar el número de veces que se calculan los indicadores, resultará en conclusiones más cercanas a la realidad. En el caso de algunos indicadores no se tienen mediciones previas, por lo que se tendrá que analizar los datos generados al inicio y como fue su comportamiento al final del proceso. Ver más información relacionada con la propuesta de control en “4.6. Propuesta de control y monitoreo de las mejoras en el proceso de evaluación” de este trabajo.

PROPUESTA DE CONTROL DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

El objetivo específico de realizar el control del proceso de evaluación es generar una gestión ordenada y en tiempo real de las actividades y colaboración ordenada entre el personal, impulsada por el mismo equipo de trabajo con la finalidad de disminuir tiempos muertos, detectar dificultades en algún área, detectar retrasos o avances, impactando positivamente en la eficiencia del proceso. Además, el mantener controlado el proceso en tiempo real resulta en una prevención de la sobreproducción y exceso de información, lo que es de gran relevancia porque este sobreinventario es una potencial fuente de errores en el proceso, [1]. Ver más información relacionada con la propuesta de control en “4.3. Plan de implementación de un sistema de ordenamiento de información” de este trabajo.

TIEMPOS ACTUALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

TABLA 8.1 TIEMPOS ACTUALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

| SUBETAPA DEL PROCESO | ÁREAS ASIGNADAS | TIEMPOS DE EJECUCIÓN (HORAS) | PORCENTAJE DE TIEMPO DEDICADO POR ÁREA |
|--|-----------------|---------------------------------------|--|
| I.I PRINCIPIOS DE LA EMPRESA | DG | 0.5 | 100% |
| I.II ENFOQUE DE LA EMPRESA | | 4 | 30% |
| I.III ENTORNO DE LA INDUSTRIA | | 28 | 50% |
| II.I INVESTIGACIÓN DE TECNOLOGÍA | PDD-DI | 60 | 80% |
| II.II INVESTIGACIÓN DE MERCADO | | 60 | 80% |
| II.III INVESTIGACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN | | 60 | 80% |
| III. VALIDACIÓN FUNCIONALIDAD TECNOLÓGICA Y EN MERCADO | PDD-DCM | 320 | 80% |
| IV. EVALUACIÓN FINANCIERA | DF | 60 | 70% |
| TIEMPOS ENTRE SUBETAPAS | | 168 | |
| | | TOTAL: 95 DÍAS= 4.7 MESES | |
| CONSIDERACIONES LABORALES: ➤ 8 HRS TRABAJO/DÍA ➤ 5 DÍAS/SEMANA | | % DE TIEMPO DE VALOR NO AGREGADO: 22% | |

9. INSTRUCCIONES PARA EL USO DEL MANUAL

El manual esta dividido en procedimientos y cada procedimiento abarca las diferentes subetapas del proceso de evaluación, así como procedimientos complementarios a estas, cada procedimiento del manual contiene su objetivo específico, definiciones, referencias, responsabilidades, actividades, herramientas potenciales de uso, criterios de calidad, formatos, diagramas de flujo, permitiendo que se entienda de manera clara la forma de realizar las actividades y sus conexiones, [2].

Este es un manual de procedimientos flexible en cuanto a los formatos, los pasos y las herramientas a utilizar para la ejecución de cada una de las subetapas del proceso, esto es así, debido a que el proceso de evaluación involucra estimaciones y análisis futuros que conllevan a generar hipótesis cercanas a la realidad pero mantienen una inherente incertidumbre del panorama futuro.

Es un proceso de investigación y análisis continuo que requiere de capacidades para entender y conectar grandes cantidades de información recopilada para poder generar conclusiones o hipótesis fundamentadas para conocer uno o varios datos específicos referentes al entorno de la tecnología que apoyen en el entendimiento de la nueva industria a la que se esta investigando.

El proceso es cíclico por lo que se puede regresar a procesos previos en el caso de requerir más información. Sin embargo, se tienen que respetar y cumplir los criterios de calidad que tiene cada subetapa y analizar con el responsable de la gestión del proceso para validar y poder avanzar por primera vez a la siguiente subetapa, esto es para tener información robusta en cada paso del proceso.

El manual puede ser utilizado como una guía, sin embargo, lo más importante es lograr recopilar la información necesaria para que se pueda generar una conclusión fundamentada con fuentes confiables y presentarla de manera visualmente fácil de entender, además, se tienen que realizar conexiones entre las distintas conclusiones generadas para lograr hacer una hipótesis de los posibles caminos que son o no viables para ejecutar. Por lo que lo interesante es el proceso de pensamiento que se realiza para generar las conclusiones e hipótesis, por esto, el proceso es tan flexible.

Las personas destinadas a ejecutar el proceso de evaluación de tecnologías a licenciar van a aprender de las experiencias con distintos proyectos, generando un criterio especial para la conexión de ideas e identificación de tecnologías con alto potencial de convertirse en un éxito comercial.

Las características rígidas del manual, es decir, que se tienen que cumplir forzosamente son los criterios de calidad y las subetapas contempladas, en el caso de que se requiera realizar modificaciones, se comenta la propuesta, se fundamenta, y se analiza la conveniencia de realizar una mejora al proceso de evaluación.

Las características flexibles del manual, es decir, que están abiertas a nuevas propuestas, ideas e interpretaciones, son las herramientas propuestas para realizar las investigaciones, la secuencia de pasos a seguir internamente en una subetapa, la generación de conclusiones e hipótesis.

Durante el manual el término tecnología hace referencia a los productos biotecnológicos a licenciar.

10. ÁREAS INVOLUCRADAS EN PROCESO DE EVALUACIÓN

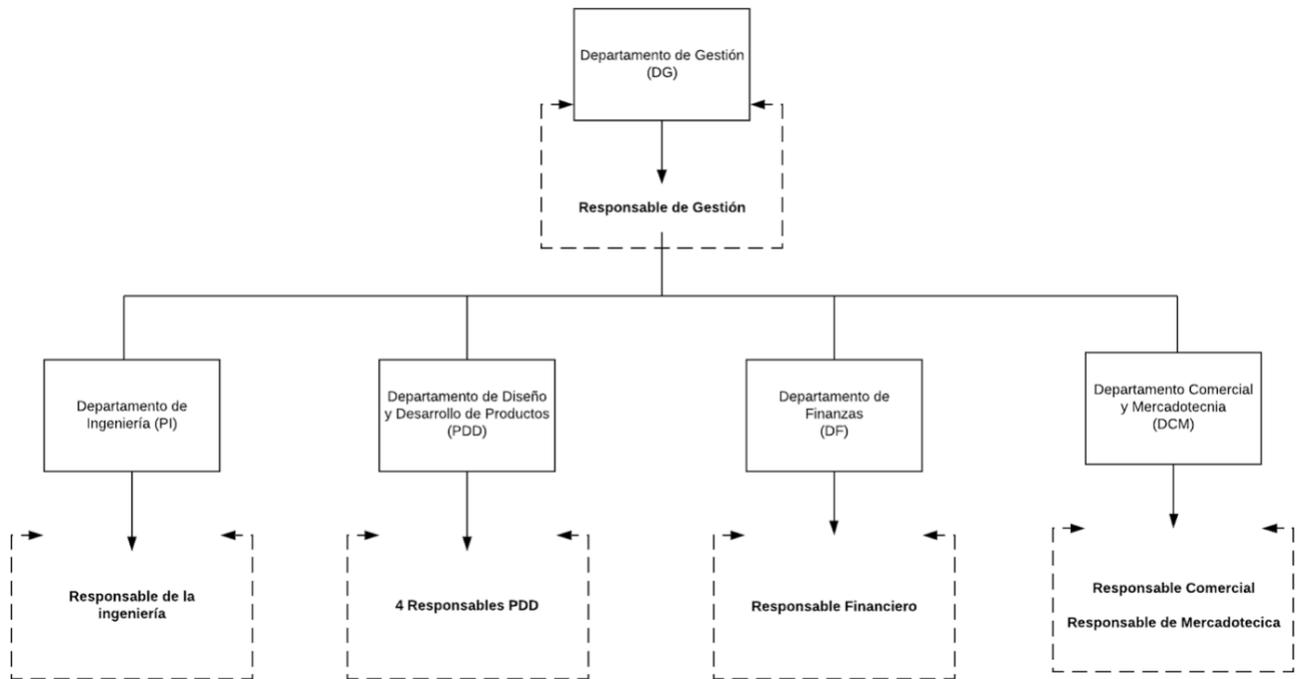


Figura 10.1 Organigrama de los departamentos (áreas) de operaciones en el proceso de evaluación

11. PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE TECNOLOGÍAS A LICENCIAR

La importancia fundamental de este proceso de evaluación radica en proporcionar todos los fundamentos e ideas con bases sólidas al responsable de la toma de decisión de inversión, fortaleciendo su criterio para poder decidir de la manera más acertada posible la conveniencia de realizar una gran inversión para el escalamiento, la producción y la comercialización de esa tecnología evaluada.

Por lo tanto, una buena evaluación puede resultar en el lanzamiento de una tecnología con las características necesarias para ser extremadamente competitiva en el mercado y generar altas ganancias y éxitos comerciales, mientras que una tecnología mal evaluada puede generar potenciales pérdidas económicas y desperdicio de tiempo para la empresa. Al estar evaluando escenarios futuros, a pesar del proceso de evaluación, la incertidumbre va a continuar, sin embargo, una evaluación bien realizada va a disminuir el riesgo de error de la empresa y va a aumentar la probabilidad de tener éxito comercial.

En la empresa, la evaluación de viabilidad de las tecnologías es un proceso teórico-práctico en el que se tiene que realizar investigaciones conceptuales y temáticas a nivel de ciencia y sus aplicaciones, típicamente en fuentes primarias de información. De igual forma, se deben realizar validaciones prácticas y realizar estimaciones futuras para tomar decisiones durante las diversas etapas de la evaluación. El proceso está dividido en cuatro etapas principales, cada una tiene distinto número de subetapas, teniendo un total de nueve subetapas principales en el proceso, ver Figura. 11.1.

El proceso se divide en las siguientes etapas:

- Etapa I. Análisis del entorno de la industria
- Etapa II. Análisis teórico MIT
- Etapa III. Validación funcional de la tecnología y en el mercado
- Etapa IV. Evaluación Financiera

La finalidad del proceso de evaluación es, conforme se avanza entre las etapas, aumentar el conocimiento acerca de la tecnología y su industria, para poder llegar a una conclusión lo más cercana a la realidad y así disminuir el riesgo de error en la toma de decisión final del proceso, que es invertir a largo plazo. El resultado de cada etapa es una decisión entre continuar o no con el análisis de la tecnología. Durante el proceso de evaluación las conclusiones realizadas en cada una de las etapas son hipótesis de un posible comportamiento futuro, conformadas como consecuencia de una recopilación acumulativa de conocimientos.

El proceso de evaluación puede ser visualizado como un procedimiento convencional dividido en una secuencia de etapas, en cada una de ellas, se deben cumplir ciertas métricas de calidad para poder continuar hacia la siguiente etapa. Sin embargo, la forma de aplicar o desplegar la validación de la tecnología está adaptada a las necesidades de la empresa, por lo que en este proceso es posible que el curso de la secuencia de etapas del proceso cambie durante su ejecución, por disponibilidad de recursos o por iniciativa de alguno de los actores involucrados. Al ser un proceso iterativo e interconectado entre actividades, en algunas ocasiones se puede rechazar la propuesta, pero antes de eliminar el prospecto definitivamente, se buscan opciones de solución, regresando a etapas anteriores para realizar el análisis.

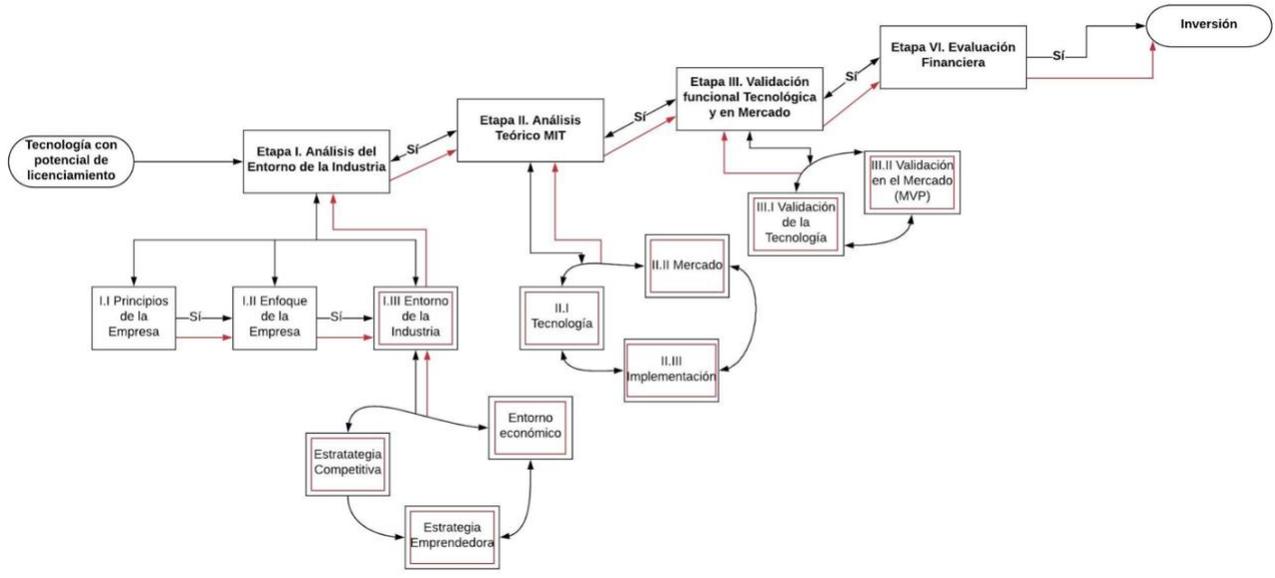


Figura 11.1 Diagrama específico del proceso de evaluación de viabilidad de tecnologías a licenciar.

En la Figura 11.1 se muestra el proceso de evaluación completo, se adicionaron las etapas y sus respectivas subetapas a ejecutar, además, se visualizan las conexiones entre cada una de ellas.

Por otro lado, las subetapas del proceso de evaluación de la viabilidad de las tecnologías a licenciar tienen objetivos específicos que apoyan a la generación de conocimiento del entorno de la industria, la funcionalidad y el interés del mercado por la tecnología, lo que converge en la decisión de que tan conveniente es el desarrollar la tecnología en la empresa. Ver más información acerca del proceso de evaluación en “3.1.1 Entendimiento del proceso de evaluación actual” del presente trabajo.

12. PROCEDIMIENTOS

En esta sección de procedimientos, se tiene el propósito de explicar de manera clara y visualmente entendible las especificaciones de cada una de las subetapas del proceso de evaluación. Las especificaciones de las subetapas que se desglosaron son: descripción, objetivos, actividades, criterios de evaluación y responsables. Además, se añaden formatos para el registro de información, diagramas de flujo para la explicación de las conexiones entre áreas y diagramas explicativos para facilitar la comprensión de las actividades del proceso.

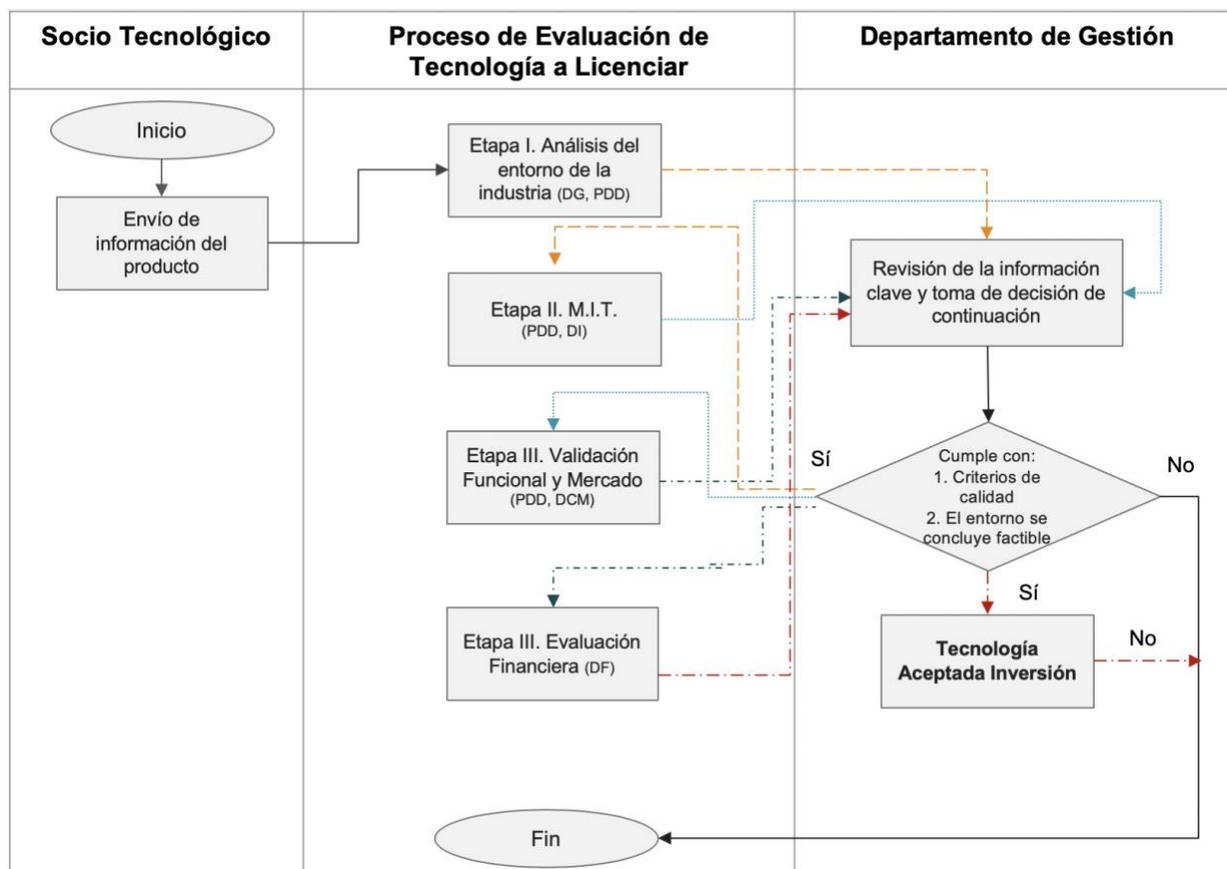


Figura 12.1. Diagrama del proceso de evaluación y las conexiones entre áreas.

En la Figura 12.1 se presenta un diagrama de flujo del proceso de evaluación en su forma global, con las conexiones entre las etapas, los departamentos responsables de cada una y la dirección del flujo de información durante el proceso. Las flechas que representan el flujo de información en la Figura 12.1. están de colores únicamente para distinguir entre las diferentes etapas del proceso, mientras que las flechas de color negro son compartidas por todas las etapas.

Se muestran los departamentos responsables de cada etapa del proceso, se observa que en la etapa I, II y III parte de los responsables es el equipo de diseño y desarrollo de productos, en la etapa II se añade el departamento de ingeniería, en la etapa III se añade el departamento comercial y la

etapa IV la realiza el departamento de finanzas, mientras que el departamento de gestión esta involucrado en todas las tomas de decisión dentro del proceso incluyendo la decisión final de inversión.

El proceso inicia con la información referente a la tecnología que es proporcionada por el socio tecnológico y termina con la decisión de inversión en la tecnología propuesta que es delimitada durante el cuerpo del proceso y definida por el departamento de gestión. En el cuerpo del proceso se observa que al final de cada etapa se presenta la información al responsable de la gestión del proceso de evaluación, quien verificar que cumpla con el criterio de calidad y a través del entendimiento de la información recolectada en la etapa define si es conveniente continuar con la evaluación o en el caso final si es conveniente invertir en la tecnología.

Por otro lado, al ser un trabajo en equipo es de suma importancia que la información sea presentada de manera puntualizada, visual y fácil de comprender para reducir el tiempo de la curva de aprendizaje del resto del equipo. Al manipular grandes cantidades de información, el proceso de interacción y traspaso de conocimiento a los otros integrantes del equipo debe ser eficiente.

(1) Etapa previa a proceso de evaluación, socio tecnológico

El socio tecnológico presenta su propuesta de tecnología como un potencial negocio rentable para la empresa. Antes de invertir en el crecimiento de esta tecnología, la empresa tiene que validar, a través del proceso de evaluación de viabilidad, si la tecnología efectivamente tiene el potencial para ser un negocio exitoso en un futuro.

El equipo responsable de la ejecución del proceso de evaluación requiere información de entrada, la cual debe ser proporcionada por el socio tecnológico, para facilitar el entendimiento de la tecnología propuesta y poder ejecutar la evaluación para tomar decisiones.

En la Figura 12.1.1. se presenta un formato propuesto con la información relevante requerida en cada una de las diferentes subetapas del proceso de evaluación.

El formato es general por lo que dependiendo de cada tecnología propuesta será posible que el socio tecnológico responda cierta información y cierta otra información no pueda contestar. Es necesario verificar en cada caso si se requiere tener un conocimiento más específico de la tecnología para incluirlo en el formato y solicitarlo al socio tecnológico.

| | | |
|---|---|--|
| Logotipo | Manual de Procedimientos Proceso de Evaluación de Viabilidad de Tecnologías a Licenciar | Fecha: _____ Código interno: ____ |
| Formato I. Recopilación de Información Relevante del Producto Biotecnológico a Licenciar | | |
| Objetivo: | Recopilar información relevante de la tecnología propuesta para utilizarla como entrada en las diferentes subetapas del proceso de evaluación | |
| Descripción: | 1. Verificar si se requiere conocer más información específica de la tecnología 2. Se entrega el formato al socio tecnológico 3. Lo responde el socio tecnológico de manera detallada 4. El documento debe ser distribuido a cada área involucrada | |
| Responsable de ejecución: Departamento Gestión _____ | | Responsable de responder: Socio Tecnológico _____ |
| Información requerida | Respuestas Detalladas | Preguntas guía para integrar en las respuestas |
| Descripción del producto (5W's + 1H) | _____ | ¿Qué es? ¿Qué hace? ¿Por qué lo hace/ ¿Cuál es su beneficio? ¿Mecanismo de acción (Cómo)? ¿Dónde se produce/ Generalidades de cómo se produce? ¿Dónde se aplica? ¿Cada cuánto se aplica? |
| Potencial mercado | _____ | ¿Cuál es la industria de enfoque? Mercado (clientes) objetivo especificar uno u opciones de enfoque. |
| Descripción de la cadena de valor | _____ | ¿Cómo es la cadena de valor en esa industria meta? ¿En que posiciones de la cadena de valor estaríamos con esta tecnología? |
| Avance respecto a la tecnología | _____ | ¿En que etapa se encuentra la tecnología actualmente? ¿Requiere de investigación o validación previa a venta? Enlista lo que haría falta para llevar la tecnología a venta, en caso de tener estimados de costos, enlistar también |
| Investigaciones de Referencia | _____ | ¿Se tienen investigaciones que avalen la tecnología? ¿Testimonios? ¿Ventas? Presentar y compartir la información |
| Regulaciones y certificaciones | _____ | Nombre de las regulaciones y certificaciones que se requieren en mercado. ¿La tecnología las tiene disponibles, están en proceso o nada? |
| Uso de tecnología | _____ | ¿Dosis de uso en esa industria?, ¿Frecuencias de uso? ¿Método de aplicación? |
| Logística | _____ | ¿Cantidad de las presentaciones de empaque? ¿Cantidad a utilizar comúnmente por el cliente? |
| Precios de venta en mercado | _____ | Rango de precios y en que posición respecto a precios se encuentra el producto en el mercado |
| Valor agregado que tiene la tecnología frente la competencia | _____ | ¿Cuál es el diferencial entre la tecnología y la de la competencia? |
| Composición del producto | _____ | Porcentajes de cada componente de la formulación |

Figura 12.1.1.Formato de recopilación de información relevante de la tecnología a licenciar

(2) Etapa I. Análisis del entorno de la industria

En la primer etapa del proceso se busca comprender los fundamentos de la tecnología para validar que sean compatibles con lo que busca la empresa y conocer el entorno de esa industria de enfoque, por medio de una búsqueda de información, para definir si estratégicamente es conveniente para la empresa el involucramiento en la industria.

(a) *Subetapa I.I. Principios de la empresa*

En la primer subetapa con la información que proporciona el socio tecnológico, se realiza una comparativa de las características vitales de la tecnología para determinar si tienen una concordancia con los fundamentos centrales de la empresa.

Objetivo: Es determinar si la propuesta tecnológica concuerda con los principios fundamentales de la empresa para definir si es de interés y continuar realizando el análisis con mayor profundidad.

Responsables: Son en parte el departamento de diseño y desarrollo de productos en conjunto con el gestor del proyecto de evaluación.

Criterio de calidad: Es cumplir con el criterio de decisión, ya que esta delimitado por los principios de la empresa y no hay forma de modificar la actividad.

Criterio de decisión: El criterio para aceptar que la tecnología concuerda con la visión de la empresa es que cumpla con el cien por ciento de los principios de la empresa, en el caso contrario no se aceptaría.

Entregables: Documento digital con la comparativa realizada de acuerdo a las especificaciones internas del formato.

Los principios de la empresa se desglosan en el Figura 12.2.1 Formato II., estos pueden llegar a cambiar durante un par de años, ya que al ser nueva iniciando operaciones, aún puede realizar ajustes en sus fundamentos, por lo que hay que corroborar que los principios se encuentren actualizados.

| | | |
|---|--|---------------------|
| Logotipo | Manual de Procedimientos | Fecha: _____ |
| | Proceso de Evaluación de Viabilidad de Tecnologías a Licenciar | Código interno: ___ |
| Formato II. Comparativa entre tecnología y principios de la empresa | | |
| Objetivo: | Determinar si la propuesta tecnológica concuerda con los principios fundamentales de la empresa para definir si es de interés y continuar realizando la evaluación | |
| Descripción: | 1. Verificar actualización final de los principios de la empresa 2. Enlistar en el Formato II. Comparativa entre tecnología y principios de la empresa 3. Hacer una comparativa entre la lista de principios y lo que el socio tecnológico compartió de información en el Formato I. Recopilación de Información Relevante de Tecnología 4. Decidir en base al criterio de decisión | |
| Criterio de Decisión | Cumplir con el 100% de los principios de la empresa, en el caso contrario no se aceptaría. | |
| Responsable de ejecución: Departamento de gestión y PDD | Nombre de la persona responsable: _____ | |
| Principio de la Empresa | ¿La tecnología propuesta concuerda con los principios? | |
| | Sí | No |
| 1. Biotecnológico: Utilizar microorganismos o parte de estos durante la producción o como producto final. | X | |
| 2. Orgánico: Que se puede procesar sin el uso de ingredientes químicos. | X | |
| 3. Producto de alto valor: Se produce en pocas cantidades, pero genera gran rentabilidad | X | |
| 4. Impacto positivo socio ambiental: a. Que resulte en algo útil para la sociedad o industria. b. Que beneficie al ambiente o que no contamine | X | |
| 5. Bases científicas: Que tenga fundamentos científicos que comprueben sus usos y beneficios, por medio de: a. Experimentación b. Literatura c. Demostración visual | X | |
| 6. Responsabilidad ética: a. Que materia prima provenga de desechos de otras industrias, de recursos naturales en exceso o de flora/fauna que no este en peligro de extinción. Nota: este principio es flexible se debe verificar con el responsable de la gestión. | X | |
| Total= | 6 | 0 |

Figura 12.2.1. Formato II. Comparativa entre tecnología y principios de la empresa

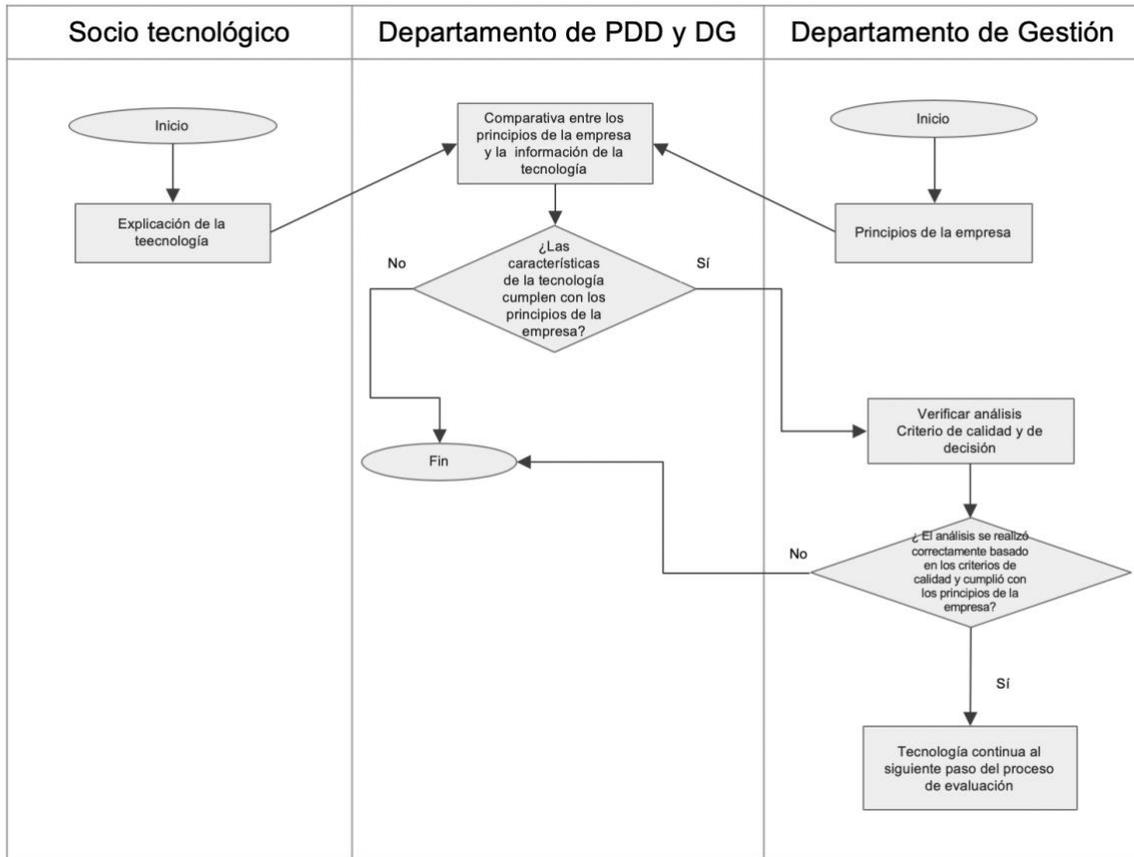


Figura 12.2.2. Diagrama de Subetapa I.I. Principios de la empresa

(b) *Subetapa I.II. Enfoque de la empresa*

En la segunda subetapa con la información que proporciona el socio tecnológico, se realiza una comparativa del enfoque actual, es decir, las condiciones que busca la empresa en una tecnología para facilitarle el proceso de desarrollo. También se realiza una comparativa de los recursos que se tienen disponibles o que tienen potencial para ser adquiridos por la empresa para determinar si se tienen o se pueden generar las condiciones adecuadas para el desarrollo de la tecnología.

Objetivo: Determinar si el enfoque y los recursos disponibles actuales y/o potenciales de la empresa tienen la capacidad de producir y/o comercializar el producto.

Responsables: Están involucrados el departamento de diseño y desarrollo de productos (responsable principal), el departamento de ingeniería, junto con el gestor del proyecto de evaluación.

Criterios de calidad: Hasta que la persona responsable de la gestión avale que los enfoques y los recursos disponibles de la empresa están actualizados hasta esa fecha se puede continuar.

Criterio de decisión: Al menos 50% de las condiciones de enfoque deben cumplirse para aceptar que la tecnología concuerda con los enfoques de la empresa. Los recursos disponibles quedan a criterio del responsable de la gestión del proceso de evaluación, sin embargo, en el caso de que se cuenten con recursos disponibles para aprovecharlos o que se puedan adquirir por la empresa se aceptaría y la tecnología avanzaría al siguiente paso de la evaluación.

Entregables: Documento digital con la comparativa de los enfoques realizada de acuerdo a las especificaciones internas del formato, deben de verificar que estén actualizadas.

Los principales enfoques de la empresa se desglosan en el Figura 12.3.1 “Formato III”, estos varían con el tiempo, por lo que hay que corroborar que se encuentren actualizados al momento de realizar el análisis.

| | | | |
|---|--|--|---------------------|
| Logotipo | Manual de Procedimientos | | Fecha: _____ |
| | Proceso de Evaluación de Viabilidad de Tecnologías a Licenciar | | Código interno: ___ |
| Formato III. Comparativa entre enfoques y recursos disponibles de la empresa | | | |
| Objetivo: | Determinar si el enfoque y los recursos disponibles actuales y/o potenciales de la empresa tienen la capacidad de producir y/o comercializar el producto. | | |
| Descripción: | 1. Verificar actualización final de los enfoques de la empresa con el responsable de la gestión 2. Enlistar datos actualizados en Formato III. Comparativa entre enfoques y recursos disponibles de la empresa 3. Hacer una comparativa entre la lista de enfoques y los avances respecto a la tecnología que el socio tecnológico compartió de información en el Formato I. Recopilación de Información Relevante de Tecnología 4. Presentar al responsable de la gestión para decidir en base a su criterio y al criterio de decisión | | |
| Responsable de ejecución: Departamento de gestión y PDD, DG, DI | Nombre de la persona responsable: _____ | | |
| Enfoques Relevantes | Información actual | | |
| | Mínimas condiciones aceptadas (por la empresa) | Datos reales de la Tecnología (socio tecnológico) | Comentarios |
| 1. Etapa de avance de producto | | | |
| 2. Tiempo restante de salida a mercado | | | |
| 3. Industria de enfoque de la tecnología | | | |
| 4. ¿Requiere costos extras? ¿Cantidad estimada? | | | |
| 5. Precio tecnología vs Costo | | | |
| 6. Valor agregado | | | |
| 7. Capacidad de escalabilidad del proceso | | | |
| 8. Canales de venta posibles | | | |
| 9. ¿La distribución es viable (cantidades y costos)? | | | |
| Total= | | | |
| | Recursos Disponibles | | |
| Capacidades internas de la empresa | Sí | No Posibilidad adquisición | No |
| Infraestructura | | | |
| Equipos/materiales | | | |
| Personal especializado | | | |

Figura 12.3.1. Formato III. Comparativa entre enfoques actuales y capacidad de escalamiento de la empresa

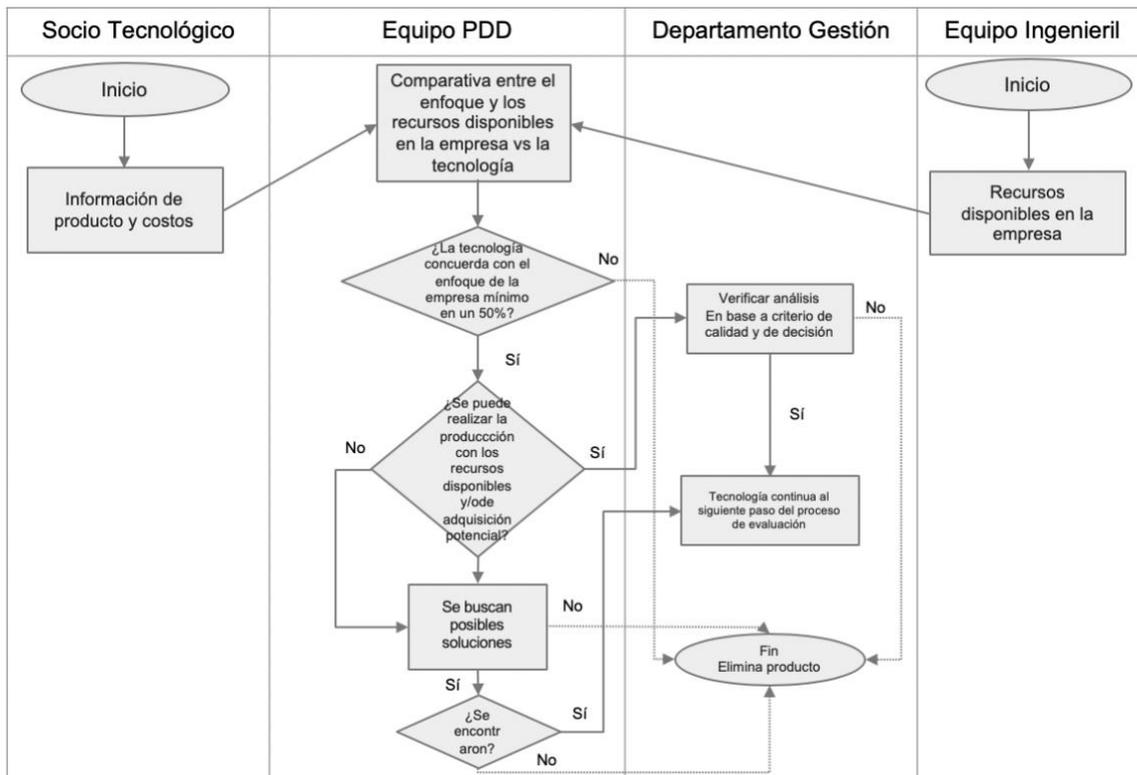


Figura 12.3.2. Diagrama de flujo de la subetapa “Enfoque de la empresa”

(c) Subetapa I.III.

Objetivo: Investigar, interpretar y entender los factores más relevantes del entorno económico del país para converger en una conclusión acerca de la conveniencia de la empresa para la introducción en esa industria

Responsables: El equipo responsable es el del departamento de PDD, junto con el gestor del proyecto de evaluación.

Herramienta: Las herramientas propuestas por la empresa para la investigación de la industria de la tecnología son los siguientes:

- Definir/conocer estrategia competitiva con la aplicación de las herramientas “Las cinco fuerzas de Porter” y Ocean Blue, [6].
- Definir/ conocer estrategia emprendedora utilizando la herramienta “Entrepreneurial Strategy Compass” [7].
- Investigar los indicadores micro y macroeconómicos para entender la situación actual en la industria

Criterios de calidad:

- Mínimo se deben tener tres fuentes de referencia distintas por hipótesis generada.
- Las referencias deben ser de publicaciones de máximo 10 años previos al año actual.
- Asegurar que las referencias provienen de fuentes confiables bases de datos, artículos científicos, libros, páginas web de empresas confiables y reconocidas por su aporte a al intelecto, educación y ciencia.

Criterio de decisión: Es un criterio para considerar por el responsable de la gestión del proceso de evaluación, ya que tiene que ver con la vinculación entre las posibilidades actuales de la empresa y la calidad y cantidad de hipótesis enriquecedoras generadas por el equipo durante la recopilación de información.

Entregables: Dos Documentos digitales: uno con el desglose de lo investigado que contenga las fuentes de referencia y el segundo en donde únicamente se enlisten las conclusiones e hipótesis que resultaron de la investigación.

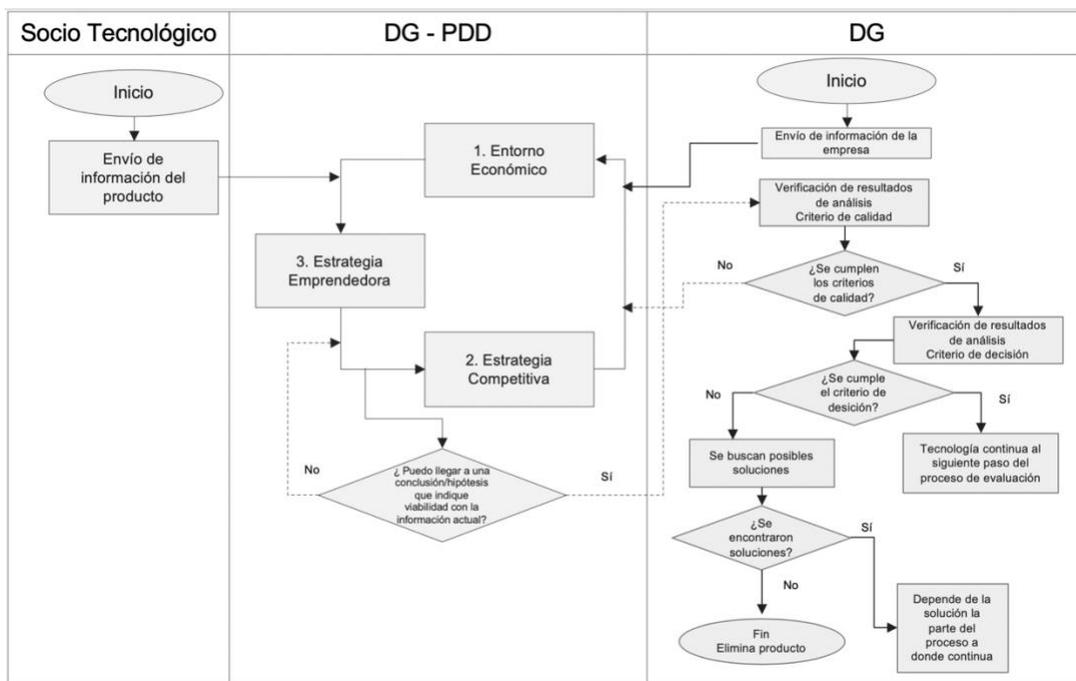


Figura 12.4.1. Diagrama de flujo del proceso del entorno de la industria.

| | | |
|--|--|--|
| Logotipo | Manual de Procedimientos Proceso de Evaluación de Viabilidad de Tecnologías a Licenciar | Fecha: _____ Código interno: ____ |
| Formato I. Formato guía de integración de información recopilada del entorno de la industria | | |
| Objetivo: | Utilizando la información investigada, se busca contestar preguntas para definir si el entorno real requerido para llevar la tecnología a la venta en mercado es conveniente para la empresa | |
| Descripción: | 1. Leer el formato con la información del socio recopilada para entender la situación 2. Investigar la información siempre basándose en resolver algo que nos aporte a concluir 3. Relacionar la información recopilada para llegar a conclusiones o hipótesis de del panorama de esta industria 4. Tratar de resolver las preguntas de este formato, son de apoyo para hacer conclusiones pero se pueden completar | |
| Responsable de ejecución: Departamento PDD | | Responsable de responder: Nombre y firma _____ |
| Información requerida | Preguntas guía para integrar en las respuestas | |
| A. Entorno económico ¿Cuáles son las barreras de entrada? ¿Cómo se llegó a esta conclusión? Explicar ¿Hay algún monopolio? ¿Cuál es la situación de las normas, programas, apoyos gubernamentales? ¿Lo consumido en el país es importado o producido internamente? Explicar datos relevantes del entorno Conclusión | <hr/> <hr/> <hr/> | |
| B. Estrategia competitiva ¿Quiénes son los involucrados en la cadena de valor (stakeholders)? ¿Qué tanto poder tienen de influir en el negocio? ¿Cómo reaccionarían al ver que nos incorporamos al mercado? ¿Cómo es la relación entre los competidores? ¿Cómo se compete en esta industria? ¿Cuáles son los productos sustitutos en el mercado? ¿Representan una amenaza? ¿Por qué se llegó a esta conclusión? | <hr/> <hr/> <hr/> | |
| C. Estrategia emprendedora ¿Quiénes son los clientes en esta industria? ¿Importa más la innovación o la funcionalidad en esta industria? ¿Importa más los servicios extras o la tecnología per se? ¿Importa la velocidad de lanzamiento? ¿Importa la propiedad intelectual para vender? ¿Importan las certificaciones? ¿Cuál sería en tu opinión la mejor estrategia competitiva la disruptiva o de cadena de valor o ninguna de las dos? ¿Por qué? Explicación | <hr/> <hr/> <hr/> | |

Figura 12.4.2. Formato III. Guía propuesta subetapa I.III. Investigación del entorno de la industria

(3) Etapa II. Análisis teórico MIT

En la segunda etapa, la finalidad es aumentar el conocimiento acerca de tres elementos con los que se puede comprender profundamente el entorno del potencial negocio: mercado, tecnología e implementación de tecnología en mercado. Estos tres elementos se equilibran y complementan entre sí, por lo que hay que pensar en la relación que tiene el uno con el otro, [8].

El proceso de generar conocimiento enfocado a la tecnología evaluada es iterativo, en el que se realizan investigaciones profundas acerca de los tres elementos para finalmente llegar a una convergencia e integración de la información recopilada y así lograr generar conclusiones más acertadas.

La base del análisis se parece a un embudo, conforme se genera información se aumenta el conocimiento, al tener más aprendizaje se pueden generar variedad de conclusiones que al integrarlas generan hipótesis cercanas a la realidad. Es decir, el aumento de conocimiento de estos tres elementos propicia que las hipótesis acerca del entorno de la industria de la tecnología tengan más certeza, dando apertura a generar conclusiones de la conveniencia de inversión y a disminuir el riesgo de equivocación ante la inherente incertidumbre del panorama futuro.

Es conveniente trabajar en equipo y que en cada iteración se alternen los miembros del equipo para generar valor al evaluar los tres elementos desde diferentes perspectivas, así se pueden obtener enriquecidas conclusiones.

Explicación general del análisis MIT

La investigación para capturar información relevante puede comenzar desde cualquiera de los tres elementos, es un proceso cíclico por lo que normalmente se realizan las investigaciones en paralelo. Durante las investigaciones es importante realizar las siguientes preguntas para continuar por un rumbo que genere conclusiones valiosas:

- ¿Qué más podría saber?
- ¿Por qué quiero saber esto? ¿Qué puedo concluir cuando lo sepa?

- ¿Requiero información de alguno de los otros elementos para concluir algo?
- ¿La información obtenida entre elementos concuerda (hace sentido)?

Mientras tanto cuando se recopile información, por ejemplo, se responda a un ¿Qué es? ¿Cómo funciona?, etc., es importante poder describirlo para fortalecer el entendimiento del tema.

En el momento en que se obtengan información y conclusiones con las que el equipo determine que son suficientes para proseguir o detener la evaluación de la tecnología es cuando se termina el proceso iterativo.

Al trabajar en equipo se tiene que aumentar la comunicación entre los miembros, ya que la información que genere cada uno va a ser relevante para todos, por lo que todos deben tener acceso a la información completa, en el caso de la empresa se trabajo en un software especial para el intercambio de información.

Por otro lado, al ser un trabajo en equipo es de suma importancia que la información sea presentada de manera puntualizada, visual y fácil de comprender para reducir el tiempo de la curva de aprendizaje del resto del equipo. Al manipular grandes cantidades de información, el proceso de interacción y traspaso de conocimiento a los otros integrantes del equipo debe ser eficiente.

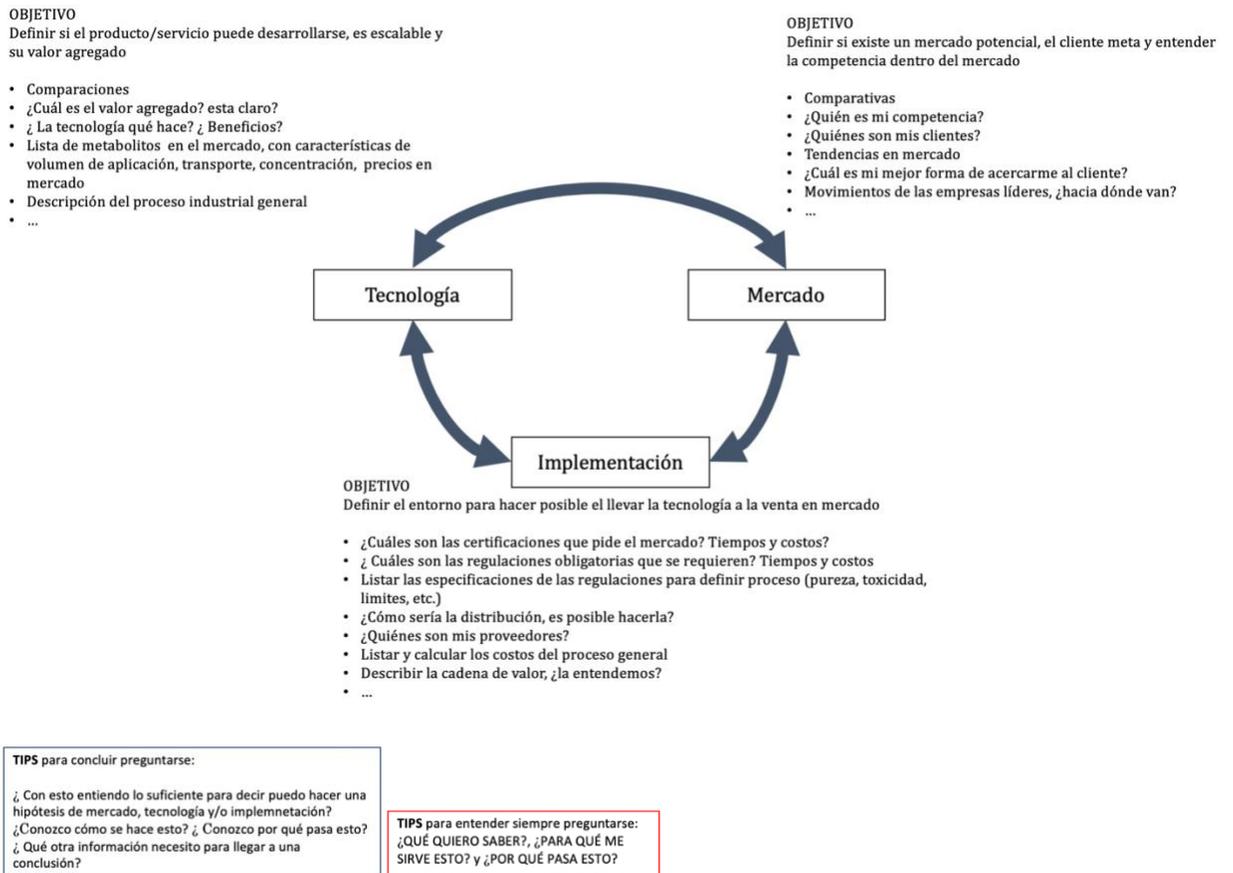


Figura 12.5.1 Ejemplo del diagrama general del proceso cíclico mercado, tecnología e implementación

La información por investigar se puede recopilar de una manera flexible, que sea agradable para cada persona, siempre y cuando cumpla con el criterio de calidad.

En cada elemento se identificó la información mínima necesaria que se requiere obtener con la investigación para poder tomar decisiones. Esta información mínima requerida, se resumió en una serie de preguntas a responder después de realizar la investigación y recopilación de cada elemento. Lo importante es que para contestar las preguntas se tienen que llegar a las conclusiones principales y hacer las conexiones entre la información recopilada en el mercado, la tecnología y la implementación.

Se recomienda hacer comparativos (benchmarks) en forma de tabla o que sean visualmente entendibles, para poder ordenar y comparar la información, y así llegar a generar conclusiones robustas. En la Figura 12.5.2. se presenta un ejemplo de tabla para realizar benchmarks.

| Axtansantina para Industria Nutracéutica | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Empresa A mexicana similar a nosotros | Empresa B mexicana similar | Empresa C mexicana similar | Empresa D internacional similar |
| Compuesto Axtaxantina | Compuesto Axtaxantina | Compuesto Axtaxantina | Compuesto Axtaxantina |
| ¿Cuál es el precio de cada una? | _____ | _____ | _____ |
| ¿Qué las diferencia? | | | |
| Enlistalos ¿Su tipo de cliente es el mismo (empresas, distribuidores, supermercados, tiendas esapecializadas, etc)? | _____ _____ _____ | _____ _____ _____ | _____ _____ _____ |
| ¿Cuál es la Pureza de cada una? | _____ | _____ | _____ |
| ¿Su fuente de alga es la misma o no? ¿Por qué? | _____ | _____ | _____ |
| ¿Su proceso de serparación es el mismo? ¿Si no es el mismo, por qué? | _____ _____ | _____ _____ | _____ _____ |
| ¿En qué presentaciones la venden kg, ton, litros, etc.? ¿En qué cantidades? | _____ _____ | _____ _____ | _____ _____ |
| ¿Todas las venden igual? ¿Qué y por qué cambian? | _____ _____ | _____ _____ | _____ _____ |
| ... | | | |

Figura 12.5.2 Ejemplo de tabla para realizar un “Benchmark”

Proceso de integración de ideas en el MIT

La actividad con mayor relevancia en el proceso de generar conocimiento es el proceso lógico de pensamiento para ligar la información de un elemento con otro y poder concluir en una idea relevante que aporte valor en la toma de decisión. En la Figura 12.5.3 se muestra un ejemplo de conexiones que son valiosas al realizar el método de MIT aplicado al proceso de evaluación, cabe recalcar que solo son parte de la diversidad de conexiones y conclusiones que se pueden generar.

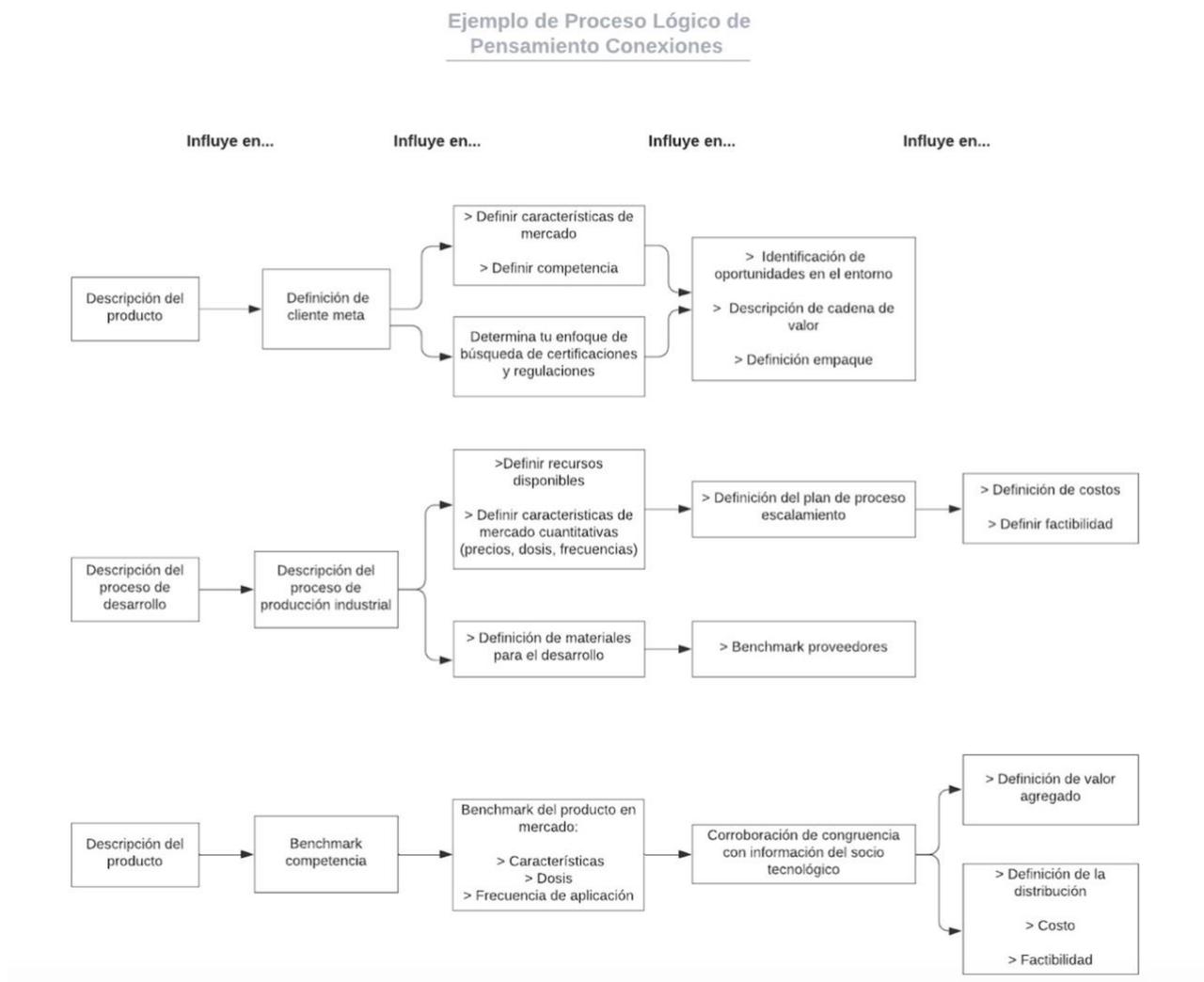


Figura 12.5.3. Ejemplo de conexiones entre información recopilada.

Actividades compartidas por las subetapas que componen a la etapa II del proceso de evaluación:

Las tres subetapas comparten la manera de realizar actividades, los criterios de calidad y de decisión por lo que se describen en esta sección y en las secciones individuales de cada subetapa se describe el objetivo y los diagramas específicos.

Actividades: En base a lo explicado del método MIT, para realizar esta subetapa se deben realizar investigaciones iterativas para conocer el mercado de la tecnología, siguiendo las recomendaciones mencionadas de avanzar con un rumbo lógico preguntando ¿Por qué quiero saber esto? ¿Qué puedo concluir cuando lo sepa? ¿Qué más necesito saber para poder hacer conclusiones?

Las preguntas por contestar para comprender el mercado se enlistan en las Figuras de cada subetapa, en caso de ser necesario es posible agregar nuevas preguntas para robustecer el proceso de evaluación. Los pasos a base por hacer en esta etapa son:

1. Entender el objetivo de la investigación ¿Qué se está buscando?
2. Comprender las preguntas principales de las Figuras de cada etapa.
3. Pensar en la información y los comparativos necesarios para lograr el objetivo de entender el mercado, las preguntas y lo que personalmente piensas que puede ayudar a generar información valiosa.
4. Comenzar la investigación y recopilación de información
5. Anotar ideas relevantes de la investigación, puntualizadas.
6. Realizar comparativos necesarios
7. Escribir conclusiones puntualizadas
8. Escribir respuesta de preguntas basándose en las conclusiones
9. Verificar las conclusiones y/o hipótesis con el responsable de gestionar la evaluación

Criterios de calidad:

- Mínimo se deben tener tres fuentes de referencia distintas por hipótesis generada.
- Las referencias deben ser de publicaciones de máximo 10 años previos al año actual.
- Asegurar que las referencias provienen de fuentes confiables bases de datos, artículos científicos, libros, páginas web de empresas confiables y reconocidas por su aporte a al intelecto, educación y ciencia.

Criterio de decisión: Es un criterio para considerar por el responsable de la gestión del proceso de evaluación, ya que tiene que ver con la vinculación entre las posibilidades actuales de la empresa y la calidad y cantidad de hipótesis enriquecedoras generadas por el equipo durante la recopilación de información.

Entregables: Dos Documentos digitales: uno con el desglose de lo investigado que contenga las fuentes de referencia y el segundo en donde únicamente se enlisten las conclusiones e hipótesis que resultaron de la investigación.

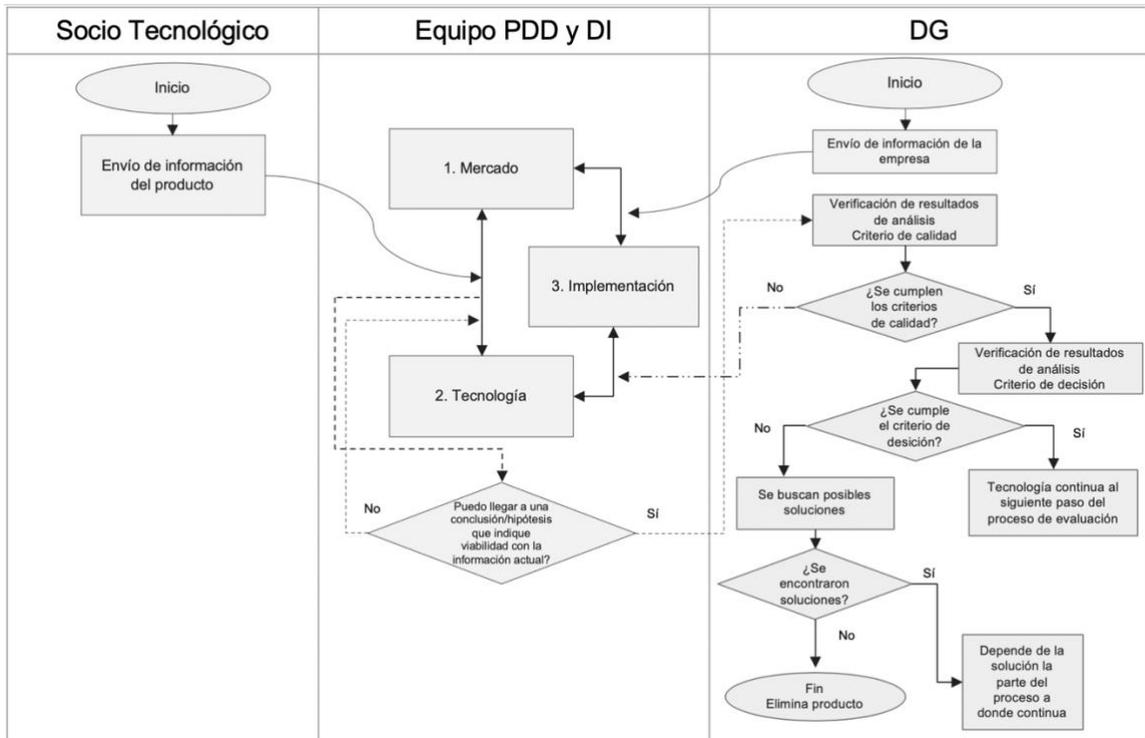


Figura 12.5.4. Diagrama de flujo del proceso cíclico realizado en la etapa II.

(a) *Subetapa II.1. Investigación conceptual de Mercado*

En esta subetapa se busca investigar, interpretar y entender los factores más relevantes del mercado para converger en una conclusión con los factores tecnológicos y de la implementación, acerca de la conveniencia del desarrollo de la tecnología en la empresa.

Objetivo: Identificar y definir el mercado objetivo (cliente meta) y la competencia dentro del mercado.

En la Figura 12.5.5 se presenta un formato guía propuesto que al momento de poder contestar las preguntas de manera detallada probablemente se tenga información suficiente para llegar a inferir conclusiones relevantes.

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| Logotipo | Manual de Procedimientos Proceso de Evaluación de Viabilidad de Tecnologías a Licenciar | Fecha: _____ Código interno: ___ |
| Formato I. Formato guía de integración de información recopilada Mercado | | |
| Objetivo: | Utilizando la información investigada, se busca contestar preguntas para definir si existe un mercado potencial, el cliente meta y entender la competencia dentro del mercado | |
| Descripción: | 1. Leer el formato con la información del socio recopilada para entender la situación 2. Investigar la información siempre basándose en resolver una pregunta clave 3. Relacionar la información recopilada para llegar a conclusiones o hipótesis de la conveniencia de involucrarnos en el mercado de la tecnología evaluada 4. Tratar de resolver las preguntas de este formato, son de apoyo para hacer conclusiones | |
| Responsable de ejecución: Departamento PDD | Responsable de responder: Nombre y firma _____ | |
| Información requerida | Preguntas guía para integrar en las respuestas | |
| A. Segmentos de cliente: ¿Quiénes son tus potenciales clientes? ¿Quién es el más conveniente para la situación de la empresa? ¿Por qué él/ellos? ¿Cómo se llegó a esta conclusión, ¿cuál fue la lógica que se utilizó o las ideas que se tomaron en cuenta para definir que ese es el cliente que conviene? Describe el perfil que tiene (¿dónde esta? ¿Qué le gusta? ¿Cómo se ve? ¿Qué sabe?, etc.) ¿Cuál es la mejor forma de acercarnos al cliente en base a nuestras capacidades? Describe las opciones y la elegida Conclusiones | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | |
| B. Investigación de mercado: Tendencias del mercado ¿Cuánto mercado potencial hay en la región? ¿Cuánto se puede satisfacer? ¿Cómo llegaste a la conclusión del mercado estudiado? ¿Cantidad de competidores, directos, indirectos? ¿Tamaño de estos? Conclusiones | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | |
| C. Competencia: ¿Hay otras empresas haciendo la tecnología? Listarlas (competencia directa e indirecta) ¿Cuál es el valor agregado/ beneficios que resaltan? ¿Que diferencias hay entre sus tecnologías? ¿A qué se deben esas diferencias? ¿Qué movimientos están haciendo esas empresas? ¿En qué invierten? ¿Por qué lo hacen? ¿Cuál es su finalidad? ¿Se detecto alguna oportunidad en relación con la competencia? Explicarla Conclusiones | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | |

Figura 12.5.5. Formato III. Guía propuesta subetapa II.I. Investigación conceptual de Mercado

(b) Subetapa II.II. Investigación conceptual de la Tecnología

En esta subetapa se busca investigar, interpretar y entender los factores más relevantes de la tecnología propuesta para converger en una conclusión con los factores de mercado e implementación, y resultar en conclusiones que indiquen la conveniencia del desarrollo de la tecnología en la empresa.

Objetivo:

- Definir si es posible desarrollar y escalar industrialmente la tecnología
- Identificar el valor agregado que presenta la tecnología.

En la Figura 12.5.6 se presenta un formato guía propuesto que al momento de poder contestar las preguntas de manera detallada probablemente se tenga información suficiente para llegar a inferir conclusiones relevantes.

| | | |
|---|---|---------------------|
| Logotipo | Manual de Procedimientos | Fecha: _____ |
| | Proceso de Evaluación de Viabilidad de Tecnologías a Licenciar | Código interno: ___ |
| Formato I. Formato guía de integración de información recopilada Tecnología | | |
| Objetivo: | Utilizando la información investigada, se busca contestar preguntas para definir si el producto/servicio puede desarrollarse, es escalable y su valor agregado | |
| Descripción: | 1. Leer el formato con la información del socio recopilada para entender la situación 2. Investigar la información siempre basándose en resolver una pregunta clave 3. Relacionar la información recopilada para llegar a conclusiones o hipótesis de la conveniencia de involucrarnos en el conocer técnicamente a la tecnología evaluada 4. Tratar de resolver las preguntas de este formato, son de apoyo para hacer conclusiones | |
| Responsable de ejecución: Departamento PDD | Responsable de responder: Nombre y firma _____ | |
| Información requerida | Preguntas guía para integrar en las respuestas | |
| A. Desarrollo de la tecnología ¿Se puede llevar a cabo el desarrollo de la tecnología? ¿Por qué se llego a esta conclusión? ¿Qué información llevo a pensar que si o no se puede desarrollar? Describe el proceso de desarrollo Listar los equipos, materiales, instalaciones requeridas Es útil/beneficiosa para el objetivo esperado? ¿Por qué? ¿Tiene otras aplicaciones potenciales? ¿Cuáles? Describe brevemente o en puntos la teoría base necesaria para entender el mecanismo de acción, funcionamiento, beneficios de tecnología de manera general Conclusiones | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | |
| B. Escalamiento ¿Es posible escalar la tecnología para producirla a nivel industrial? ¿Por qué se llego a esta conclusión? ¿Qué información llevo a pensar que si o no se puede escalar? Describe el proceso industrial Listar los equipos, materiales, instalaciones requeridas Conclusiones | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | |
| C. Tecnologías de la competencia: Listar los productos de la competencia, que compitan directamente con la tecnología evaluada. ¿Cuál es el precio de conveniencia para la tecnología? ¿Cuál es la dosis y la frecuencia adecuadas por agregar para obtener los beneficios esperados? ¿Cómo se llegó a concluir las dos preguntas pasadas? ¿Tiene congruencia con la información del socio tecnológico? ¿La tecnología realmente resuelve una necesidad? ¿Cuál es? ¿Se tiene una visión clara de la propuesta de valor que ofrecemos? ¿Por qué? ¿Cuál es? ¿Si no, Qué información requerimos para definirla? Conclusiones | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> | |

Figura 12.5.6. Formato III. Guía propuesta de subetapa II.II. Investigación conceptual de Tecnología

(c) *Subetapa II.III. Investigación conceptual de la Implementación*

En esta subetapa se busca investigar, interpretar y entender los factores más relevantes del proceso de traspaso de la tecnología al mercado para converger en una conclusión con los factores tecnológicos y de mercado y definir si es conveniente realizar el desarrollo de la tecnología en la empresa.

Objetivo: Definir la cadena de valor e identificar si es posible realizar el proceso de llevar la tecnología al mercado.

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| Logotipo | Manual de Procedimientos Proceso de Evaluación de Viabilidad de Tecnologías a Licenciar | Fecha: _____ Código interno: ____ |
| Formato I. Formato guía de integración de información recopilada Implementación | | |
| Objetivo: | Utilizando la información investigada, se busca contestar preguntas para definir si el entorno real requerido para llevar la tecnología a la venta en mercado, es conveniente para la empresa | |
| Descripción: | 1. Leer el formato con la información del socio recopilada para entender la situación 2. Investigar la información siempre basándose en resolver una pregunta clave 3. Relacionar la información recopilada para llegar a conclusiones o hipótesis de la conveniencia de involucrarnos en realizar el proceso real requerido para comercializar el producto 4. Tratar de resolver las preguntas de este formato, son de apoyo para hacer conclusiones | |
| Responsable de ejecución: Departamento PDD | Responsable de responder: Nombre y firma _____ | |
| Información requerida | Preguntas guía para integrar en las respuestas | |
| A. Certificaciones ¿Cuáles son las certificaciones que pide el mercado para comprar? ¿Cuánto tiempo tardan? ¿Cuánto es el costo? Enlista los pasos para obtenerlas (tiempos, involucrados, costos, etc.) | <hr/> <hr/> <hr/> | |
| B. Regulaciones ¿Cuáles son las regulaciones para cumplir para comercializar el producto? ¿Cuánto tiempo tardan? ¿Cuánto es el costo? Enlista los pasos para obtenerlas (tiempos, involucrados, costos, etc.) | <hr/> <hr/> <hr/> | |
| C. Distribución: ¿Cuáles son las opciones de trasladar al producto según la situación? ¿Por qué esas? ¿Cómo se llegó a eso? ¿Cuáles son los costos de traslado? ¿Es factible? ¿Por qué? Explicar como se concluyó | <hr/> <hr/> <hr/> | |
| D. Proveedores ¿Qué proveedores necesito? ¿Cómo se eligieron? Listar ¿Cuál es el precio de los productos consumibles? Listar consumibles ¿Es factible? ¿Por qué? Explicar como se concluyó | <hr/> <hr/> <hr/> | |
| E. Lista de costos ¿Qué necesito para completar el proceso de investigación, desarrollo, producción y comercialización de la tecnología? Listar equipos, insumos, material, etc. (Ver benchmarks) Lista costos por cada uno | <hr/> <hr/> <hr/> | |
| F. Cadena de valor ¿Se entiende la cadena de valor? Explicarla detalladamente, usa diagramas ¿Cómo llegaste a describirla, qué conexiones hiciste para finalizar con este bosquejo? | <hr/> <hr/> <hr/> | |

Figura 12.5.7. Formato III. Guía propuesta subetapa II.III. Investigación conceptual de Implementación

(4) Etapa III. Validación funcional y en mercado

En esta etapa la finalidad es corroborar experimentalmente que la tecnología efectivamente tiene los beneficios esperados y/o mencionados por el socio tecnológico, además, de validar experimentalmente que el mercado esta dispuesto a comprar la tecnología, esta validación en mercado se realiza utilizando como base de referencia el producto mínimo viable (MVP), [9].

Las dos subetapas se deben realizar en paralelo ya que tienen un tiempo largo de ejecución y se complementan pero no son interdependientes entre ellas.

(a) *Subetapa III.I. Validación funcional de la tecnología*

Objetivo: Analizar y determinar la funcionalidad de la tecnología de acuerdo con lo esperado y/o a las especificaciones del socio tecnológico.

Responsables: El departamento de diseño y desarrollo de productos.

Herramientas: Se recomienda aplicar técnicas de diseño y análisis de experimentos y validar los resultados obtenidos con análisis estadísticos, por ejemplo, utilizando ANOVA.

Actividades: La validación funcional tiene tres diferentes pasos a ejecutar para determinar si efectivamente genera el beneficio esperado. Es importante considerar en los experimentos realizar comparaciones con la competencia dentro de mercado para poder concluir si funciona y que tan bien funciona comparado con la competencia.

Los pasos para validar funcionalidad, el tiempo de ejecución y los análisis experimentales por realizar, varían dependiendo del tipo de tecnología, sin embargo, en general se pueden dividir en:

1. **Análisis de composición de la formulación:** Es necesario validar que la composición de la tecnología sea la adecuada para que el beneficio final deseado, esto tiene que concordar con la información compartida con el socio tecnológico.

2. **Análisis experimental en laboratorio:** En esta etapa se requiere generar indicios de funcionamiento de manera rápida, esta dividida en dos fases, experimento base y el experimento aplicado bajo control.

Fase 1. Experimento base: Se requiere hacer un análisis rápido en laboratorio para tener un indicio del funcionamiento de la tecnología.

Por ejemplo, la tecnología esta enfocada en inhibir el crecimiento de un hongo fitopatógeno que daña la raíz de los cultivos. Se debe realizar un diseño de experimentos rápido en laboratorio en

donde se crezca el hongo y se compare el crecimiento con y sin la tecnología, para poder llegar a determinadas conclusiones.

Fase 2. Experimento aplicado bajo control: Se requiere realizar un experimento aplicando la tecnología a un ambiente cercano a la realidad pero controlado.

Por ejemplo, en la misma línea de ejemplo de la fase uno, se pueden realizar experimentos en laboratorio aplicados al campo, es decir, se puede planear un diseño de experimentos en el que se crezcan e infecten plantas con el hongo y obtener los resultados de efectividad de la tecnología.

Nota: En el caso de que en este momento se tenga información suficiente de la funcionalidad de la tecnología que concuerde con los beneficios aprendidos en la etapa II de análisis MIT, entonces se puede avanzar de etapa. Esto debido a que el tercer paso de las actividades de validar funcionalidad normalmente es muy tardado, por lo que se puede hacer en paralelo a las siguientes actividades.

3. Análisis experimental aplicado en campo: En caso de que el panorama sea prometedor, se debe escalar el experimento, es decir, se debe planear un diseño de experimentos para aplicarlo con el que sería tu cliente potencial para observar beneficios que la tecnología, tomando en cuenta el tamaño mínimo de prueba suficiente para que el cliente confíe en los resultados.

En el ejemplo anterior, se tendría que ir con un agricultor y probar la tecnología en al menos una hectárea que tenga problemas con el hongo patógeno y realizar las mediciones adecuadas para confirmar funcionalidad, así como escuchar la opinión del cliente potencial.

Criterios de calidad: Presentar el desarrollo del diseño de experimentos y mostrar la validación de que los resultados estadísticamente son confiables.

- El desarrollo tiene que estar adecuadamente planteado para aceptar los resultados del análisis.
- Tienen que haber estipulado en el diseño de experimentos los indicadores de desempeño (KPI's) que se van a medir, [10].
- Tienen que presentar las mediciones y la forma en que se realizó el análisis de resultados.

Criterio de decisión: Es un criterio que tiene dos vertientes la tecnología funciona o no funciona.

Entregables: Dos documentos digitales: uno con el desglose del diseño de experimentos y el segundo con el resumen de los resultados obtenidos, analizados y sus conclusiones e hipótesis.

Información requerida de entrada para poder realizar la subetapa:

- a. Información del producto
 - a.1 Explicación del producto
 - a.2 Composición
 - a.3 El beneficio esperado del producto (puntual)
 - a.4 Mecanismo de acción
 - a.5 Método de aplicación
 - a.6 Medidas de protección

- b. Pruebas experimentales
 - b.1 Lugar y fecha
 - b.2 Explicación del experimento realizado
 - b.3 Tamaño de pruebas y dosis de aplicación
 - b.4 Resultados
 - b.5 Conclusiones de efectividad

Información de salida de Etapa II. Tecnología:

Comparativa de Literatura científica y tecnologías en el mercado:

- a.1.1 Beneficios del producto
- a.1.2 Dosis de aplicación
- a.1.3 Mecanismo de acción

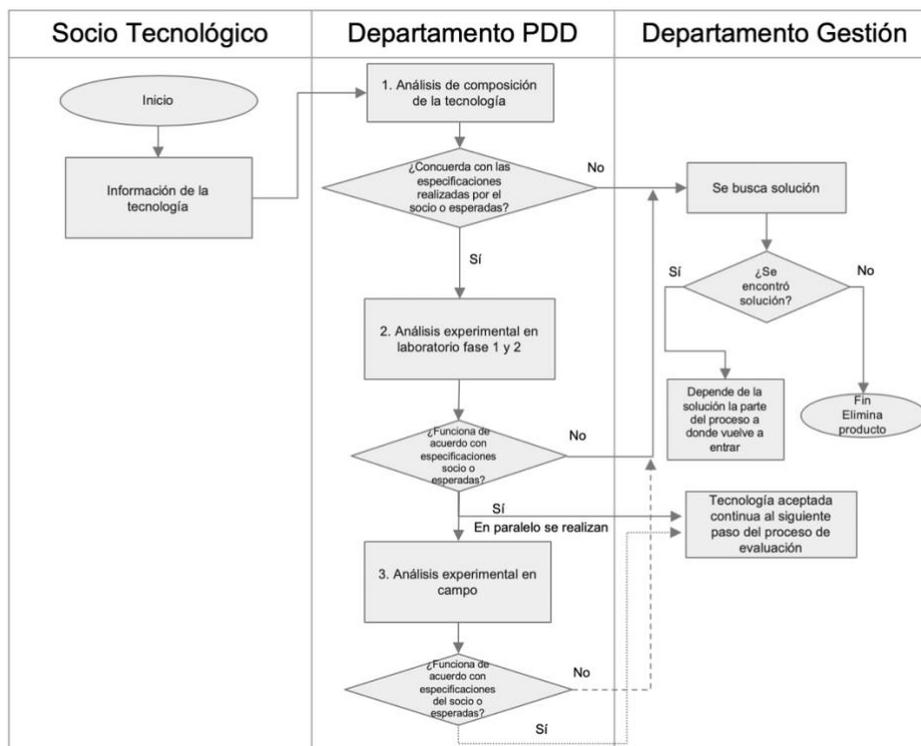


Figura 12.6.1. Diagrama de flujo de la subetapa III “Validación funcional de la tecnología”

(b) *Subetapa III.II. Validación funcional de la tecnología en el mercado*

Objetivo: Analizar y determinar si el mercado está dispuesto a darle valor a la tecnología, es decir, si realmente compra el producto.

Responsables: El departamento comercial y de mercadotecnia (principal responsable), por otro lado se involucra el departamento de diseño y desarrollo de productos junto con el departamento de gestión.

Herramientas: Se debe aplicar el método del producto mínimo viable (MVP), [9]. Aplicado a esta subetapa son realizar iteraciones a un bajo coste y tiempo para confirmar si los supuestos de que al mercado le interesa comprar la tecnología son correctos o incorrectos.

Actividades:

1. Proponer estrategias de acercamiento al cliente, priorizar las estrategias de acuerdo con su facilidad, tiempo e impacto de ejecución, seguido de la selección de las estrategias. Pueden ser encuestas, promoción en redes sociales, venta directa al cliente, distribuidores, etc.
2. Realizar un plan de experimentación e implementación de las estrategias seleccionadas, que involucre tiempo cortos para poder iterar y mediciones por hacer para poder aprender de las retroalimentaciones que el cliente proporciona, cada estrategia tiene diferentes indicadores por medir.
3. Lanzar el MPV al mercado por cada una de las estrategias de acercamiento al cliente seleccionadas para recibir retroalimentación del cliente y analizar si realmente es comprada la tecnología en el mercado.
4. Obteniendo el aprendizaje y generando conclusiones, el ciclo de iteración vuelve a comenzar con las modificaciones pertinentes, hasta concluir en si hay o no hay interés en el mercado hacia la tecnología.

Preguntas Guía por contestar: Se pueden utilizar estas preguntas como guía para alcanzar el objetivo de la validación de la tecnología en mercado:

1. ¿El cliente está interesado en comprar la tecnología?
 - 1.1 ¿Por qué le interesa? o ¿Por qué no le interesa y entonces que esta buscando?
 - 1.2 ¿Cómo se llegó a esta conclusión?
2. ¿En que rango de precios estaría dispuesto a comprar la tecnología?
 - 2.1 ¿En que situaciones estaría dispuesto a comprarlo?
 - 2.2 ¿Por qué lo compraría?
 - 2.3 ¿Cómo llegaste a esta conclusión?
3. ¿Hace falta más información para contestar las preguntas?

3.1 ¿Qué tipo de información falta?

3.2 ¿Se tiene que iterar para obtener mas retroalimentaciones

Criterios de calidad: Presentar el desarrollo del plan de experimentación en mercado.

- El desarrollo tiene que estar adecuadamente planteado
- Tienen que estar estipulados los indicadores de desempeño (KPI's) que se van a medir para poder aprender de las retroalimentaciones del cliente, [10].
- Tienen que presentar las mediciones y la forma en que se realizó el análisis de resultados.

Criterio de decisión: Es un criterio para considerar por el responsable de la gestión dependiendo del tipo de tecnología y el tipo de mercado involucrado. Por ejemplo, al menos X% de clientes comprarían la tecnología al precio estimado.

Entregables: Dos documentos digitales: uno con el desglose de los diseños de experimentos (MVP), (son varios diseños ya que se tienen que ejecutar distintas estrategias de acercamiento a mercado) y el segundo documento con el resumen de los resultados obtenidos, analizados y sus conclusiones y/o hipótesis.

(5) Etapa IV. Subetapa IV.I. Evaluación financiera

En la segunda subetapa se analiza la tecnología, utilizando los supuestos y la información recopilada en las etapas previas, para estimar el costo de oportunidad de continuar con el proyecto considerando la incertidumbre que conlleva realizarlo para poder tomar la decisión de interés y conveniencia por realizar la inversión, [11].

Objetivo: Evaluar y determinar la rentabilidad de la empresa de invertir en la tecnología a largo plazo

Responsables: El equipo responsable es el del departamento de finanzas, junto con el gestor del proyecto de evaluación.

Herramienta: El método utilizado por la empresa para la evaluación de proyectos es el de opciones reales, ya que involucra incertidumbre en el análisis.

Criterio de decisión: Es un criterio basado en el margen de utilidad, los recursos disponibles de la empresa y la capacidad de levantamiento de capital en un futuro, sin embargo, es un criterio para considerar por el responsable de la gestión.

Entregables: Documento digital con las proyecciones y estimaciones realizadas, indicadores y conclusiones de lo analizado.

Información requerida de entrada para poder realizar la subetapa:

a. Listas:

- a.1 Precio estimado del producto: Benchmark precios
- a.2 Capacidad de producción máxima mensual
- a.3 Lista de material de los costos variables o maquilación
- a.4 Lista de material y costos de inversión extra a los recursos disponibles actuales:
 - a.4.1 Equipos, instalaciones, personal, etc.
- a.5 Benchmark # estimado de ventas anual o mensual de acuerdo a la industria

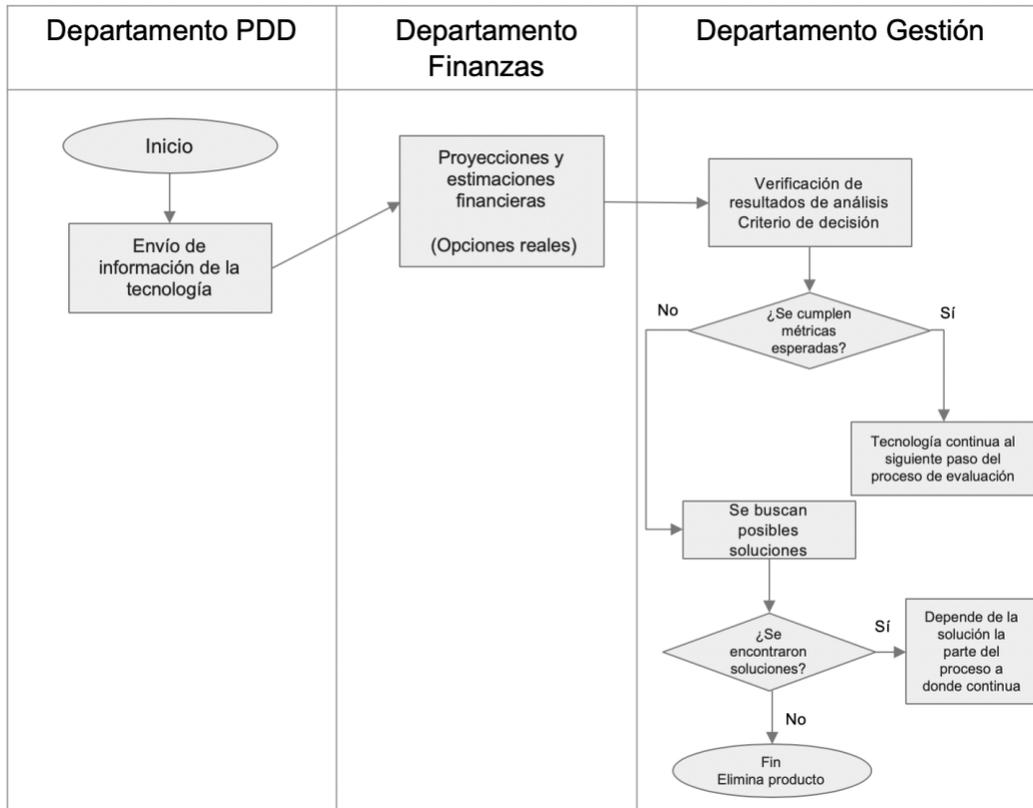


Figura 12.7.1. Diagrama de flujo de la subetapa “Evaluación financiera”

13. REFERENCIAS

- [1] Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: A Practical Guide for Implementing Toyota's 4Ps* (McGraw Hill ed.). <https://doi.org/10.1036/0071448934>
- [2] ISO. (2015). *Quality management systems — Requirements. ISO 9001:2015*. Organización Internacional de Normalización. Recuperado de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- [3] BMGI. (2014). *Programa de certificación internacional en seis sigma. Breakthrough Management Group International* (Cardinal ed.). Recuperado de <https://leanmethods.com/resources/books/>
- [4] Vandersluis, C. (2014). *Apply agile methodology to non-software enterprise projects*. Paper presented at PMI® Global Congress 2014—North America, Phoenix, AZ. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- [5] Harmon, P. (2014b). Chapter Five - Measuring Process Performance. En *Business Process Change* (Third Edition ed., Vol. The MK/OMG Press, pp. 109-129). <https://doi.org/10.1016/C2013-0-15339-1>
- [6] Porter, M. E. (2015). *How Competitive Forces Shape Strategy*. Recuperado de <https://hbr.org/1979/03/how-competitive-forces-shape-strategy>
- [7] Gans, J., Scott, E. L., & Stern, S. (2018). *Do Entrepreneurs Need a Strategy?* Recuperado de <https://hbr.org/2018/05/do-entrepreneurs-need-a-strategy>
- [8] Fitzgerald, E., Wankerl, A., & Schramm, C. J. (2011). *Inside Real Innovation* (Word Scientific ed. ed.). <https://doi.org/10.1142/7985>
- [9] Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Recuperado de <https://books.google.nl/books?id=r9x-OXdzpPcC>
- [10] Bruce Chew, W. (2014). *No-Nonsense Guide to Measuring Productivity*. Harvard Business Review. Recuperado de <https://hbr.org/1988/01/no-nonsense-guide-to-measuring-productivity>
- [11]. Ross, S. (2010). *FUNDAMENTOS FINANZAS CORPORATIVAS* (Spanish Edition) (9.a ed.). Recuperado de <https://cucjonline.com/biblioteca/files/original/923fbd1a071a4533d1fa4b240c25592.pdf>

Curriculum Vitae



Mónica Yasmín Serrano González

PRODUCT DESIGN & DEVELOPMENT DIRECTOR

CONTACT

EMAIL:

monica.yasmin.serrano@gmail.com

CERTIFICATIONS

HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS (HACCP)

AWARDS

Frisa Entrepreneurship Award (May 2017)

Full scholarship to attend a business acceleration program in Silicon Valley at the Plug and Play Tech Center incubation center, San José, CA.

Project: Medical patch for chronic wound healing based on egg waste

PUBLICATIONS

Review Publication, Defence Technology by Elsevier (January 18): "Biotransformation and degradation of 2,4,6-trinitrotoluene by microbial metabolism and their interaction"
DOI: 10.1016/j.dt.2018.01.004

LANGUAGES

Spanish (native language)
English (TOEFL score: 550)

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES

High performance athlete in the discipline of Table Tennis with international achievements.

Mexican National Major Team (2011-2017)
Mexican National Youth Team (2008-2011)
Mexican National Children Team (04-07)

EDUCATION

Monterrey Institute of Technology and Higher Education ITESM

January 2018 – June 2020

Master in Engineering Management (MEM), coursing the last trimester

Monterrey Institute of Technology and Higher Education ITESM

August 2012 – December 2017

Major: Biotechnology Engineering (IBT)

WORK EXPERIENCE

Product Design & Development Director.

Granatum Bioworks SAPI de CV (March 2018–Present)

Design & Development new products; Product experiment design and data analysis; Evaluation of new products for tech transfer; Innovation; Design and develop the user experience.

Co-Funder.

AgroCrust (January 2017– Present)

Design & Development GreenFort Chitin ® an organic bioestimulant licenced to Granatum Giowroks.

Developed GreenFort ® Brand, an agriculture product line.

Production Engineer and Quality Control Engineer.

Pharmaceutical IMECOM S.A. de C.V. (May–August 2017)

Management of the production line, raw material, equipment, labeling, packaging, record activities, suppliers and user manuals.
Validation of raw material; Sampling; Microbiologic analysis; Product validation.

Student Intern. Protein Research and Development Center, CIDPRO.

(August 2016–May 2017)

Development of a natural food preservative through the investigation of an antimicrobial specific plant.

Student Intern. Environmental Research Group: "Water Center for Latin America and the Caribbean" (August 2015–June 2016)

Optimization of bioelectricity production from wastewater through the use of a natural agent.

SKILLS

Laboratory skills: knowledge of analytical techniques and laboratory equipment handling

Software Skills: MS Project, Pro model, Minitab, Excel

Personal skills: Creative, committed, effective communication, self-motivated, self-taught, dedicated