



# **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS FINANCIADOS POR MINEDUC”**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE  
MAGÍSTER EN CONTROL DE GESTIÓN**

**Alumna: Camila Andrea Bustos Gallegos**

**Profesora Guía: Liliana Neriz Jara**

**Santiago, Agosto 2022**

## AGRADECIMIENTOS

Primero, agradecer a la Universidad del Bío-Bío por poner a disposición la información requerida para el desarrollo de este trabajo. En particular, a Pilar, quien en su rol de Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC tuvo especial entrega y voluntad para que pudiese realizar mis labores como tesista de manera adecuada.

También agradezco enormemente a la profesora Liliana Neriz Jara, quien fue mi profesora guía, por su apoyo, compromiso y disposición con el trabajo realizado, y por su enorme paciencia conmigo en este proceso. Y al académico Francisco Ramis, por su voluntad para facilitar la información necesaria para lograr los resultados alcanzados. Para mí ha sido un agrado trabajar con ambos docentes, y aprender de sus vastas experiencias en el campo de la gestión de proyectos, la educación superior y el control de gestión.

Agradezco además a la Directora del Programa de Magíster en Control de Gestión Verónica Fuentes Cáceres, quien en su rol de académica siempre ha sido un gran apoyo en mi proceso de formación profesional, y es una persona de la cual he aprendido mucho de lo que soy actualmente. Le doy especialmente las gracias por darme la oportunidad de haber sido su ayudante de investigación durante algunos años, trabajo donde aprendí mucho tanto a nivel profesional como personal.

Por supuesto, dar las gracias a las personas del equipo docente del Magíster en Control de Gestión que fueron parte del proceso formativo, en particular, a los académicos de quienes siento que obtuve mayor aprendizaje, los docentes Aldo Caprile, Alicia Núñez, Verónica Fuentes y Liliana Neriz.

Finalmente, agradezco a mi familia y amigos quienes me acompañaron durante este largo proceso. Especialmente, agradezco a mi hermano Nicolás, quien siempre ha sido un gran apoyo moral para mí, y a Karina Rojas quien me acompañó virtualmente en algunas instancias durante el avance, y aportó con sus conocimientos en diseño para complementar la propuesta de sistema que se desarrolló en este escrito. También doy un agradecimiento especial a las personas con quienes compartí indirectamente esta experiencia, Manuel Vásquez, Darlyn Platter, Adriana Cabello y Verónica Ramírez.

## RESUMEN EJECUTIVO

Las instituciones de educación superior no se encuentran exentas de la necesidad de realizar y gestionar proyectos. Sin embargo, las herramientas que se encuentran disponibles en el mercado para este propósito se enfocan mayormente en el sector empresarial, por lo que no logran responder a los requerimientos y necesidades particulares de las instituciones educacionales. A diferencia de las empresas las instituciones de educación superior obtienen gran parte de sus ingresos desde el sector público, a través del organismo estatal MINEDUC. Una de las fuentes de financiamiento que dispone este organismo y que reviste de gran importancia para algunas instituciones son los fondos concursables, y es en esta fuente en la que se focaliza la presente investigación.

El objetivo de este trabajo es diseñar un sistema de gestión de proyectos que permita a las instituciones de educación superior que participan de concursos públicos de MINEDUC para el financiamiento de proyectos, generar registro, seguimiento y control de los proyectos que realizan, y que permita conectar a los responsables de la ejecución de estos con los encargados de la administración y gestión a nivel global en su desarrollo. Para lograrlo, se utilizó como fuente principal de información una serie de entrevistas concretadas con los participantes del proceso de realización y gestión de proyectos de una Universidad estatal chilena, junto a otros documentos oficiales obtenidos de la misma institución y de los sitios oficiales públicos de MINEDUC.

Para levantar las necesidades específicas de la institución en cuanto a sistemas, se realizó un análisis en dos ámbitos: Primero, se analizaron a los stakeholders mediante algunas técnicas del modelo de IBM Design Thinking. Luego, se analizó el proceso completo del desarrollo de proyectos, mediante la utilización de BPMN y Value Stream Map. De los análisis concretados, se extrae que existen altas esperas no controlables, e ineficiencias producidas en gran parte por situaciones cotidianas, cuyo origen proviene de la utilización de correo electrónico como única herramienta principal, causando la pérdida de información y la desorganización de la misma.

Ante ello, se propone el diseño de un sistema de gestión de proyectos adaptado a las necesidades de la institución analizada. En primera instancia se crean las bases para un sistema, a través de la categorización de la información disponible, la cual corresponde a los tipos de proyectos, tipos de roles y tipos de información. Al respecto, se propuso la organización de los tipos de proyectos en seis categorías, las cuales responden a la forma en que se utiliza la información en el área de coordinación de proyectos. En complemento, cada categoría tiene respectivas subcategorías de acuerdo con su naturaleza. Para los tipos de rol se separaron a los participantes del proceso en Roles Estratégicos, Administrativos y Operativos.

Posteriormente, se levanta el diseño base del sistema, a través de la generación de los principales indicadores de desempeño y control para cada rol, siendo separados entre indicadores a nivel Estratégico, Administrativo y Operativo. También, se levantaron los casos de uso UML principales del sistema propuesto, y los requerimientos funcionales a nivel general y para cada nivel específico, al igual que para los indicadores. Por último, fueron generadas las vistas principales del sistema, las cuales son una propuesta guía que permite disponer de manera visual los elementos propuestos que debería poder observar cada rol al ingresar al sistema que se propone, según sus necesidades de información específicas.

Del trabajo realizado, se concluye que organizar la información y disponer de un sistema como el propuesto, podría aumentar en gran medida la eficiencia con la que se desarrollan los proyectos y, por consiguiente, la forma en que se usan los recursos públicos en la institución. Así mismo, se desprende que las características del sistema propuesto, aunque han sido basadas en la realidad particular de la Universidad analizada, pueden ser extrapoladas a otras instituciones de educación superior u organizaciones que sigan el proceso de manera similar en la realización de proyectos, añadiendo valor a la propuesta generada.

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>ii</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>iii</b>
<b>I. Capítulo I – Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto General.....	2
1.2 Definición del Problema.....	4
1.3 Objetivos del Proyecto .....	7
1.3.1 Objetivo General .....	7
1.3.2 Objetivos Específicos .....	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Descripción General de la Metodología.....	10
1.6 Alcances y Limitaciones .....	14
<b>II. Capítulo II – Marco Teórico .....</b>	<b>16</b>
2.1 La Gestión de Proyectos.....	16
2.2 Sistemas de gestión de proyectos (Project Management Information Systems - PMIS) .....	20
2.2.1 Sistemas de Gestión de Proyectos en Educación Superior.....	23
2.3 Value Stream Mapping.....	25
2.4 Análisis Causa-Raíz .....	27
<b>Capítulo III: Metodología Aplicada .....</b>	<b>30</b>
3.1 Contexto general para aplicación .....	31
3.1.1 Instituciones de Educación Superior chilenas .....	31
3.1.2 Ministerio de Educación.....	32
3.1.3 Universidad del Bio-Bio.....	34
3.2 Obtención de la Información.....	39
3.2.1 Entrevistas .....	39
3.2.1.1 Muestra para entrevistas .....	42
3.2.2 Documentación oficial de la institución.....	45
3.2.3 Documentación oficial de MINEDUC .....	48
3.3 Diagnóstico del Problema .....	49
3.3.1 Identificación de Stakeholders y percepción interna del problema.....	50
3.3.2 Levantamiento y Análisis del Proceso .....	56
3.3.2.1 Primera Fase: Postulación .....	58
3.3.2.2 Segunda Fase: Formalización.....	66
3.3.3.3 Tercera Fase: Ejecución .....	72

3.3.4 Análisis Causa – Raíz del Problema.....	80
3.4 Solución Propuesta.....	92
3.4.1 Identificación de Capacidad Actual de Captura de Información.....	93
3.4.2 Identificación de Necesidad de Captura de Información por Rol .....	94
3.4.2.1 Categorización propuesta de Roles para el Sistema .....	95
3.4.2.2 Necesidad de Información por tipo de rol .....	96
3.4.3 Propuesta de Categorización de Tipos de Proyecto .....	99
3.4.4 Identificación de Brechas de Información.....	104
<b>Capítulo IV: Resultados.....</b>	<b>108</b>
4.1 Indicadores para seguimiento y control de proyectos .....	109
4.2 Requerimientos funcionales del Sistema.....	124
4.3 Casos de Uso UML .....	128
4.4 Principales Vistas del Sistema.....	131
<b>Capítulo V: Conclusiones .....</b>	<b>140</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>144</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>150</b>
Anexo 1: Sistema propuesto por Valencia (2013) para proyectos de investigación académica .	150
Anexo 2: Instrumentos de Financiamiento MINEDUC (Detalle).....	151
Anexo 3: Distribución de Ingresos Universidad del Bío-Bío (detalle) .....	153
Anexo 4: Documentación institucional oficial.....	154
Anexo 4.1 Formularios de Propuestas de Proyectos .....	154
Anexo 4.3 Convenio.....	157
Anexo 5: Documentación Oficial MINEDUC .....	158
Anexo 6: Lienzos Hopes and Fears equipo Desarrollo de Proyectos.....	159
6.1 Hopes and Fears Rectoría.....	159
6.2 Hopes and Fears Decanato .....	160
6.3 Hopes and Fears Coordinación Institucional de Proyectos .....	161
6.3 Hopes and Fears Responsables de Proyecto.....	162
Anexo 7: Detalle del Proceso .....	163

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Metodología.....	13
Figura 2: Organigrama Universidad del Bío-Bío.....	34
Figura 3. Distribución de Ingresos Universidad del Bío-Bío.....	35
Figura 4: Estructura general entrevistas.....	40
Figura 5: Stakeholders Map Gestión de Proyectos UBB.....	52
Figura 6: Lienzo Hopes and Fears General, Proceso de Gestión y Desarrollo de Proyectos UBB... 53	53
Figura 7: Mapa de Empatía para Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC.....	55
Figura 8: Proceso de Realización de Proyectos a Alto Nivel.....	56
Figura 9: Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos a alto nivel.....	57
Figura 10: VSM Fase de Postulación.....	65
Figura 11: VSM Fase de Formalización.....	71
Figura 12: VSM Fase de Ejecución y Cierre.....	79
Figura 13: Diagrama de causa-efecto (Ishikawa).....	91
Figura 14: Caso de Uso interacción con Coordinación de proyectos.....	129
Figura 15: Caso de Uso interacción con BBDD del sistema.....	130
Figura 16: Caso de uso interacción Coordinadora de proyectos.....	130
Figura 17: Vista de sistema "Inicio de sesión".....	131
Figura 18: Vista de sistema "Inicio" para Rectoría.....	132
Figura 19: Vista de Sistema "Inicio" para Decano(a).....	133
Figura 20: Vista de sistema "Proyectos Vigentes" para Coordinadora de Proyectos.....	134
Figura 21: Vista de sistema "Proyectos Vigentes (Detalle)" para Coordinadora de Proyectos.....	135
Figura 22: Vista de sistema "Proyecto específico " para Coordinadora de Proyectos.....	136
Figura 23: Vista de sistema "Nuevos proyectos" formulario para Coodinadora de Proyectos.....	137
Figura 24: Vista de sistema "Proyectos Vigentes" para responsable de proyecto.....	138
Figura 25: Vista de sistema "Proyecto n° [#proyecto]" para Responsable de proyecto.....	139
Figura 26: Prototipo PMIS propuesto por Valencia (2013).....	150
Figura 27: Informes para los directores de los grupos de investigación.....	150
Figura 28: Informes para los grupos de investigación (PMIS, Valencia 2013).....	150
Figura 29: Extracto entrada Decreto de Aprobación de Convenio UBB.....	157
Figura 30: Extracto Convenio entre MINEDUC y UBB.....	157
Figura 31: Extracto Decreto Supremo, Fondo de Desarrollo Institucional.....	158

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Muestra de entrevistas por Categoría Rol .....	43
Tabla 2: Muestra de entrevistas por Rol (Detalle) .....	44
Tabla 3: Detalle de Entrevistas Realizadas .....	44
Tabla 4: Registro de Actividades Fase de Postulación.....	61
Tabla 5: Registro de Actividades Fase de Formalización .....	68
Tabla 6: Registro de Actividades Fase de Ejecución .....	74
Tabla 7: Actividades Post-término de plazo del proyecto.....	75
Tabla 8: As is - To be Nivel Estratégico .....	105
Tabla 9: As is - To be Nivel Administrativo .....	105
Tabla 10: As is - To be Nivel Operacional.....	105
Tabla 11: Variables para indicadores propuestos.....	109
Tabla 12: Índices para indicadores propuestos.....	110
Tabla 13: Parámetros para indicadores .....	110
Tabla 14: Indicadores a Nivel Estratégico Institucional .....	114
Tabla 15: Indicadores a Nivel Estratégico de Facultad .....	116
Tabla 16: Indicadores a Nivel Operativo .....	119
Tabla 17: Indicadores a Nivel de Coordinación.....	123
Tabla 18: Requerimientos Funcionales Generales .....	125
Tabla 19: Requerimientos funcionales para el perfil de coordinador de proyectos .....	126
Tabla 20: Requerimientos funcionales para Responsables de proyectos .....	127
Tabla 21: Requerimientos funcionales para roles directivos.....	128
Tabla 22. Instrumentos de Financiamiento MINEDUC.....	151
Tabla 23. Detalle Distribución de Ingresos UBB.....	153
Tabla 24: Ficha general de Formulario de postulación .....	154
Tabla 25: Equipo de la propuesta - Formulario de postulación.....	154
Tabla 26: Actores Involucrados - - Formulario de postulación.....	155
Tabla 27: Análisis de Pertinencia de la Propuesta - Formulario de postulación .....	156

## I. Capítulo I – Introducción

Las instituciones de educación superior en Chile, al igual que todas las organizaciones, se enfrentan al desafío de ejecutar proyectos de diversa índole que les permitan cumplir con sus propósitos principales. Con ello, se encuentra la necesidad de dirigir los procesos específicos de cada proyecto para lograr cumplir con el fin para el que fueron planificados, actividad que se conoce como *gestión de proyectos*. Concretamente, existe una estrecha relación entre la gestión de proyectos y el éxito de estos. Grandes empresas como Hewlett-Packard, Microsoft, IBM y Deloitte, han demostrado que han logrado alcanzar una alta participación en el mercado en gran parte gracias a su desempeño en la realización de proyectos, y que la diferencia entre una buena y mala gestión de estos proyectos determina completamente el éxito de su ejecución, y por consiguiente, de la organización (Kerzner, 2017).

A su vez, para lograr que la gestión de proyectos resulte exitosa, es altamente necesario organizar y controlar la información que se recopila durante la realización de estos proyectos, aspectos que se suelen beneficiar altamente con la integración de sistemas digitales de gestión de proyectos, que permiten no solo la recopilación eficiente de los datos, sino también la simplificación en la forma en que estos se presentan y la extracción de datos clave para el análisis, entre otros elementos fundamentales que permiten apoyar a la toma de decisiones. Por tanto, los sistemas para la gestión de proyectos también son herramientas clave para el éxito de estos mismos, donde la información que permiten extraer e integrar, ayudan a la organización a actuar con mayor agilidad y tomar decisiones que permiten lograr mayor fluidez en las actividades, en la medida en que se desperdician menos recursos y se optimizan los tiempos de ejecución de las tareas involucradas.

Aunque la gestión de proyectos parece ser un proceso transversal para todo tipo de organizaciones, los proyectos realizados por las instituciones de educación superior requieren de algunas actividades y controles particulares. Esto se debe a que, a pesar de que las instituciones educacionales reciben financiamiento desde diferentes fuentes, en el caso de varias universidades chilenas, una parte de este proviene de la entidad gubernamental Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC). Este organismo exige un uso adecuado de

los recursos, conforme a sus criterios definidos respecto de los aportes entregados, además de solicitar reportes y seguimiento de protocolos específicos de sus actividades.

La presente investigación surge de la necesidad de organizar la información relativa a la gestión de proyectos realizados en instituciones de educación superior que son financiados específicamente a través de fondos concursables dispuestos por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) de manera que estas instituciones pueden disponer de información útil, oportuna y de fácil acceso a quienes la requieren para la gestión de proyectos. El aporte más concreto que entrega esta investigación corresponde a entregar los lineamientos clave para lograr el control efectivo de los proyectos, y que permita a las instituciones disponer de mejor información para apoyarse en la toma de decisiones en todos los niveles del proceso.

## **1.1 Contexto General**

La educación superior en Chile se ha sometido a varios cambios durante los últimos años. No solo ha habido un crecimiento importante en el aporte del Estado hacia las instituciones educacionales, sino que también se han incorporado exigencias y nuevos marcos regulatorios que limitan sus actividades y exigen mayor cantidad de información para justificar sus desembolsos (Fundación SOL, 2021). La institución que se encarga de regular los aspectos relacionados a la educación chilena es el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC). Este es un órgano rector del Estado encargado de fomentar el desarrollo de la educación en todos sus niveles y de velar por los derechos de todos los estudiantes, tanto de establecimientos públicos como privados. A su vez, es el órgano que entrega y gestiona parte del financiamiento de las instituciones educativas, las cuales utilizan estos recursos en conjunto a los propios para operar diariamente.

Para el desarrollo de algunos proyectos institucionales, las universidades utilizan fondos otorgados por el MINEDUC mediante un concurso público. Los fondos concursables son adjudicados luego de una etapa de postulación previa, y una vez aprobados para su utilización, las instituciones requieren pasar por un proceso formal particular compuesto por tres fases: (1) Formalización, donde se generan las autorizaciones y cuentas contables requeridas para concretar el traspaso del financiamiento adjudicado desde MINEDUC, (2)

Ejecución, donde ocurren las actividades que permiten concretar el proyecto y (3) Entrega de Resultados, donde se elaboran los informes requeridos para el reporte de resultados de cada proyecto. Estas etapas del proceso implican durante su desarrollo una serie de actividades fundamentales, tales como la preparación de documentación, la planificación de actividades, las gestiones para el cumplimiento de protocolos internos, entre otros procesos administrativos.

El carácter de “Concurso” de estas fuentes de financiamiento, implica que el cierre de la fase de postulación puede resultar favorable o no para la institución que postula. Esto significa que las actividades, protocolos y documentación requeridas durante dicha fase necesitan ser cumplidas de manera eficiente, correcta y completa, puesto que la falta de algún documento o autorización, y/o el atraso en actividades durante esta fase, puede significar para la institución no adjudicarse el concurso y, por consiguiente, no conseguir el financiamiento para la realización del proyecto en cuestión.

Los llamados a postulación a fondos de financiamiento por parte del MINEDUC ocurren, según su tipo, para todas las instituciones de educación superior o únicamente para aquellas que cumplen determinados requisitos. Estos llamados ocurren habitualmente cada dos o tres meses. La definición de “tipos de financiamiento” es estandarizada por el MINEDUC, y puede encontrarse a modo de lista en su sitio oficial ([www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)). Es relevante distinguir que, si bien el Ministerio dispone de una clasificación de los tipos de financiamiento, esta no necesariamente coincide con la clasificación que se utiliza internamente en las instituciones para gestionar sus proyectos, aspecto que adquiere relevancia en capítulos posteriores para el diseño de sistema de gestión de proyectos que se propone realizar en la presente investigación.

En este sentido, aunque cada institución gestiona la ejecución de sus proyectos de manera diferente, todas las que participen de la postulación y utilización de fondos concursables de MINEDUC deben pasar por las mismas fases generales, y reportar el mismo tipo de información a dicha entidad gubernamental. Esto permite identificar particularidades en el proceso que hacen diferentes a este tipo de instituciones de otras organizaciones y, por consiguiente, generar elementos críticos de sistemas de gestión de proyectos que puedan funcionar como un estándar para aplicarse a otras instituciones de educación superior.

Para este caso de aplicación se diseña un sistema de gestión de proyectos para una de las instituciones que participan de este proceso, la Universidad del Bío-Bío, identificando sus procesos, indicadores críticos, mejoras potenciales, entre otros elementos. El propósito de la aplicación particular es apoyar a la institución en la mejora de su actual gestión de proyectos y, a su vez, proponer un sistema que pueda ser utilizado como base para el desarrollo de sistemas de gestión de proyectos en otras instituciones educacionales.

## **1.2 Definición del Problema**

En términos generales, el problema principal que gatilla la necesidad de diseñar un sistema para la gestión de proyectos en las instituciones de educación superior es la existencia de ineficiencias durante las etapas en el desarrollo de estos proyectos, las cuales dificultan a las organizaciones planificar el uso de sus recursos y tomar decisiones basadas en información relevante en este ámbito. A su vez, en toda institución de esta índole, el uso de recursos públicos implica la necesidad de reportar y justificar adecuadamente cómo estos se utilizan, generando una interacción constante entre entidades gubernamentales externas, como MINEDUC, con la institución, lo que suele provocar que existan diferencias en la información que se traspaasa entre los participantes en los distintos niveles del proceso.

Para detectar con mayor precisión los problemas específicos del proceso, se analizó el caso particular de la Universidad del Bío-Bío. En el caso analizado, se identifica que las falencias mencionadas tienen como principal origen la carencia de un sistema que permita registrar e integrar datos durante las fases en los proyectos, ya que las herramientas individuales que actualmente se utilizan para este fin, hacen muy difícil integrar y consolidar la información para su análisis, así como observar datos de avance durante la realización del proceso. Esta institución utiliza como herramienta principal el correo electrónico, el cual no posee características suficientes para sostener todas las necesidades de coordinación de los proyectos en esta institución.

Otro aspecto relevante del caso revisado es que en la actualidad la institución no incorpora en su proceso una etapa de aprendizaje y mejora continua. Esta etapa adquiere relevancia para lograr gestionar los recursos de manera eficiente y optimizar la forma en que

se desempeñan los roles y responsabilidades en las actividades del proceso (Jung, Wang, y Wu, 2009). De no considerarse, se dificulta detectar y corregir errores en la ejecución de las actividades, lo cual puede implicar repetir situaciones que conllevaron retrasos, trabajo de reelaboración de reportes, entre otras, durante los proyectos anteriores.

Por otra parte, la razón por la que resulta relevante minimizar las ineficiencias en el proceso de gestión de proyectos, es que la mayor parte de los recursos que permiten a la universidad en estudio ejecutar sus proyectos es el financiamiento recibido de fondos concursables del MINEDUC, ya que es esta fuente de financiación la que permite hacer frente a los gastos relacionados a: recursos humanos, gastos para proyectos académicos, servicios de consultorías, gastos de operación y gastos de capital, en el desarrollo de estos. Adicionalmente, al ser esta fuente un concurso público, la Universidad compite con otras instituciones de educación superior para obtenerlo, lo cual suma importancia a la necesidad de cumplir a cabalidad con los protocolos y entrega de documentación que solicita el MINEDUC, debido a que de esta gestión depende que se sigan recibiendo estos recursos en los proyectos futuros.

Concretamente, acorde al presupuesto de la Universidad del Bío-Bío para el año 2021 aprobado por la Contraloría General de la República, un 72% de los ingresos que recibe la institución, provienen de financiamiento público, específicamente un 56% es recibido mediante la transferencia directa de capital desde el MINEDUC por concepto de adjudicación de fondos, y únicamente un 16% corresponde al Aporte Fiscal Directo que se realiza para las operaciones generales de la institución (UBB, 2021). Estos datos permiten comprender la importancia que tiene para esta institución el recibir estos recursos, y a su vez, lo relevante que es gestionarlos adecuadamente para optimizar su uso en el desarrollo de nuevos proyectos.

Por ello, es necesario aplicar mejoras y recopilar información que permita conocer las partes del proceso donde se generan fallos, o bien, donde existan potenciales mejoras en la eficiencia de su ejecución. En ese sentido, el principal desafío de la institución en la actualidad es lograr disponer de la información relativa a sus proyectos de manera oportuna y organizada, debido a que sus herramientas actuales no permiten a su dirección generar los

análisis pertinentes para incorporar propuestas de mejora, y/o identificar la necesidad de cambios en el proceso.

Por consiguiente, se identifica que el problema a tratar es la falta de herramientas que integren la información relativa a proyectos institucionales, la cual ayuda a reportar al MINEDUC sobre el uso de recursos, documentar y controlar los avances del proyecto, y hacer más eficientes las tareas administrativas vinculadas a estos. Además, no disponer de información integrada y de fácil acceso, dificulta a las personas encargadas de la gestión de proyectos y a la dirección generar los análisis que permiten extraer propuestas para lograr administrar los recursos de mejor manera en los proyectos futuros, es decir, incorporar una fase de aprendizaje y mejora continua en el proceso, y responder a los planes a nivel estratégico de esta institución.

En adición, se desprende que los problemas particulares identificados en el caso estudiado, pueden ser también dificultades que enfrentan otras instituciones que participan de concursos públicos de MINEDUC, o bien, que poseen un proceso similar para la realización de sus proyectos. A su vez, la necesidad de usar los recursos públicos de manera eficiente no es un aspecto atribuible de manera única a la Universidad analizada, sino que aplica a toda institución que recibe este tipo de financiamiento, permitiendo inferir que la propuesta de solución que se genera para responder a estas complicaciones podría ser aplicable a otros organismos.

Es por ello, que la metodología que se utiliza para responder al problema identificado es extrapolable a otras instituciones que participan de concursos públicos MINEDUC, puesto que los procesos formales que conlleva participar de estos concursos son iguales para todas. Las distintas instituciones participantes pasan por las mismas etapas (Postulación, Formalización, Ejecución y Cierre), y es probable que, debido a que no se han establecido sistemas para gestionar proyectos en el ámbito de la educación, tengan dificultades similares, es decir, que deban recurrir al uso de sistemas diferentes para concretar las actividades en cada etapa, haciendo que la información se encuentre dispersa entre las distintas áreas que participan del proceso, y teniendo dificultades para su consolidación y análisis, y por consiguiente, haciendo complejo el seguimiento de los proyectos y la revisión de su vínculo a la estrategia institucional.

## **1.3 Objetivos del Proyecto**

### **1.3.1 Objetivo General**

El objetivo principal es generar los lineamientos clave para que las instituciones de educación que participan de concursos públicos de MINEDUC para financiar sus proyectos, logren el control efectivo de estos, y capturen información relevante para apoyar la toma de decisiones en los distintos niveles del proceso. Esto, a través de diseñar un sistema que permita a las instituciones generar registro, seguimiento y control de los proyectos que realizan, además, que permita mejorar la eficiencia del proceso y conectar a las personas responsables de la ejecución de estos con aquellas encargadas de la administración y gestión a nivel general de su desarrollo, utilizando como caso de aplicación y referencia a la Universidad del Bío -Bío.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Para alcanzar dicho propósito se espera cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Identificar, Organizar y Sistematizar la información que se recopila en la actualidad y que necesita ser recopilada, relativa a la gestión de proyectos.
- Definir los criterios para la clasificación de proyectos y la información asociada a estos.
- Identificar las brechas de información que existen actualmente y que necesitan ser cubiertas para lograr incorporar una etapa de mejora continua en el proceso y apoyar en el logro de la eficiencia en las tareas.
- Detectar las falencias e identificar las potenciales mejoras de las herramientas que se utilizan actualmente en el proceso.
- Identificar variables y establecer indicadores clave para el análisis de información en el caso aplicado.
- Identificar las mejores prácticas a nivel práctico y teórico, que permitan generar estándares en el sistema y facilitar su aplicación en otras instituciones en contexto similar al de la aplicación.
- Levantar el diseño de las distintas partes principales de un PMIS que responda al diagnóstico y a las mejores prácticas estudiadas.

## 1.4 Justificación

La gestión de proyectos, para toda organización, es una necesidad imperante para ayudar a concretar sus objetivos. Tener un sistema que permita realizar seguimiento, control y registro de las actividades que implica la gestión de proyectos permite a los involucrados tener mayor claridad sobre el estado de avance y las necesidades de acción relativas a cada proyecto y sus procesos, lo cual facilita concretarlos y lograr los objetivos asociados a cada uno de ellos. Un sistema de información para gestión de proyectos (*PMIS*, por sus siglas en inglés), permite conectar datos e información sobre la cual se pueden generar reportes de avances, uso presupuestario, detectar problemas particulares que puedan afectar al desarrollo y/o continuidad de los proyectos, y otra información relevante que pueda servir a los directivos para apoyarse en la toma de decisiones.

En conjunto, toda la información que permiten capturar los *PMIS* sirve de apoyo a las gerencias, directivos y altos mandos de las organizaciones para guiarse respecto a los caminos de acción que pueden tomar, para lograr que cada iniciativa siga su planificación inicial adecuadamente, o bien, logre adaptarse con éxito ante los cambios e imprevistos. Los *PMIS* que logran entregar información de calidad para los directivos, muestran lograr una mejora significativa en la calidad de las decisiones organizacionales, junto a una mejor eficiencia en el tiempo empleado para tomarlas (Caniëls y Bakens, 2012). Esto es debido a que la información consolidada que un sistema de información permite obtener, ayuda a las personas involucradas a anticiparse a sucesos que puedan dificultar el desarrollo de los proyectos, logrando con ello distribuir de mejor manera los recursos, priorizar el monitoreo de actividades críticas en cada etapa, y atender a fallas particulares más rápidamente.

Aunque la toma de decisiones se ve afectada de manera directa por la cantidad y calidad de información que reciben quienes las toman, las variables relacionadas al comportamiento organizacional son también un factor clave en el desempeño de las personas involucradas. Un *PMIS* no solo alimenta de información consolidada al razonamiento con el cual se deciden caminos de acción, sino que también son útiles para facilitar y agilizar las labores de los involucrados. Esto es porque la calidad de la información recibida por el sistema se asocia directamente a la satisfacción percibida por los directivos de proyecto, la cual también tiene incidencia directa en la utilidad que presta el *PMIS* en la organización (Caniëls y Bakens,

2012). En este contexto, la satisfacción se entiende como la confianza que tienen los gerentes en los reportes obtenidos gracias al sistema, y las diferencias en la utilidad que este presta se debe a que una menor confianza en estos reportes implica un menor uso del sistema mismo, lo que provoca que no se logren percibir las mejoras que sí debiesen ocurrir al utilizarlos correctamente.

Existe poca literatura que enfoque el uso de *PMIS* en instituciones de educación superior, no obstante, se sostiene que para dichas instituciones las ventajas sobre el uso de *PMIS* en general son: la mejora en la eficiencia de los procesos, la recopilación de más y mejor información para la toma de decisiones y la mejora del desempeño de las personas involucradas. En el caso particular de los proyectos de investigación académica, los *PMIS* permiten reducir los cuellos de botella que generan algunas actividades. Esto debido a que una mejor información permite lograr eficiencia en el seguimiento de las etapas de dichos proyectos, y actuar con mayor agilidad frente a atrasos y problemas específicos dentro del proceso (Valencia, 2013).

Por otra parte, la justificación práctica que se otorga a la presente propuesta es que, en los ingresos anuales de la institución estudiada, existe un alto aporte financiero desde el MINEDUC. Como se describe a detalle posteriormente en el apartado 3.1.3, la Universidad analizada recibe un 56% de sus ingresos anuales desde transferencias directas del sector público, lo cual se utiliza para la realización de los distintos proyectos que se ejecutan. Es relevante, por tanto, gestionar adecuadamente estos recursos, y optimizar la forma en que se utilizan, pues representan gran parte del financiamiento disponible para las labores institucionales. También, la mejora del proceso de desarrollo y gestión de proyectos representaría un alto impacto en la capacidad de realización de proyectos y en el desempeño de las personas en las distintas tareas, pues la organización de la información ayuda a reducir las ineficiencias y, por tanto, problemas como la sobrecarga de trabajo en las áreas involucradas, desalineamiento en la comunicación de las partes, entre otros.

En suma, el diseño de un *PMIS* para instituciones de educación superior sería un aporte que, si bien prestaría utilidad al caso particular de la Universidad para la cual se aplica el presente proyecto, también puede funcionar como arquetipo y lineamiento base para la elaboración de *PMIS* en otras instituciones similares. Los lineamientos metodológicos

entregados en este trabajo pueden servir como bases para que otras instituciones diseñen sus sistemas de gestión de proyectos, y puedan percibir las ventajas que otorga su posterior implementación, debido a que en Chile la mayoría de estas instituciones trabajan con fondos otorgados por el MINEDUC y, por tanto, deben pasar por las mismas fases que pasa la institución del caso aplicado en este proyecto, haciendo determinadas funcionalidades replicables en sus respectivos procesos.

### **1.5 Descripción General de la Metodología**

La metodología propuesta considera las siguientes etapas:

- i. Definición general del contexto interno de la institución.
- ii. Identificación de los stakeholders en los distintos niveles del proceso y sus necesidades de información respectivas, mediante entrevistas semiestructuradas y revisión de la documentación oficial.
- iii. Levantamiento y análisis del proceso actual de gestión de proyectos, para definir el flujo de actividades, identificar demoras y potenciales mejoras, mediante BPMN y elementos de VSM.
- iv. Aplicación de técnica de análisis de Causa-Raíz para la identificación de potenciales causas del problema detectado.
- v. Propuesta de solución ante los problemas detectados y sus causas, para la cual se siguen los siguientes pasos metodológicos:
  - a. Identificación de capacidad actual de obtención de datos relativos a la gestión y ejecución de proyectos.
  - b. Definición y análisis de brechas de información a nivel estratégico y operacional.
  - c. Propuesta de categorización de roles y tipos de información manejada en el proceso.
  - d. Propuesta de categorización de los tipos de proyectos, para facilitar su uso interno.

- vi. Resultados alcanzados. Contemplando los elementos: Indicadores clave para medir el desempeño y tener control en el desarrollo de proyectos, requerimientos funcionales del sistema, reportes tipo y vistas principales del sistema.

La metodología aplicada inicia por el entendimiento general del contexto de la organización, donde se realizó una revisión del Plan Estratégico que, para este caso particular, corresponde al Plan de Desarrollo Institucional desarrollado por la Universidad del Bío-Bío (UBB, 2020). De esta revisión se desprendieron los objetivos estratégicos principales y se segregaron aquellos vinculados directa e indirectamente a la gestión de proyectos, lo que permitió identificar las necesidades de información para su cumplimiento. Posteriormente, mediante la aplicación de herramientas del método IBM Design Thinking, se identificaron los stakeholders y sus puntos de vista relativos al funcionamiento de la gestión de proyectos, para posteriormente realizar el levantamiento de este proceso. Esto fue elaborado a partir de la información que se obtuvo desde una serie de entrevistas semiestructuradas realizadas a los distintos participantes de la gestión de proyectos, y luego fue trazado en un mapa de procesos combinando la estructura principal del lenguaje BPMN con los elementos de Value Stream Map, tales como tiempo de ejecución de las actividades, esperas, herramientas y responsabilidades.

El levantamiento del proceso al nivel de detalle permitió identificar las actividades críticas, “cuellos de botella”, tiempos de esperas, ineficiencias y/o actividades con mejoras potenciales, entre otros elementos. Así mismo, observar el proceso, permitió generar un análisis de causa-raíz, del cual se extraen algunas de las principales causas de dichos problemas (Dogget, 2005), facilitando así la identificación de la solución óptima para ellos. Esta solución consiste en el diseño de un sistema que disponga de las características técnicas necesarias para apoyar a las personas, en los distintos niveles del proceso, a tener control de los proyectos que se realizan, facilitar su seguimiento y generar registros que ayuden a generar más información para apoyar a la toma de decisiones durante el proceso.

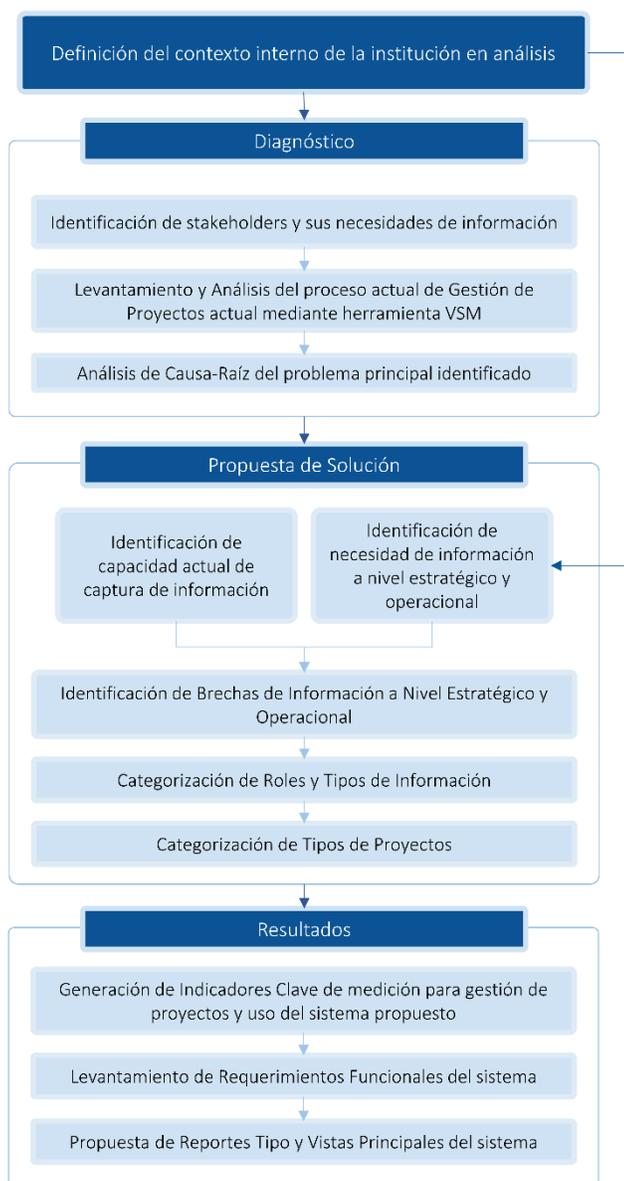
Para el diseño del sistema se inició por identificar la capacidad actual de recopilación de información en la situación actual, lo que permitió conocer las necesidades más concretas de información que debían considerarse para integrar al sistema. Luego, gracias a los análisis

previos, se generó una propuesta de clasificación de tipos de usuarios o roles, y tipos de proyectos, con el fin de facilitar la organización de la información en dicho sistema. Así, fue posible definir las brechas de información existentes entre la necesidad de información de cada tipo de usuario y la información que es capturada en la actualidad.

Finalmente, se generó como resultado los elementos basales del sistema propuesto, dentro de los cuales se contemplan, en primer lugar, los indicadores clave que permitirán controlar el proceso de gestión de proyectos y cubrir las brechas de información antes identificadas. Para generar la propuesta de indicadores clave, se utilizó como base los lineamientos establecidos por Kaplan y Norton (1992), con el fin de que los indicadores propuestos sirvan de utilidad para las unidades a las cuales se aplicarán. También, se levantaron los requerimientos funcionales principales, y se elaboraron el flujo de interacción entre los distintos tipos de usuarios y el sistema, mediante Casos de Uso de Unified Modeling Language (UML); y las interfaces principales de sistema.

Una descripción más detallada de la metodología se encuentra en el Capítulo III del presente documento, donde se explican las herramientas y métodos utilizados, junto a su aplicación. Una síntesis de la metodología descrita se ilustra en la figura 1.

**Figura 1: Metodología.**



*Fuente: Elaboración propia.*

## 1.6 Alcances y Limitaciones

Este estudio tiene tres principales limitaciones. En primer lugar, si bien la propuesta de sistema que se genera como resultado tiene por objetivo servir de base para las instituciones que participan de concursos públicos de MINEDUC para el financiamiento de sus proyectos, la información utilizada como referencia nace únicamente de la Universidad del Bío-Bío y de las páginas oficiales de MINEDUC, lo que significa que, para su aplicación en otras instituciones, debe considerarse realizar los análisis particulares y adaptar aquello que no funciona de la misma forma, a la institución donde se aplique.

En segundo lugar, existe una limitante en el tamaño de la muestra de proyectos utilizados para los análisis y levantamiento del proceso, ya que no se tiene acceso completo a todos los proyectos ejecutados en los periodos previos al presente. Además, encontrar la información de cada uno de los proyectos resulta una tarea que demanda un alto gasto de tiempo del personal de coordinación, por lo que elaborar una base de gran tamaño de proyectos históricos para el análisis, implicaría desviarse de sus labores diarias por un largo periodo de tiempo. Ambos puntos mencionados deben su origen a que la herramienta principal de gestión de proyectos es el correo electrónico, la cual no permite disponer de toda la información de manera sencilla y organizada. También, los proyectos de los que se tiene información en el correo de la coordinación son únicamente desde el año 2017, puesto que es desde esa fecha en que la persona a cargo tomó la responsabilidad de ese rol.

El tercer ámbito en que se tienen limitaciones es la incertidumbre respecto a posibles modificaciones al proceso de postulación y formalización de los fondos MINEDUC, debido a que el contexto particular de la época ha forzado a las instituciones y organizaciones a transformar muchas de sus actividades presenciales y sus registros físicos, a una modalidad virtual. Esto se debe a la implementación de medidas y acciones preventivas adoptadas por los gobiernos para reducir los contagios del virus SARS-CoV-2 o COVID-19, que inició su brote epidémico a fines de 2019 y cuyos protocolos de prevención siguen siendo requeridos a la fecha donde se realiza el presente proyecto.

El contexto mencionado también supone una limitación respecto del entendimiento del proceso general, pues el cambio en la modalidad en que se realizan las actividades ha impedido a las personas involucradas en el proceso de gestión de proyectos realizar todos los pasos que ejecutan de manera habitual y, por consiguiente, resulta complejo conocer con certeza y de qué forma cambiará este proceso al volver a la modalidad presencial y cómo el mayor apoyo tecnológico podría afectarlo. Sin embargo, el aporte de este trabajo sirve como base para las posibles evoluciones hacia el ámbito digital en el proceso.

Por último, el alcance de la propuesta considera la captura de información entre Enero de 2021 y Julio de 2022, por lo que la propuesta responde principalmente a los hallazgos que se extraen del proceso en ese rango de tiempo. Además, esta propuesta contempla únicamente hasta el diseño del sistema, otorgando indicadores de control y desempeño, requerimientos funcionales, casos de uso UML y vistas principales del sistema, más no considera la implementación de este en la institución estudiada.

## **II. Capítulo II – Marco Teórico**

En este capítulo se realiza una revisión de la literatura relativa a la gestión de proyectos, el desarrollo de sistemas y el estado del arte de los PMIS en el contexto estudiado. Para ello, en el presente capítulo se describe lo que se comprende por “gestión de proyectos”, la importancia de efectuar esta gestión de manera adecuada y las buenas prácticas que se recopilan desde la literatura sobre este tópico. Además, este capítulo describe las distintas herramientas que se han utilizado para el desarrollo de la presente investigación, así el contexto del entorno necesario para sentar las bases posteriores del trabajo metodológico.

Las herramientas fundamentales descritas en este capítulo son el Value Stream Map, el análisis de Causa-Raíz, los Sistemas de Gestión de Proyectos, y los sistemas de Gestión de Proyectos en Instituciones Educativas.

### **2.1 La Gestión de Proyectos**

Un proyecto es entendido como un conjunto de actividades orientadas a la consecución de un objetivo de suficiente importancia para ser de interés a la dirección de la organización. Estos inician cuando la dirección aprueba la naturaleza general de lo que se va a hacer, autorizando el uso de recursos necesarios, y concluyen cuando se consiguen los objetivos para los cuales fue puesto en marcha, o bien, cuando la dirección decide dar su término (Anthony y Govindarajan, 2003). En el nivel más elemental, un proyecto es la respuesta a una necesidad concreta, una solución a un problema, que promete como resultado el alcance de un beneficio (Heerkens, 2002).

Los proyectos no solo se caracterizan por perseguir metas específicas, sino que también tienen una dimensión temporal definida. Debido a la complejidad de las organizaciones actuales, los proyectos de diversa naturaleza han cobrado una importancia mucho mayor, ya que brindan recursos y apoyo para el cumplimiento de la estrategia de la organización. Desde allí que su gestión es cada vez más importante, incluso desde las disciplinas profesionales relacionadas a la administración. (Hodgson, 2002)

La gestión de proyectos, para toda organización, es una necesidad imperante para concretar sus iniciativas. Esta es definida como la aplicación de un conjunto de herramientas y técnicas que permiten dirigir el uso de diversos recursos para lograr un objetivo particular (Atkinson, 1999). Por su parte, Heerkens (2002) describe la gestión de proyectos como “un arte y una ciencia”, entendiendo como arte la relación de aspectos interpersonales que ocurren en los proyectos, donde el liderazgo de equipos humanos es un factor clave; y la ciencia, como la comprensión de los procesos, herramientas y técnicas que se aplican para el logro de sus objetivos. Así mismo, el autor describe al proceso de gestión de proyectos como una guía para efectuar cambios que responden a problemas, necesidades y oportunidades de mejora que surgen de manera continua en las organizaciones.

Su origen sucede en la década de los sesenta, donde las metodologías para gestión de proyectos comienzan a ser utilizadas en todos los sectores industriales (Karaman y Kurt, 2015). A medida que se expandió el alcance de la gestión de proyectos se desarrollaron varias metodologías para formalizar la forma en que las organizaciones gestionan los proyectos que desarrollan. La popularidad de estas metodologías creció rápidamente entre principios de 1970s e inicios de 1980s, sin embargo, el foco a fines del siglo estaba puesto en las opciones comerciales, donde modelos prediseñados como P3M3 y OPM3 eran adoptados (Weaver, 2007).

Desde hace unas décadas se habla de la gestión de proyectos como una disciplina, dado que una de las principales intenciones de los modelos y técnicas que se utilizan, es aumentar la capacidad de cálculo y la visibilidad de quienes participan en el trabajo de los proyectos, permitiendo una forma directa de control (Hodgson, 2002). Esta disciplina está descrita bajo cinco componentes principales o procesos: (1) Iniciación, (2) Planificación, (3) Ejecución, (4) Monitoreo y Control, y (5) Cierre final (Valencia, 2013). En la actualidad, prácticamente todas las organizaciones realizan gestión de proyectos, y la mayor diferenciación respecto al nivel de éxito de estos recae en qué tan bien realizan esa gestión (Kerzner, 2017).

El éxito de un proyecto puede ser medido por dos criterios: El logro del objetivo principal de ese proyecto, y los beneficios percibidos por la mayor parte de los stakeholders involucrados en el mismo proyecto (Atkinson, 1999). Para lograr cumplir con esos criterios, diversos autores han indicado que debe existir un adecuado desempeño en múltiples variables, a saber: (a) objetivos; (b) administración del proyecto; (c) terceros; (d) relaciones con el cliente; (e) partes humanas; (f) contratación; (g) acuerdos legales; (h) política; (i) eficiencia (j) conflictos y (k) beneficios (Munns y Bjeirmi, 1996). Como puede observarse, sólo dos de los elementos de esta lista entran directamente en la gestión de proyectos, tal y como se ha definido anteriormente. Esto indicaría que la gestión de proyectos y sus técnicas son sólo un subconjunto del contexto más amplio del proyecto que deriva de la determinación del modelo de negocios y, por consiguiente, a la estrategia organizacional.

El enfoque que determina el éxito del proyecto bajo la perspectiva antes expuesta es aquel en que se otorga mayor importancia al cumplimiento de la estrategia, donde la preocupación desde el punto de vista del control de gestión recae en lograr el alineamiento de los objetivos particulares de estos proyectos, con la planificación estratégica previamente definida. En este sentido, una adecuada gestión de proyectos debe comenzar desde una base sólida de definición de la estrategia, ya que de lo contrario todo aquello que se implemente no necesariamente logrará generar las mejoras esperadas.

Investigaciones más contemporáneas han explorado acerca del alineamiento de la gestión de proyectos y su vínculo con la estrategia organizacional (Artto y Dietrich, 2004; Jamieson y Morris, 2004; Srivannaboon y Milošević, 2004). Jamieson y Morris (2004) sugieren que la mayor parte de los componentes del plan estratégico tienen un fuerte vínculo con la gestión de proyectos, procesos y actividades. Del mismo modo, Artto y Dietrich (2004) sugirieron que un importante reto de gestión que supone alinear la gestión de proyectos y la estrategia empresarial es animar a los individuos a participar en el uso de estrategias emergentes para crear nuevas ideas y renovar las estrategias existentes, dando origen a nuevos proyectos.

Así mismo, los sistemas para la gestión de proyectos también son herramientas clave para su éxito, donde la información que permiten extraer e integrar, junto a facilitar la elaboración de reportes, permiten ser un apoyo beneficioso para la toma de decisiones. En complemento, los sistemas de información y gestión de proyectos permiten a la organización considerar medidas de desempeño adicionales a las de resultados, como el control durante la realización de los proyectos, permitiendo actuar con mayor agilidad ante problemas emergentes y tomar decisiones que permiten lograr mayor fluidez en las actividades, en la medida en que se desperdician menos recursos y se optimizan los tiempos de ejecución de las tareas involucradas. Evidencia empírica del éxito en la realización de proyectos demostrada por grandes compañías como Microsoft, IBM, Hewlett-Packard (HP) y Deloitte, muestran que una adecuada gestión de proyectos no utiliza solamente los indicadores de tiempo y costos para realizar seguimiento de sus proyectos, sino que incorpora distintas variables que permiten a los directivos apoyarse en la toma de decisiones (Kerzner, 2017).

Un problema relevante que se repite en muchas organizaciones es que las tareas operacionales del negocio suelen trabarse en la rutina diaria, perdiendo gradualmente su conexión con el cumplimiento de la estrategia y los objetivos de la organización. En ese sentido, tanto la revisión y adaptación de la planificación como el apoyo de sistemas de información son fundamentales para lograr una adecuada gestión de proyectos. Este problema suele ser transversal a todo tipo de organizaciones, independientemente a si tienen fines lucrativos o no. Sin embargo, la diferencia que existe respecto a ese propósito y al tipo de proyectos que realizan, impide que las organizaciones del sector educativo puedan replicar con facilidad la forma en que se ejerce la gestión de proyectos en otro tipo de organizaciones, y limita la posibilidad de utilizar sistemas de información que se adapten a sus necesidades particulares (Milosevic y Srivannaboon, 2006).

## **2.2 Sistemas de gestión de proyectos (Project Management Information Systems - PMIS)**

Un Sistema es entendido como un conjunto de principios y procedimientos que establecen un método o forma concreta para lograr algo. Se define como un conjunto de elementos interrelacionados que trabajan juntos de manera sinérgica para lograr una serie de objetivos específicos (Badiru, 2011). El término “Sistema de Gestión de Proyectos”, por tanto, puede ser entendido primordialmente como el conjunto de principios, procedimientos y normas que permiten el logro de los objetivos de un proyecto. El concepto “sistema” es también utilizado para referirse a las herramientas informáticas que apoyan al uso de estos principios y procedimientos, tales como software, webs, procesadores de registros, y otras plataformas que funcionan para ese fin.

El Project Management Institute sostiene que todas las organizaciones realizan dos tipos de trabajo: Operacional, y de Proyectos. La naturaleza repetitiva de las operaciones hace que sea más sencillo sistematizar sus procesos, sin embargo, el caso de la ejecución de proyectos es que estos tienen fechas concretas de inicio y fin, e involucran a un grupo determinado de colaboradores y, por tanto, son más complejos de sistematizar. A su vez, muchas organizaciones han experimentado que sus proyectos no finalizan en la fecha esperada, su tiempo de realización se sobre extiende, o que cambian de propósito con el tiempo, pues hay muchas “trampas” que pueden afectar en su desarrollo (West, 2010), las cuales pueden verse reducidas al implementar métodos de gestión de proyectos. Los autores Kostalova, Tetreova, y Svedik (2015), sostienen que la aplicación de métodos de gestión de proyectos resulta ser más sencilla y útil cuando se utilizan softwares que guíen dicho proceso, es decir, aplicaciones diseñadas específicamente para dar soporte a las etapas de este, las cuales se denominan Sistemas de Gestión de Proyectos (PMIS, por sus siglas en inglés).

Los PMIS representan un set estandarizado de herramientas automatizadas disponibles a nivel organizacional e integradas con el conjunto de principios y procedimientos que se dispone para la gestión de proyectos (PMI, 2004). Estos permiten a los individuos y equipos hacer un seguimiento de los proyectos desde que inician hasta su término, proporcionando información pertinente a los gestores de proyectos y demás

miembros del equipo, tal como la planificación de los recursos, la gestión del presupuesto, gestión de proveedores, asignación de tareas, documentación, herramientas de colaboración, entre otros elementos fundamentales (Braglia y Frosolini, 2012).

Bani Ali et al. (2008) han indicado que la tasa de éxito en el desarrollo de proyectos aumenta cuando se complementa el uso de métodos de gestión de proyectos con la utilización de *PMIS*. Concretamente, estudios de casos de uso de Sistemas de Gestión de Proyectos han demostrado que los proyectos que se apoyan en estos, tienen una tasa de éxito de más de un 75% sobre los que no los utilizan (Retnowardhani y Suroso, 2019).

Los programas informáticos de todo tipo, especialmente los basados en computadores, son altamente utilizados en el campo de la gestión de proyectos. PM Network publica una revisión anual de paquetes de software, en particular, Allnoch, (1997) aconseja sobre el uso de estos. Diversos estudios han investigado sobre el rendimiento relativo de paquetes de software en categorías específicas de problemas, como la planificación de proyectos con recursos limitados, o la nivelación de recursos (Wasil y Assad, 1988). En la literatura, existen algunos estudios sobre el uso y la eficacia de diversas técnicas de uso de software para gestión de proyectos, especialmente, en investigación y desarrollo, y en la industria de la construcción (Pollack-Johnson y Liberatore, 1998).

En la actualidad los *PMIS* han evolucionado desde un enfoque de gestión de singular de los proyectos a uno integral, donde se posicionan las herramientas colaborativas y enfocadas en múltiples proyectos (Pollack-Johnson y Liberatore, 1998). Esto ocurre porque los beneficios del uso de *PMIS* con enfoque global o integral, han demostrado ser mayores, ayudando a los participantes de proyectos a detectar problemas latentes antes de estos ocurran durante el proceso, estar conscientes de las *deadlines*, y colaborar con mayor facilidad en el desarrollo de actividades (Raymond y Bergeron, 2008).

Por otra parte, si bien el estudio de *PMIS* se ha realizado mayormente en el ámbito operativo, es decir, para la gestión del desarrollo de los proyectos, algunos investigadores han enfocado el uso de *PMIS* como un apoyo para el cumplimiento estratégico. Ejemplo de ello es el estudio realizado por Caniels y Bakens (2012), donde se analizó a organizaciones experimentadas en el uso de *PMIS* y en gestión de proyectos, para observar el efecto de su

uso en la calidad de la toma de decisiones. El estudio concluye que, en un entorno multiproyecto, la disponibilidad de información de mejor calidad dada por los PMIS está asociada directamente con la satisfacción que presentan los gestores de proyectos con el sistema mismo, pues una mayor confianza en el PMIS que utilizan, aumenta el nivel de uso de este y, por consiguiente, obtienen mayor aprovechamiento de sus funciones y de la información que proveen (Caniëls y Bakens, 2012).

Adicionalmente, los resultados obtenidos por los autores mencionados son concordantes con otras investigaciones en múltiples escenarios. Por ejemplo, en la revisión de uso de PMIS en entornos de proyectos únicos de forma aislada, también se obtienen resultados positivos en la capacidad de toma de decisiones relativas a cada proyecto (Ali y Money, 2005). En otro estudio sobre los Sistemas de Contabilidad Departamental, se encontraron pruebas de que el nivel de calidad de la información generada por los PMIS es un determinante importante de la satisfacción del usuario con el sistema (Seddon y Klew, 1996). En complemento, se ha observado que la calidad de la información de los PMIS tiene un impacto positivo en la autopercepción de los directores de proyecto, lo que también afecta positivamente en su desempeño (Raymond y Bergeron, 2008).

Un modelo satisfactorio de diseño de un PMIS, para cualquier organización, suele presentar seis factores principales: (1) Calidad del sistema: medida de información procesada por el sistema; (2) calidad de la información: medida de las salidas del sistema; (3) uso: nivel de consumo de las salidas de información del sistema; (4) satisfacción de los usuarios: respuesta acerca del uso de las salidas del sistema de información; (5) impacto individual: efecto de la información en el desempeño del receptor; y (6) impacto organizacional: efecto de la información en el rendimiento organizacional (Delone y McLean, 2003).

### **2.2.1 Sistemas de Gestión de Proyectos en Educación Superior**

Las instituciones educacionales, al igual que todas las organizaciones, realizan proyectos para distintos propósitos, y no se encuentran exentas de las dificultades y problemas que se presentan durante su desarrollo. Si bien los PMIS que existen en el mercado pueden responder a varias de las necesidades de gestión de proyectos de estas instituciones, estos no se encuentran adaptados para la realidad particular de estas. En primer lugar, la medición de los resultados en algunos tipos de proyectos es difícil de cuantificar, ya que apuntan al beneficio global del proceso de formación. También, un PMIS para este propósito, debiese contemplar la existencia de instituciones públicas con formas jurídicas diferentes al sector privado, ya que existen regulaciones específicas que afectan a todas las instituciones de educación superior, o únicamente a aquellas de un determinado sector (Trillo del Pozo, 2002). A su vez, al ser instituciones reguladas por organismos del Estado, suelen existir amplias limitantes en cuanto al tipo de gastos que se realizan y el nivel de financiamiento disponible para implementar herramientas de apoyo como un PMIS.

Existe escasa literatura que evalúe aspectos de la gestión de proyectos y los PMIS de manera particular para las instituciones educacionales. Algunos investigadores han revisado este tópico para los proyectos de investigación, siendo este uno de los tipos de proyecto más desarrollado en las instituciones de educación superior. El énfasis en los proyectos de investigación tiene origen en la manera en que se evalúa a las instituciones, puesto que suelen posicionarse en los rankings mundiales y nacionales de acuerdo a su desempeño medido principalmente en dos factores: Investigación y enseñanza (Mondaca, Lopatinsky, Montecinos, y Rojas-Mora, 2019).

Para las instituciones de educación superior es un incentivo posicionarse en estos rankings, ya que genera una serie de consecuencias positivas (Reyes, 2016); primero, un mejor posicionamiento genera una preferencia mayor de parte de los estudiantes (Luque y Doña-Toledo, 2013), lo que se traduce en un mayor prestigio para la institución, siendo este uno de los aspectos que se evalúan en algunos de los rankings más importantes a nivel mundial. A su vez, una mayor cantidad de estudiantes eleva el nivel de competitividad para ingresar, lo que permite subir los estándares de ingreso, lo que puede traducirse como una

mejor calidad del estudiantado, el cual es también un elemento que se evalúa en muchos de los rankings (Pérez-Esparrells y Gomez, 2010). Por último, un posicionamiento mayor puede atraer a otras instituciones no nacionales a querer colaborar e integrarse con instituciones locales, lo que permite tener un reconocimiento mayor por parte del Estado y, por consiguiente, recibir un mayor nivel de financiamiento para desarrollar proyectos (Mondaca et al., 2019).

Del contexto anterior, los proyectos de investigación son desarrollados en paralelo por grupos de académicos en las universidades y, por consiguiente, suelen compartir director de proyecto (Valencia, 2013). Esto, dificulta a los participantes estar pendientes de todas las actividades en todos los proyectos de los que se responsabilizan y, por consiguiente, se vuelve complejo lograr la eficiencia en el desarrollo de estas. De acuerdo con J. Valencia (2013), el uso de PMIS es considerado una ventaja para los directores de proyectos, puesto que ayudan a promover la productividad por el procesado eficiente de la información, y el control del rendimiento de su trabajo. El autor mencionado, elabora un modelo de PMIS para el caso de los proyectos de investigación en las instituciones de educación superior. Como resultado, el sistema alcanzado es una interfaz sencilla de administración de los proyectos de investigación, que otorga reportes de productividad individual de los directores de proyecto (Ver Anexo 1). Si bien la implementación del prototipo del sistema generado muestra un incremento en la productividad de los directores, el autor menciona que el sistema no pretende gestionar todos los aspectos de la gestión de proyectos de investigación, sino que permite controlar los aspectos básicos de estos (Valencia, 2013), es decir, si bien existe un PMIS este no es suficiente para gestionar de manera integral todos los proyectos de investigación.

Otro acercamiento a este ámbito es el descrito por los autores Demir y Kocabas (2010), quienes desarrollan un modelo de evaluación de madurez para la gestión de proyectos (PMMM, por sus siglas en inglés), enfocado en las organizaciones educacionales. Su modelo se basa en una escala de cinco niveles, donde el nivel menor de madurez es aquel donde las instituciones reconocen la importancia de la gestión de proyectos y tienen conocimientos menores sobre ello, pero no lo implementan; mientras, el nivel mayor se alcanza cuando la organización tiene implementados métodos de gestión de proyectos que le permiten integrar

una etapa de mejora continua a su proceso (Demir y Kocabaş, 2010). Su modelo, si bien no es un PMIS, puede ser de utilidad como base para el desarrollo de uno, pues permite establecer una guía de cómo desarrollarse hacia un nivel adecuado de gestión de proyectos.

Como se puede observar, no se han desarrollado sistemas específicos para el ámbito de la educación superior. El sistema propuesto por Valencia (2013) es un primer acercamiento a un PMIS integral de gestión de proyectos, sin embargo, este es una base aún insuficiente para considerar todos los tipos de proyectos que realizan las instituciones de educación superior. A su vez, se reconoce en la literatura que existen complejidades y diferencias en cuanto a la gestión de proyectos en este tipo de instituciones, y que estas diferencias son mayores en aquellas instituciones educacionales del sector público.

### **2.3 Value Stream Mapping**

Todo el valor producido por una organización es el resultado final de un proceso complejo, una serie de acciones que diversos autores relacionados a Lean denominan *Flujo de Valor* (Womack, Jones, y Roos, 2007). El concepto *Flujo de Valor* o “Value Stream” se refiere a la consecución de actividades que las organizaciones realizan para añadir valor durante sus procesos, específicamente de las áreas operacionales.

Los orígenes más remotos del *Value Stream* se atribuyen al autor Knoeppel (1918) quien describe las actividades como un flujo de trabajo, definición que se asemeja en gran medida al concepto definido posteriormente como Value Stream, sin embargo, este autor no utiliza el concepto como tal. Por su parte, la empresa Toyota en su “modo de hacer las cosas” enfoca su flujo de actividades en la eficiencia y los principios de lean, como la reducción de desperdicios y la mejora continua, también sin hacer una referencia explícita al concepto (Womack et al., 2007).

Los autores Womack, Jones y Roos (1992), utilizan por primera vez este concepto como parte de su análisis a las técnicas que utilizó la empresa Toyota para desarrollar lo que se conoce como “Toyota Way” y lograr su éxito en la industria automotora. En su análisis, utilizan una herramienta para diagramar el proceso de manera que puedan visualizarse no solo el flujo de actividades, sino también otros elementos relevantes del proceso, como los

tiempos de espera y de ejecución de las tareas, siendo esta herramienta conocida como *Value Stream Mapping*. De acuerdo con estos autores, el *Value Stream Mapping* (VSM) es una herramienta de Lean manufacturing, generalmente utilizada en el sector productivo para visualizar, identificar y analizar los flujos de actividades dentro de los procesos de operaciones. El propósito del VSM es resaltar las fuentes de desperdicios y los flujos de información dentro de los procesos, así como identificar *cuernos de botella*, e identificar el punto exacto en donde se están desperdiciando productos y recursos.

Así, el uso de esta herramienta permite identificar las actividades que no agregan valor al proceso, y con ello iniciar acciones para su eliminación u optimización. Martin y Osterling (2014) señalan que esta herramienta, aunque está diseñada para ser implementada en el sector productivo, puede ser de amplia utilidad en el sector de servicios. Acorde a los autores, su aplicación puede llevar al éxito de las organizaciones independiente al sector donde se aplique. La aplicación el VSM suelen ser implementadas por un equipo especial creado para este fin (Rother y Shook, 1998). Este proceso suele constar de cinco fases, las cuales son: (1) Selección de una línea de producto o servicio; (2) Creación de mapa de flujo del estado actual; (3) Creación de mapa de flujo esperado o futuro; (4) definición del plan de trabajo; y (5) Cumplimiento del plan de trabajo (Serrano, Ochoa, y De Castro, 2008).

El no comprender los flujos de trabajo en las organizaciones es uno de los problemas fundamentales que gatillan un mal desempeño, toma de decisiones deficiente, y un mal ambiente laboral (Martin y Osterling, 2014). Por ello, elaborar mapas de procesos y tener claridad del flujo de actividades y recursos, tiene un rol importante para ayudar a entender y comunicar los planes de producción de las organizaciones. A diferencia de los mapas de procesos convencionales, los cuales suelen elaborarse con diagramas de flujo y notaciones como BPMN, el empleo de Value Stream Map permite tener más información desde el diagrama del proceso, siendo más útil para vincular procesos en diferentes niveles y entregar datos que resulten significativos para tomar decisiones que permitan generar mejoras.

## 2.4 Análisis Causa-Raíz

El nivel de competitividad actual en los mercados ha impulsado la necesidad de lograr la eficiencia, haciendo que muchas organizaciones inviertan tiempo, esfuerzo y dinero en optimizar sus procesos, y a pesar de ello, la mayoría de las organizaciones mantiene los problemas que las impulsaron a invertir en mejoras, luego de haberlas aplicado. La masificación en la implementación de normas y modelos internacionales, tales como la norma ISO 9001, ha permitido aumentar la visibilidad de esos problemas e ineficiencias, ya que han obligado a las organizaciones a hacer revisiones más exhaustivas de sus actividades y protocolos, con el fin de certificarse en estas normativas. Todo esto ha permitido evidenciar ineficiencias que dificultan el logro de la calidad en el flujo de estas actividades y, por consiguiente, dificultando el cumplimiento de los estándares normativos con los que las organizaciones desean certificarse (Okes, 2009).

El análisis de causa raíz (RCA, por sus siglas en inglés) es el proceso que permite descubrir las causas concretas de problemas específicos, para facilitar el hallazgo posterior de soluciones adecuadas. Existen múltiples metodologías para concretar un análisis RCA, sin embargo, describe que es posible identificar al menos 4 pasos genéricos que se comparten en estas metodologías, a saber: (1) Identificación del Problema, (2) Desarrollo del diagnóstico, (3) Selección e Implementación de Soluciones, y (4) Aprovechamiento y mantenimiento de los resultados alcanzados. Todo esto, otorgando un énfasis mayoritario en la etapa de diagnóstico (Okes, 2009).

El Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE, 2003) provee una guía con el propósito de ayudar al personal a determinar la causa de ocurrencias específicas, basándose en el RCA. En este documento, la institución describe algunas de las metodologías que permiten concretar este análisis, algunas de ellas son:

- Análisis de evento y factor causal - utilizado mayormente para problemas importantes de eventos únicos; consiste en utilizar evidencia reunida para metódicamente trazar una línea temporal de las actividades previas a un incidente, facilitando así poder identificar la causa de este.

- Análisis de cambio – aplicable en situaciones donde el rendimiento de un sistema ha cambiado significativamente; consiste en la exploración de los cambios realizados en personas, equipos, información, etc. que puedan haber contribuido al cambio en el rendimiento.
- Análisis de barreras – enfocado en la revisión de controles que se aplican al proceso para prevenir o detectar problemas, con el fin de identificar cual pudo ser el fallo.
- Supervisión de la gerencia y análisis de árboles de riesgos – utiliza un diagrama de árbol para identificar visualmente qué ocurre y por qué pudo haber ocurrido.
- Resolución de problemas y toma de decisiones de Kepner-Tregoe – conocido como método KT; es un modelo de análisis de problemas que separa estos de las decisiones. Este consta de cuatro fases: (1) Análisis de la situación particular, (2) Análisis del problema, (3) Análisis de solución y (4) Análisis de problemas potenciales.

Por otra parte, una de las herramientas más reconocidas en el uso del método RCA es el análisis de los cinco “¿por qué?”, cuyo objetivo es determinar la causa raíz de un defecto o problema, repitiendo dicha pregunta de forma que las respuestas permitan extraer potenciales causas desde la observación empírica de los participantes de un proceso (Serrat, 2009). Esta técnica fue impulsada por Sakichi Toyoda en la corporación Toyota, para lograr explorar desde la perspectiva más operativa, las causas de determinados problemas durante el proceso de manufacturación.

Otra de las herramientas más utilizadas de RCA es el Diagrama de Causa-Efecto (CED, por sus siglas en inglés), también conocido como “Diagrama de Ishikawa” y “Fishbone”. Esta herramienta fue propuesta por el Profesor Kaoru Ishikawa en 1943, con el fin de explicar a grupos de ingenieros que varios factores durante un proceso de manufactura pueden estar interrelacionados, y que encontrar esas relaciones puede facilitar el hallazgo de potenciales causas de un problema particular (Dogget, 2005). Esta herramienta es

considerada sencilla de aplicar (Andersen y Fagerhaug, 2002), por lo que ha sido ampliamente utilizada y modificada a lo largo del tiempo. Fredendall, Patterson, y Mitchell (2002) llaman a este método “un ejercicio estructurado de *brainstorming*”, ya que gran parte de los autores que lo han aplicado, sostienen las causas halladas sobre la base empírica de los involucrados y en el criterio experto.

En síntesis, el RCA es un proceso para hallar las causas de un problema particular, de forma tal que las soluciones alcanzadas estén alineadas a estas. El procedimiento puede llevarse a cabo mediante múltiples técnicas, siendo las más referentes el método de Ishikawa y de los cinco “¿por qué?”, debido a su capacidad de adaptación y a su masificación gracias a su uso en grandes empresas. Finalmente, aunque existen pasos metodológicos que se replican entre las diferentes aplicaciones del RCA, su base principal suele ser el pensamiento crítico y el criterio experto de los individuos participantes del proceso que se desea analizar, por lo que la capacidad de adaptar cada metodología a la organización donde se esté aplicando resulta altamente útil para el logro de su éxito.

## Capítulo III: Metodología Aplicada

Para levantar las bases de un sistema de gestión de proyectos que permita a las instituciones de educación superior consolidar y disponer de información relevante para el desarrollo de sus proyectos, es necesario en principio comprender 2 elementos clave: Primero, el proceso detallado por el cual se concreta el uso del financiamiento para los proyectos que realiza la institución, y segundo, identificar las brechas de información que se desprenden del proceso y que necesitan ser cubiertas para lograr incorporar una etapa posterior de mejora continua.

La metodología propuesta contempla entonces iniciar con el entendimiento general del contexto de las instituciones de educación superior en Chile y su vínculo con el MINEDUC para el desarrollo de sus proyectos. Luego, se revisa un contexto particular para la institución en análisis, a partir de lo cual se genera un diagnóstico de su problema específico. El diagnóstico contempla, en primer lugar, la identificación de los stakeholders participantes del proceso de gestión de proyectos y sus intereses, luego el levantamiento y análisis del proceso, y finalmente, un análisis de causa-raíz.

Para la identificación y análisis de stakeholders se utilizaron algunas herramientas de la metodología IBM Design Thinking, tales como *Stakeholders Map*, lienzo *hopes and fears* y Mapa de Empatía (IBM Corporation, 2018). La adaptación de la metodología Design Thinking propuesta por IBM, enfoca su aplicación en la comprensión e involucramiento con las personas que trabajan en los proyectos, por lo que pone a disposición un set de herramientas útiles para dicho fin. Luego, para el levantamiento y análisis del proceso de gestión de proyectos, se utilizó la herramienta Value Stream Map. Esta herramienta permite visualizar el flujo de actividades durante el proceso y los tiempos de espera entre cada una de ellas, lo cual complementa la visión otorgada por los cargos responsables, permitiendo identificar las falencias que ocurren en el proceso actual e identificar las potenciales mejoras en su transcurso. Por último, el análisis de causa-raíz se realiza con la herramienta Diagrama de Causa-Efecto, también llamado Diagrama de Ishikawa (Ishikawa, 1976).

La siguiente fase de la metodología consiste en sentar las bases para generar la solución propuesta, la cual consiste en el diseño de un PMIS (PMI, 2004) para la gestión de proyectos financiados por MINEDUC. Para ello, se inicia por la evaluación de la capacidad actual de captura de información, y la identificación de necesidades específicas de información. A partir de ello, se identificaron los tipos de brechas de información existentes, distribuyéndolas entre brechas de información estratégicas y operativas. Luego, se propone una categorización de tipos de roles, de información y de proyectos, los cuales son necesarios para la organización de la información en el sistema. Por último, se levantan los requerimientos funcionales del sistema, los cuales sirven como guía concreta para generar la propuesta de diseño final.

### **3.1 Contexto general para aplicación**

#### **3.1.1 Instituciones de Educación Superior chilenas**

En Chile existen oficialmente 142 instituciones de educación superior (MINEDUC, 2021), agrupadas en: Universidades (58). Institutos profesionales (34), y Centros de Formación Técnica (50). Las universidades chilenas, a su vez, pueden agruparse en instituciones de carácter estatal y privadas. Actualmente treinta de las universidades pertenecen al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH), el cual es un organismo colegiado de derecho público y con personalidad jurídica, que reúne a los rectores de estas treinta instituciones.

Los rectores de las distintas universidades que componen el CRUCH, tienen sesiones ordinarias mensuales donde discuten las tareas que le competen a este organismo, tales como: la estadística universitaria nacional, la determinación de las necesidades nacionales de profesionales y técnicos, realizar el catálogo de carreras, cursos y otras actividades docentes de cada una de las universidades, publicar nóminas con los títulos del personal docente de cada universidad, y estudiar el costo por alumno de cada curso y escuela. Las instituciones que componen al CRUCH son también llamadas universidades “tradicionales” en Chile. Este es un grupo compuesto por las 18 universidades públicas del país y 12 universidades privadas. Tanto las instituciones que pertenecen a este organismo como las que no, reciben aportes estatales en distinta medida, sin embargo, sólo aquellas universidades que son parte

del CRUCH tienen derecho a recibir aportes directos del Estado de Chile, así como a recibir aportes de arancel a través del Fondo Solidario de Crédito Universitario (Cursando, 2022).

Por otra parte, el Consorcio de Universidades del Estado Chileno (CUECH) describe un listado de únicamente las universidades que figuran como de carácter estatal o públicas, a saber estas son: Universidad de Tarapacá, Universidad Arturo Prat, Universidad de Antofagasta, Universidad de Atacama, Universidad de la Serena, Universidad de Playa Ancha, Universidad de Valparaíso, Universidad de Santiago de Chile, Universidad Tecnológica Metropolitana, Universidad de Chile, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Universidad de O'Higgins, Universidad de Talca, Universidad del Bío-Bío, Universidad de la Frontera, Universidad de los Lagos, Universidad de Aysén y Universidad de Magallanes (CUECH, 2022).

En la práctica, la clasificación que se otorga a las instituciones hace que su principal diferencia sea el nivel de control que puede ejercer el Estado de Chile sobre su funcionamiento y sobre el aporte de financiamiento que este realiza, donde las universidades públicas tienen mayor influencia y aporte del Estado que las privadas y, por consiguiente, mayor nivel de supervisión y regulación.

### **3.1.2 Ministerio de Educación**

El Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) es la institución que se encarga de regular los aspectos relacionados a la educación chilena. Este es un órgano rector del Estado encargado de fomentar el desarrollo de la educación en todos sus niveles y de velar por los derechos de todos los estudiantes, tanto de establecimientos públicos como privados. Su misión como organización es asegurar un sistema educativo inclusivo y de calidad que contribuya a la formación integral y permanente de las personas y al desarrollo del país, mediante la formulación e implementación de políticas, normas y regulaciones, desde la educación parvularia hasta la educación superior (MINEDUC, 2022).

Por dicho motivo, es también función de este organismo distribuir parte de los recursos públicos del país hacia las instituciones educacionales de Chile, las cuales hacen uso de este aporte, en conjunto a otras fuentes de financiamiento, para realizar sus operaciones diarias y ejecutar los distintos proyectos que le permitan funcionar, mejorar y crecer como institución.

Las vías de financiamiento que pone a disposición el MINEDUC tienen diferentes maneras de ser otorgadas, y también múltiples propósitos; por una parte, existen aportes monetarios que se otorgan de manera directa a las instituciones de educación superior, mientras existen también algunos fondos que son entregados al cumplir con determinadas condiciones, por ejemplo, mediante la participación de concursos públicos, la realización de proyectos o programas específicos, entre otros. Las distintas fuentes de financiamiento que otorga en la actualidad el MINEDUC se encuentran detalladas en el Anexo 2; siendo las más importantes para este caso:

- FDI - Fondo Desarrollo institucional
- Internacionalización
- Fomento de Investigación
- Fortalecimiento universidades privadas CRUCH
- Educación Superior Regional
- Fondo Fortalecimiento CRUCH
- Innovación en la Educación Superior

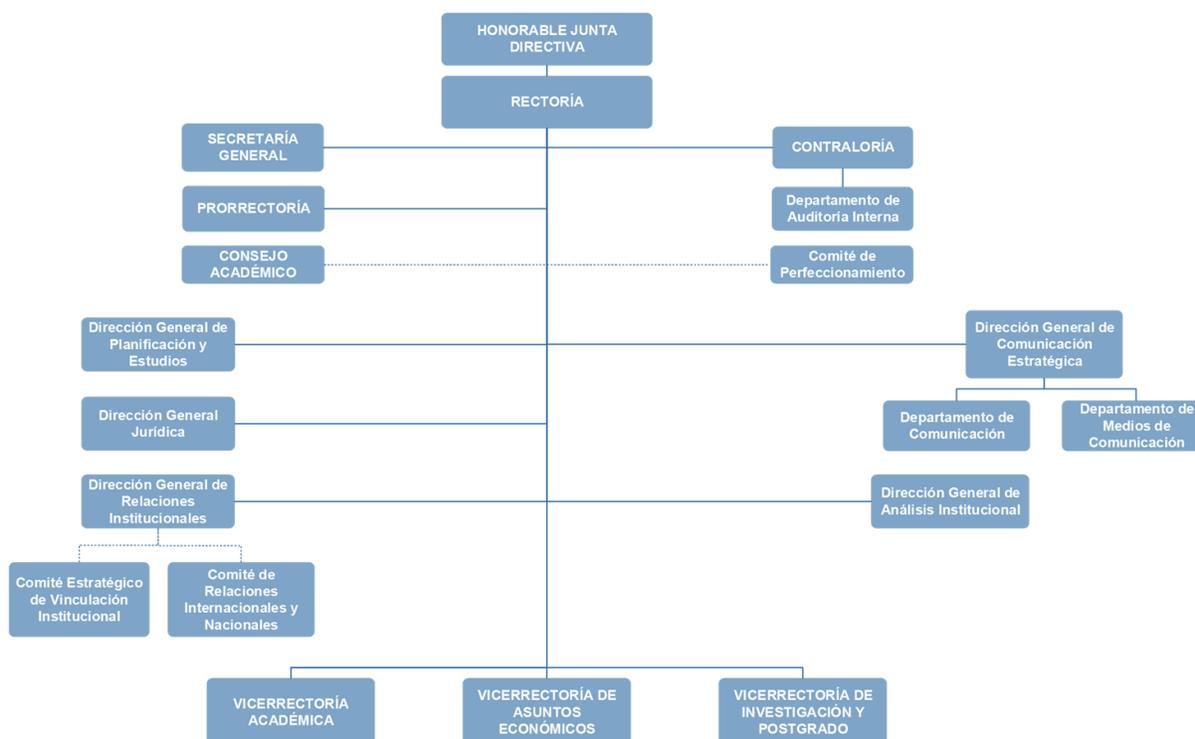
Para que las instituciones puedan recibir alguno de los aportes mencionados, debe cumplir diferentes requisitos, los cuales dependen de las especificaciones de cada uno de ellos. Mientras algunos de los financiamientos se otorgan por su carácter (estatal o privada), otros fondos requieren de una postulación pública a modo de concurso para ser adjudicados. Por la misma razón, el nivel de aporte que realiza el MINEDUC a las instituciones de educación superior es variable, pues parte de este depende de los concursos ganados por las instituciones.

### 3.1.3 Universidad del Bío-Bío

La Universidad del Bío-Bío es una universidad pública chilena, perteneciente al CRUCH, fundada en el año 1988 esta institución nace como una integración de las instituciones Universidad técnica del Estado (Sede Concepción) y el Instituto profesional de Chillán (Sede Ñuble). En la actualidad la institución matricula a más de diez mil estudiantes, dentro de las 39 carreras de pregrado y 2 programas de bachillerato que imparte (UBB, 2022).

En su organización interna, la Universidad del Bío-Bío es dirigida por un Rector, quien toma las decisiones que permiten responder al desarrollo institucional y el cumplimiento del plan estratégico. A su vez, esta cuenta con 6 facultades, cada una de ellas regida por un Decano, y administradas por distintas unidades a nivel interno e institucional, tales como la Secretaría General, el Consejo Académico, la Dirección General Jurídica, entre otras. Todos estos niveles y unidades son sintetizados en el organigrama institucional (Ver Figura 2).

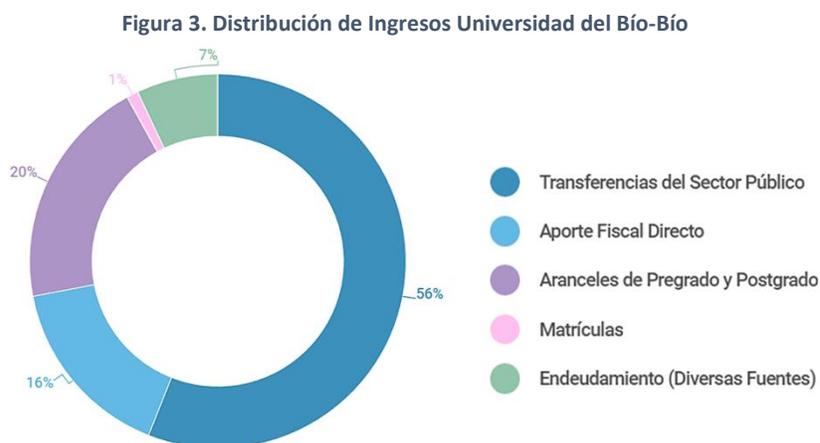
Figura 2: Organigrama Universidad del Bío-Bío



Fuente: Sitio oficial Universidad del Bío-Bío. <http://www.ubiobio.cl/>

Al ser una universidad pública, esta institución se rige por las normas impuestas por el MINEDUC, y depende en gran parte de este para obtener el financiamiento para los distintos proyectos que realiza. Específicamente, un 72% de los ingresos que recibe la institución son provenientes de recursos públicos (Ver Figura 3), aporte que se divide entre las transferencias directas desde el MINEDUC (56%) y el Aporte Fiscal Directo (16%). Véase el detalle de la distribución de ingresos de la institución en la sección Anexo 3.

Como puede observarse, la proporción de ingresos recibidos desde las entidades públicas para el financiamiento de proyectos internos representa más de la mitad del total de fuentes de financiamiento, lo que implica que disponer de este y usarlo de manera eficiente resulta altamente importante para la institución. El financiamiento que recibe la Universidad se utiliza principalmente para desarrollar proyectos de diversa índole, los cuales permiten mejorar distintos ejes de desarrollo institucional y dar cumplimiento al plan estratégico general.



*Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Ejecución presupuestaria 2021 (UBB, 2021).*

La institución dispone de un documento público llamado “Plan de desarrollo institucional”, el cual contiene su planificación estratégica para los años próximos, considerando la necesidad de cumplimiento de múltiples objetivos desde el año 2021 hasta el 2029. En el marco de formulación de este documento, se contó con la participación de distintos roles, tales como estudiantes, académicos, directivos, exalumnos, entre otros. La Universidad considera este plan estratégico como una herramienta de gestión que guiará el qué hacer de la institución y, por consiguiente, la toma de decisiones para lograr el cumplimiento de los objetivos que allí se propone cumplir (UBB, 2020).

En el documento Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad del Bío-Bío, la institución manifiesta un total de 6 líneas estratégicas, las cuales contienen de forma clasificada los distintos objetivos estratégicos que esta se propone cumplir. A continuación, se mencionan y describen estas líneas estratégicas (LE) y se identifican algunas variables relevantes que se requieren medir para controlar su cumplimiento, para aquellas que tienen relación con el presente proyecto. Estas son:

- LE 1: Gestión Institucional
- LE 2: Docencia de Pregrado
- LE 3: Investigación, Innovación y Creación Artística
- LE 4: Docencia de Postgrado
- LE 5: Vinculación con el medio
- LE 6: Gestión de Calidad

La primera línea estratégica corresponde a la Gestión Institucional, entendida como aquellas actividades que brindan apoyo a la academia y profundizan el compromiso con la responsabilidad social. Esta LE 1 contiene aquellas actividades vinculadas a la actualización de procesos, desarrollo de las personas y de la institución, y la gestión de los recursos para el cumplimiento de la misión principal, utilizando sus principios clave: excelencia, pluralismo, transparencia y equidad (UBB, 2020).

Para el cumplimiento de LE 1, la institución se propone alcanzar los objetivos: agilizar los procesos para una eficiente gestión institucional, asegurar el desarrollo de la institución considerando las necesidades de la comunidad UBB y la Sociedad, fortalecer el Capital Humano, asegurar los recursos pertinentes a la comunidad universitaria para el cumplimiento de la misión institucional. Con el fin de medir adecuadamente el cumplimiento de los objetivos de esta LE, la institución debe recopilar variables como:

- Gastos estimados por proyectos relacionados a LE 1
- Gastos reales incurridos para el desarrollo de los proyectos asociados a LE 1
- Gastos por Facultad, según tipo de proyecto
- Control de Objetivos alcanzados

La LE 2, docencia de pregrado, es definida como aquellas actividades que permitan entregar una formación de excelencia a través de una gestión moderna y de calidad, lo cual es entendido por la organización como garantizar que los programas que se imparten cumplan con el sello institucional, respondan a los desafíos sociales y sean pertinentes a las necesidades de la zona geográfica donde se ubica esta. Para ello, la institución se ha propuesto como objetivos: Asegurar una oferta de pregrado pertinente y de calidad, fortalecer el desarrollo estudiantil y su calidad de vida, proporcionar formación continua en las regiones del Bío-Bío y Ñuble, y modernizar la gestión de los procesos académicos.

La tercera línea estratégica (LE 3) apunta al logro del desarrollo de la productividad científica de los roles académicos en la universidad. Como actividades asociadas a esta línea se tiene el monitoreo semestral de la productividad científica de los académicos, y la definición de estándares de infraestructura y equipamiento para la investigación. Para lograr el cumplimiento de estas actividades es necesario, en primera instancia, definir cuál será el criterio específico para medir la productividad, por ejemplo, si se utilizará el grado de avance de los proyectos de investigación, el porcentaje de cumplimiento respecto a los planes de proyectos, el número de publicaciones anuales, etc. Dentro de los objetivos tácticos de LE 3, se encuentran fortalecer las políticas de I+D+i+e, fortalecer los instrumentos de investigación de la UBB, fortalecer el capital humano avanzado, fortalecer las publicaciones internas e Incrementar la cantidad y calidad de las publicaciones científicas. Para el logro de los objetivos específicos, la institución requiere disponer de información sobre las siguientes variables:

- Cantidad de proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación por periodo.
- Cantidad de fondos adjudicados por periodo
- Cantidad de fondos adjudicados por facultad
- Detalle de Tipos de fondos adjudicados en el periodo
- Publicaciones académicas en el área científica por periodo
- Publicaciones académicas en el área científica por facultad
- Publicaciones académicas en el área científica por académico

La LE 4 trata de la docencia en Postgrado, enfocándose en el cultivo del conocimiento para el desarrollo científico, tecnológico, social y cultural. Para este punto, la Universidad proyecta disponer de nuevos programas de postgrado, que sean sostenibles y que respondan a los requerimientos profesionales a nivel regional y del país. Además, se propone como objetivo en esta línea fortalecer el cuerpo académico, para que puedan responder a los nuevos desafíos de los programas. En adición, otro objetivo relevante en esta LE, es mejorar la gestión de recursos que demanda el desarrollo de nuevos programas de postgrado, lo cual implica mejorar el control sobre los recursos que se aplican en este tipo de proyectos de mejora a programas. Un último objetivo de esta LE es la internacionalización de los programas de postgrado, cuyo cumplimiento requiere la generación de becas y disposición de fondos para convenios internacionales y fortalecimiento de los idiomas en el programa. Como se observa, esta LE está enfocada tanto en la creación de nuevos programas de formación, como en el fortalecimiento de los programas actuales de postgrado.

Por su parte, la LE 5 corresponde a la Vinculación con el Medio. Este punto trata sobre el fortalecimiento de la imagen de la institución, a través de lograr el posicionamiento local (Regional y Nacional). Para lograrlo, la institución propone la gestión adecuada de recursos internos y externos, la constitución de alianzas estratégicas con entidades regionales, y la participación en redes internacionales que permitan mejorar el posicionamiento de la universidad en la visión local de su marca. En este sentido, para esta LE se requiere del control respecto a la realización de proyectos de vinculación con el medio, donde la universidad pueda comprometerse a la realización de al menos un número concreto de proyectos de esta índole en el periodo indicado por el plan estratégico.

Finalmente, la LE 6 constituye el tópico de la Gestión de la Calidad, entendida como el desarrollo de la capacidad de mejoramiento continuo de la institución. Para ello, se propone generar la mejora a sus procesos internos, implementar un modelo de gestión de calidad integrado y realizar una medición de la satisfacción respecto de la calidad percibida. Este punto, tiene una relación directa con la propuesta del presente proyecto, ya que para lograrlo se requiere implementar planes de seguimiento y control de proyectos que apuntan a distintos ejes del cumplimiento del Plan de Desarrollo institucional.

## **3.2 Obtención de la Información**

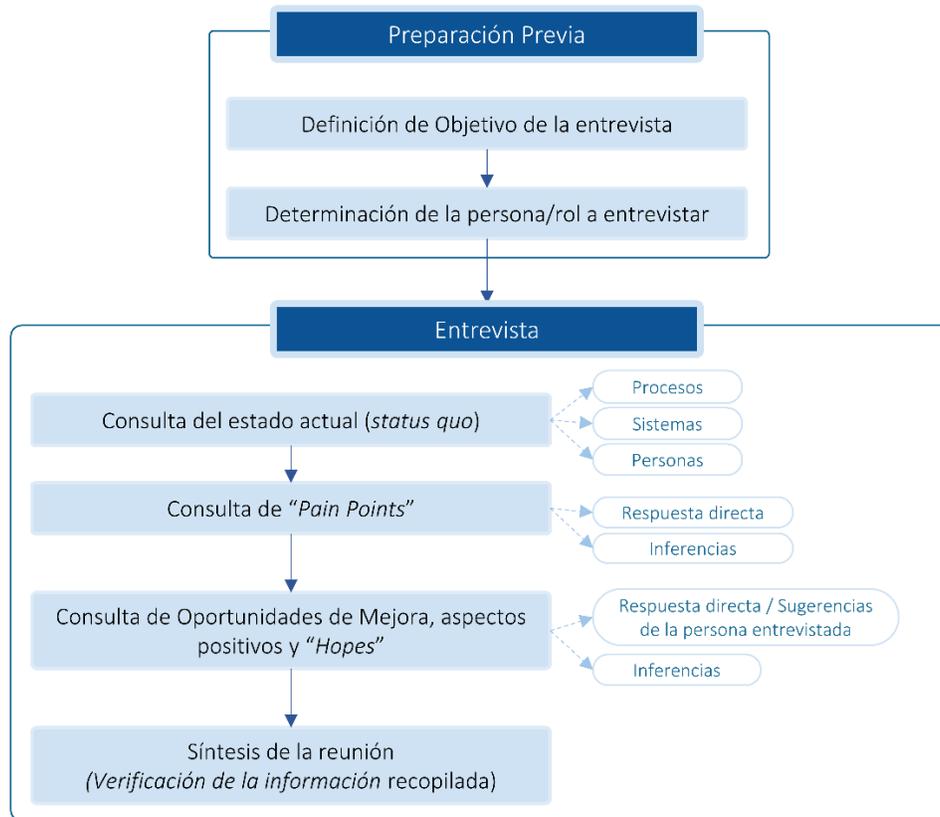
En este apartado se describen las fuentes de información utilizadas para los puntos posteriores de la aplicación de la metodología. El presente trabajo de aplicación utiliza principalmente dos fuentes de información: Entrevistas y documentación oficial, esta última proveniente tanto de la Universidad del Bío-Bío, como del MINEDUC. A continuación, se entrega una descripción detallada del proceso de obtención de información mediante las fuentes mencionadas.

### **3.2.1 Entrevistas**

La principal fuente de información utilizada fue una serie de entrevistas semiestructuradas realizadas a los roles en los distintos niveles del proceso de gestión y desarrollo de proyectos. Estas entrevistas se realizaron de forma virtual mediante la herramienta Zoom, y fueron grabadas con la previa autorización de la persona entrevistada. Para lograr obtener la información requerida para el diagnóstico y entendimiento del proceso, se utilizó una guía estructural en cada entrevista, la cual puede observarse en la Figura 4. Como puede observarse, la estructura es un lineamiento general para guiar la conversación, con el propósito de extraer información específica y, a su vez, lograr inferir puntos desde los comentarios de las personas entrevistadas.

Dado que el objetivo es que las personas entrevistadas manifiesten su punto de vista de forma sincera, es que se utiliza una semiestructura y no un set de preguntas específicas para cada entrevista. Se eligió este medio de obtención de información debido a que es más natural y sencillo para las personas participantes, los cuales son informantes clave para proveer datos relevantes, y sugerir fuentes adicionales y evidencias para el caso estudiado (Amorocho et al, 2009). El fin de estas reuniones es conocer cómo es la situación actual de cada aspecto revisado en esta investigación, tales como los procesos, los sistemas y herramientas, las personas participantes o stakeholders relevantes, y otros asuntos generales. A su vez, se espera conocer qué cosas consideran positivas, que elementos consideran mejorables y cuáles son sus ideales o “hopes” de cada aspecto mencionado.

Figura 4: Estructura general entrevistas



Fuente: Elaboración propia

Como se ilustra en la figura 4, para planificar las entrevistas primero se definen los objetivos y las personas o roles a quienes debe consultarse para lograrlo. Por ejemplo, si el objetivo es conocer el proceso general de desarrollo de proyectos, se selecciona a la coordinadora de proyectos institucionales como primera entrevistada, ya que es esta persona quien tiene participación en todo el proceso y, por tanto, puede conocerlo a cabalidad. Una vez determinados ambos puntos, se contacta a la persona seleccionada mediante un correo electrónico y se agenda una entrevista, indicando los temas a discutir durante la sesión.

Una vez en la sesión para la entrevista, se inicia consultando cómo funciona la situación en la actualidad. Siguiendo el ejemplo anterior, se consultaría por una descripción general del proceso tal cual es actualmente. Una observación relevante sobre las entrevistas realizadas bajo este lineamiento es que la persona entrevistada habitualmente describe lo solicitado, sin embargo, en muchos de los casos desprende información adicional sin que se

le consulte, como muestras de documentos que se utilizan en el proceso, mención de personas involucradas, algunos problemas que surgen en este, etc.

Luego, se consultan los *pain points*, *fears* o aspectos negativos relevantes que la persona entrevistada observa respecto al tópico consultado. En esta sección se inició habitualmente tomando puntos que habían sido mencionados en el relato de la primera consulta, infiriendo que aquello que se menciona como aspecto negativo antes de consultarse, es considerado relevante por los entrevistados. Las personas habitualmente explican el punto mencionado, y luego señalan otros ítems adicionales que consideran negativos o mejorables, del tema en consulta. De este ítem, se espera describir no solo elementos que son considerados negativos y mejorables, sino también aspectos críticos que requieren mejoras significativas o *fears*, referidos a los miedos que se tienen de que la situación actual se mantenga, debido a que puede afectar al funcionamiento del proceso en el futuro.

Algo importante a destacar en este punto es que todas las personas, excepto la Coordinadora, señalaron *pain points* relevantes para su propio rol, y no mencionaron de forma directa aspectos que afectasen a otros roles. La persona Coordinadora, en cambio, señala puntos que le afectan a su rol, indicando además cómo estos tienen un impacto en el resto de los roles, en la mayoría de los casos, demostrando con ello que es la persona que conoce a cabalidad a todos los stakeholders del proceso. Los puntos mencionados en este fragmento de la sesión se traducen como potenciales mejoras a considerar para la propuesta final.

Así mismo, se consulta también por los puntos positivos del tópico, y los ideales o *hopes*, que se refieren a aquellos puntos que la persona considera difícil de alcanzar, pero que describen una situación deseada para su rol. En esta parte, se extraen los elementos que deben conservarse de la situación actual, y se recopilan los ideales para posteriormente evaluar si es factible que estos sean integrados a la propuesta final. Ambos ítems (*hopes* y *fears*), permiten extraer una brecha de información, la cual surge por la diferencia que existe entre ambos ítems, donde la información que espera obtenerse de forma ideal surge por la falta de información que se percibe relevante y que, por consiguiente, afecta negativamente al tema consultado.

Las sesiones finalizan con un resumen hablado de todo lo conversado, con el propósito de verificar que los puntos extraídos sean correctos, y revisar si existen otros elementos adicionales no mencionados en el fragmento donde se hizo la consulta, que puedan incorporarse.

### 3.2.1.1 Muestra para entrevistas

La muestra considera un total de 17 entrevistas registradas, ocurridas entre Noviembre de 2020 y Julio de 2022, donde se entrevistó a un total de 6 personas, en diferentes roles del proceso. Los primeros entrevistados fueron la profesional encargada de la gestión de proyectos y el decano de la Facultad de Ingeniería de la institución. Al extraer la información de quienes otras personas son partícipes del proceso, se realizaron otras entrevistas con algunos de los roles faltantes. Concretamente las personas entrevistadas fueron:

- **Vicerrector de Asuntos Económicos:** Es el responsable de ejecutar la política administrativa y financiera de la Corporación, para lograr un funcionamiento eficiente de las actividades académicas en la Universidad.
- **Decano:** Para este caso, se entrevistó al Decano de la Facultad de Ingeniería de la UBB. El cargo de decano es desempeñado por diferentes profesionales en cada facultad. Este es responsable de planificar, dirigir, supervisar y ejecutar, según corresponda, todas las actividades académicas, administrativas y financieras de la Facultad, que no estén reservadas por normativa a otra autoridad de la Universidad.
- **Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC:** Es la profesional encargada del área de gestión de proyectos institucionales, la cual responde directamente a rectoría y a los decanatos de las facultades. Este rol interactúa con otras áreas a nivel administrativo de la Universidad, así como también con profesionales responsables de proyectos. Su rol es transversal a todos los participantes del proceso, pues es quien se encarga de coordinar y gestionar las actividades que permiten que los proyectos se desarrollen de manera

adecuada, informando fechas y plazos, comunicándose con el MINEDUC, solicitando autorizaciones según corresponda, entre otras actividades.

- **Responsables de Proyectos:** En total se entrevistaron en conjunto a 3 profesionales que participan como responsables de diferentes proyectos. Los responsables pueden ser profesionales que desempeñen otros cargos a nivel institucional. Quien ejerce este rol es responsable de la ejecución del proyecto que les asignado, por lo que debe comunicarse tanto con las áreas administrativas para el reporte de avances y entrega de documentación, como con quienes son parte de la ejecución del proyecto, tales como académicos colaboradores, ayudantes de investigación, operativos, entre otros.

Es decir, se entrevistó a 1 persona de Rectoría, 1 de Decanato, 2 personas del área de Coordinación Institucional de Proyectos, y 3 Responsables de Proyectos. Una de las personas de la Coordinación, es a su vez Responsable de proyecto, por lo que se cuenta como una sola persona entrevistada para la muestra, adoptando principalmente el rol de Responsable de Proyecto para el caso estudiado. En la Tabla 1, se entrega una síntesis de la cantidad de personas entrevistadas para cada área, junto a la cantidad de entrevistas que se realizó a cada una de ellas.

Así mismo, en la Tabla 2 se detalla el número de entrevistas realizadas para cada Rol en las categorías mencionadas, separando la cantidad de entrevistas que ocurrieron de manera individual o particular con el participante, de aquellas que ocurrieron en grupos. Al respecto, cabe señalar que la entrevista realizada al Vicerrector de Asuntos Económicos compartió lugar con la sesión de validación con los responsables de proyecto, la Coordinadora institucional y el Decano, considerándose así como 1 entrevista de carácter grupal, a pesar de tener múltiples propósitos.

Tabla 1: Muestra de entrevistas por Categoría Rol

Categoría Rol	Cant. entrevistados por Rol	Cant. Entrevistas
Rectoría	1	1
Decanato	1	6
Coordinación Institucional de Proyectos	2	15
Responsable de Proyecto	3	3

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 2: Muestra de entrevistas por Rol (Detalle)**

Rol	Cantidad de Entrevistas individuales	Cantidad de Entrevistas en grupo
Vicerrector de Asuntos Económicos	0	1
Decano Facultad de Ingeniería	2	4
Coordinadora Institucional de Proyectos	9	6
Apoyo Coordinación I. de Proyectos	0	1
Responsable de proyecto 1	0	3
Responsable de proyecto 2	0	1
Responsable de proyecto 3	0	1

*Fuente: Elaboración propia.*

Como se observa en la Tabla 2, únicamente los roles de Decano y Coordinadora Institucional de proyectos fueron entrevistados de manera individual, los demás roles tuvieron entrevistas grupales. Este último tipo de entrevistas fueron concretadas mayormente para cada rol específico en compañía de la Coordinadora Institucional, ya que la experiencia de esta persona permitía complementar algunos puntos relevantes de los demás roles, especialmente aquellos que se desenvuelven como Responsables de Proyectos. En la tabla 3, se muestra el detalle de las entrevistas registradas realizadas, es decir, aquellas sesiones formales que siguen los lineamientos descritos en la figura 4, indicando los roles asistentes, la duración aproximada de la entrevista y el objetivo o tópico principal de estas.

**Tabla 3: Detalle de Entrevistas Realizadas**

N°	Asistentes Institución	Fecha	Duración aprox.	Objetivo / Tema Principal
1	Decano	10-11-2020	01:30:00	Presentación; Conocer tema de trabajo
2	Decano Coordinadora Institucional de Proyectos	13-01-2021	01:40:00	Rol del decanato en el desarrollo de proyectos; Rol de la Coordinadora en el desarrollo de proyectos
3	Decano Coordinadora Institucional de Proyectos	20-01-2021	01:40:00	Explicación general del proceso; Identificación de problemas principales del proceso; Consulta de <i>pain points</i> del decanato.
4	Coordinadora Institucional de Proyectos	27-01-2021	01:30:00	Validación primer mapa base del proceso; Resolución de dudas del proceso; Consulta de <i>Pain points</i> rol de coordinación.
5	Coordinadora Institucional de Proyectos Responsable de Proyectos 1	10-03-2021	01:00:00	Revisión y Validación de segundo mapa del proceso; Rol del Responsable de proyectos
6	Coordinadora Institucional de Proyectos Responsable de Proyectos 1	24-03-2021	01:30:00	Consultas sobre Rol del Responsable de Proyectos; <i>Pain points</i> rol de responsables de proyecto.
7	Coordinadora Institucional de Proyectos	01-04-2021	00:55:00	Revisión de documentación específica del proceso; Inicio levantamiento de VSM
8	Decano	29-04-2021	01:00:00	Validación general del avance a la fecha
9	Coordinadora Institucional de Proyectos	09-09-2021	01:40:00	Revisión de documentación; Revisión y Validación de Información de VSM; Sistemas y Herramientas Actuales
10	Coordinadora Institucional de Proyectos	15-09-2021	01:30:00	Revisión y aplicación de Correcciones a Mapa del proceso y tiempos de VSM
11	Coordinadora Institucional de Proyectos	22-09-2021	00:45:00	"Hopes" y Oportunidades de mejora desde el rol de Coordinación

12	Coordinadora Institucional de Proyectos	29-09-2021	01:00:00	Inicio levantamiento de variables e Indicadores del Proceso
13	Decano Coordinadora Institucional de Proyectos	18-01-2022	01:40:00	Levantamiento de Indicadores para decanato; Validación de Indicadores de coordinación y Brechas de Información
14	Coordinadora Institucional de Proyectos	28-03-2022	00:55:00	Levantamiento de Indicadores para Responsables de Proyectos
15	Coordinadora Institucional de Proyectos	23-06-2022	00:45:00	Inicio Levantamiento de Requerimientos Funcionales del Sistema
16	Coordinadora Institucional de Proyectos	13-07-2022	00:45:00	Revisión y Validación de Requerimientos Funcionales del sistema
17	Vicerrector de Asuntos Económicos Decano Coordinadora Institucional de Proyectos Responsable de Proyectos 1 Responsable de Proyectos 2 Responsable de Proyectos 3	23-06-2022	02:30:00	Rol de Vicerrectoría de Asuntos económicos; Validación del proceso general; Revisión y Validación de la propuesta de Desarrollo del Sistema.

*Fuente: Elaboración Propia.*

### 3.2.2 Documentación oficial de la institución

Otra de las fuentes de información utilizadas, es la documentación oficial de la institución, la cual fue provista por las personas entrevistadas progresivamente durante las entrevistas realizadas. Algunos de estos documentos fueron de utilidad para el análisis, mientras otros resultaron útiles para ayudar en el entendimiento del proceso, y extraer variables relevantes que necesitan ser capturadas en este. En el primer caso, se tienen documentos como la ejecución presupuestaria de la institución, la cual se encuentra disponible en su sitio oficial ([www.ubiobio.cl](http://www.ubiobio.cl)), en un archivo de texto separado por mes, para cada periodo. Estos documentos se combinaron en una hoja de cálculo, permitiendo extraer la síntesis anual disponible en el apartado Anexo 3.

También, en el tipo de documentación utilizada para el análisis, se encuentra el Plan de Desarrollo Institucional 2020 – 2024, el cual se encuentra disponible de la misma forma en el sitio oficial de la institución. Este documento es un informe publicado por la UBB en el año 2019, que describe las declaraciones estratégicas de la institución (Misión, Visión, Valores, etc.), sus políticas, y las diferentes Líneas Estratégicas que dirigen a la institución en sus decisiones y gestión interna, las cuales fueron descritas en el apartado 3.1.3. El plan mencionado sirvió para analizar la necesidad de información en los roles directivos, tales como el Decanato y la Rectoría.

Por otra parte, se revisó una serie de documentos formales, los cuales fueron proporcionados mayormente por la Coordinación Institucional de Proyectos. Estos documentos se utilizaron para comprender de mejor manera el proceso y las necesidades de

información, debido a que contienen las variables y parámetros que necesitaría capturar cada rol, para su elaboración. En el apartado Anexo 4, se ilustran extractos de estos documentos y tablas tipo, ocultando la información confidencial que estos disponen; dentro de la documentación revisada se encuentran:

- **Formularios de Propuestas de Proyectos:** Corresponden a documentos estructurados que contienen la información más detallada del proyecto, y se elaboran con el fin de ser enviados para postular al fondo en concurso. Estos documentos suelen contener la siguiente información:
  - Carta de compromiso institucional
  - Equipos de la propuesta
  - Actores del medio que participan de la propuesta (externos)
  - Modelo de gestión de la propuesta
  - Resumen ejecutivo de la propuesta, diagnóstico y contribución de la propuesta
  - Foco y resultados esperados de la propuesta
  - Plan de trabajo: objetivos, estrategias, hitos, actividades e indicadores de resultados
  
- **Decretos de Aprobación de Convenios:** Documentos que describen el acuerdo legal establecido entre el MINEDUC y la Universidad. Cuando un proyecto es aprobado para su ejecución en la fase de Postulación, MINEDUC emite un Decreto de aprobación con la información de proyectos y los compromisos legales de ambas partes. Posteriormente, la Universidad emite un segundo decreto similar, con la información particular de la institución, sumado al decreto emitido por MINEDUC. Ambos documentos tienen por responsable a la Dirección Jurídica correspondiente, y son firmados por ambas partes desde dicha unidad.
  
- **Convenios de Proyectos:** Los convenios son emitidos para la recepción de los fondos adjudicados para un proyecto. En estos se establece a detalle los objetivos del proyecto y las razones que justifican la entrega del financiamiento, estableciendo un acuerdo escrito de los ítems principales que serán financiados con el dinero entregado por el MINEDUC para el proyecto específico para el que se emite.
  
- **Ficha de Observaciones DFI:** Enlista las observaciones o solicitudes de corrección de MINEDUC hacia la Ficha o Formulario de Proyecto. En este documento se indica

la Universidad, el título del proyecto en revisión y el analista responsable de esta revisión. A su vez, de muestra cada punto de la Ficha de proyecto, con su respectiva observación, otorgando un alto nivel de detalle.

- **Certificado de Acuerdo JD:** Es un documento breve emitido y firmado por la Junta Directiva (JD) de la Universidad, donde se certifica que ha aprobado (o no) la recepción del monto de financiamiento para el proyecto.
- **Plan de Gastos de Proyecto:** Documento que detalla los ítems y fechas estimadas en las que se realizarán desembolsos, utilizando el monto disponible del fondo destinado al proyecto. Este debe ser habitualmente aprobado por MINEDUC antes de iniciar la ejecución del proyecto.
- **Informes de Avance:** Reportes que contienen la información general sobre el proyecto, junto al grado de avance de las actividades planificadas a la fecha donde se entrega el reporte. Según la naturaleza del proyecto, estos pueden ser solicitados de manera anual, bimestral o trimestral, siendo esta última la forma más frecuente.
- **Informes de Cierre:** Documento reporte que sintetiza el logro de objetivos a la fecha de cierre del proyecto, junto a otra información relevante, tal como grado de uso presupuestario, desembolsos y tareas pendientes, forma de continuidad del proyecto, entre otros.
- **Informes de Desembolsos:** Cuando un proyecto finaliza, ocasionalmente, quedan desembolsos estipulados pendientes. Esto ocasiona que la institución deba terminar de incurrir los gastos que había planificado y acordado inicialmente con el MINEDUC, creando la obligación de reportar mediante documentos que informan de la realización del gasto, cada vez que se concreta un desembolso, luego de alcanzada la fecha de término del proyecto.

### 3.2.3 Documentación oficial de MINEDUC

Si bien muchos de los documentos que emite y recibe la institución tienen vínculos directos con el MINEDUC, existe información y documentación que es específica de este organismo, y que debe ser extraída desde su sitio web oficial ([www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)). A continuación, se enlistan algunos de estos ítems:

- **Lista de Fondos Concursables:** En el apartado DFI del portal de MINEDUC, se encuentra la sección “Instrumentos de Financiamiento”, donde se enlistan los distintos fondos que se encuentran vigentes para postulación de proyectos.
- **Decretos de Apertura y descripción de Fondos:** Para cada uno de los fondos disponibles, MINEDUC emite un decreto que formaliza su disponibilidad y/o vigencia. Este emite un decreto cuando un nuevo fondo es creado, también cuando ocurren modificaciones a su reglamento y cuando finaliza. En el apartado Anexo 5 se encuentra un extracto del decreto para el Fondo de Desarrollo Institucional.
- **Formularios de Postulación:** En algunos casos, los formularios de postulación a proyectos se encuentran de manera descargable en el apartado de Instrumentos de Financiamiento del sitio oficial de MINEDUC.

En adición, existe información que se desprende de la utilización de documentos oficiales tanto de MINEDUC como de la institución Universitaria, en este caso UBB. Algunos ejemplos son:

- **Revisiones y solicitudes de corrección:** Para algunos documentos, el MINEDUC aplica las revisiones sobre el mismo documento que fue enviado por la institución, sin necesidad de crear un nuevo archivo.
- **Ficha de Corrección:** Para otros casos, el organismo crea una Ficha de Correcciones, donde detalla cada punto del documento entregado por la Universidad, indicando si existen o no correcciones a este. Este documento suele contener una tabla con cada ítem del documento que se revisa, junto a una columna descriptiva de las observaciones realizadas al ítem.

### 3.3 Diagnóstico del Problema

Uno de los pilares fundamentales en todo proceso son las personas (IBM, 2016). La capacidad de identificar la perspectiva de quienes ejercen determinados roles en cada proceso adquiere un alto grado de importancia, ya que son estas personas quienes viven de manera rutinaria el flujo de las actividades y los problemas de toda índole que surgen en estas. Por ello, la base primordial del diagnóstico del problema es identificar cómo las personas que participan desde los distintos niveles en la gestión y realización de proyectos perciben sus faltas y potenciales mejoras, siendo el rol principal de este caso el área encargada de la gestión de proyectos.

Actualmente, en la Universidad en análisis existe una profesional a cargo del área de gestión de proyectos, quien es responsable de coordinar el flujo de información para que todas las partes participantes de cada proyecto estén alineadas y puedan responder de forma oportuna y adecuada a los requerimientos del MINEDUC. Como se fue expuesto en el apartado 3.2.1, se realizaron una serie de entrevistas a la profesional mencionada con el fin de conocer su rol, su percepción del problema, los sistemas que se utilizan en la actualidad, su ideal de herramientas de apoyo, entre otros aspectos. La integración de la información extraída de estas entrevistas y el análisis del proceso de gestión de proyectos, permiten establecer un diagnóstico adecuado. Al complementar ambos hallazgos, se generaron las propuestas que se describen posteriormente en el Capítulo IV.

Con el fin de materializar la información extraída de las entrevistas al área de gestión de proyectos, se utilizaron algunas herramientas de la metodología Design Thinking, específicamente, de la versión aplicada de IBM para la realización de proyectos (IBM Corporation, 2018), ya que esta tiene un enfoque especial en las personas y su involucramiento. Primeramente, se identificaron aquellos roles participantes del proceso, y se sintetizaron sus relaciones e intereses particulares en un *Stakeholders Map* (Ver Figura 5). Esto resulta de utilidad para conocer quienes, específicamente, se involucran en el desarrollo de proyectos, así como también para determinar qué información concreta requiere cada uno de estos roles.

En complemento, se utilizaron otras herramientas de la metodología Design Thinking. Primero, a partir del mapa de stakeholders se elaboró un lienzo de “Hopes and Fears” (Ver Figura 5), el cual consiste en la identificación de los ideales y/o elementos deseables que espera cada rol, y sus preocupaciones o miedos respecto de, en este caso, el flujo del proceso de gestión de proyectos y sus sistemas actuales. Luego, se generó un *mapa de empatía* (Ver figura 6) para la Coordinadora de Proyectos MINEDUC, ya que es el rol clave dentro de este proceso. Este mapa permite sintetizar la percepción de la situación global en esta área.

A continuación, en esta sección del presente Capítulo, se desarrollan los puntos mencionados y las conclusiones alcanzadas a partir de estos.

### **3.3.1 Identificación de Stakeholders y percepción interna del problema**

Una de las bases fundamentales para la comprensión de un proceso es el entendimiento de la perspectiva de quienes lo ejecutan. Las personas que se involucran diariamente en el desarrollo de actividades de cada proceso son quienes pueden conocer con mayor certeza los problemas concretos que ocurren en este. Así mismo, comprender la percepción de las personas permite conocer aquellas cuestiones que afectan en el desempeño de estas, ya sea positiva o negativamente, facilitando así la labor de identificar las potenciales soluciones y medidas de control ante determinados desempeños.

Si bien el esquema organizacional descrito en el apartado 3.1.3 del presente capítulo puede servir para tener una perspectiva de su funcionamiento interno, este no resulta ser lo suficientemente útil para describir cómo funcionan e interactúan estos diferentes roles en el proceso específico de gestión y desarrollo de proyectos. Por ello, primeramente, se identificaron los distintos *stakeholders* que participan, directa e indirectamente, en este proceso, y a su vez, se identifican los intereses de cada una de estas partes, con el fin de conocer posteriormente qué tipo de información se requiere para cada uno de ellos.

Para esto, se desarrollaron una serie de entrevistas, las cuales fueron descritas previamente en el apartado 3.2.1. El entendimiento global de las funciones dentro del proceso, acorde a lo descrito por los entrevistados, permitió conocer sus interacciones internas y principales intereses, lo que facilitó la construcción de un *Stakeholders Map* (Ver

Figura 5). Este mapeo de las partes participantes del proceso permite mostrar con mayor claridad cómo estas partes interactúan entre sí, identificando jerarquías, flujos de información, y permitiendo a su vez validar con mayor facilidad el entendimiento de estos roles y sus funciones (IBM Corporation, 2018).

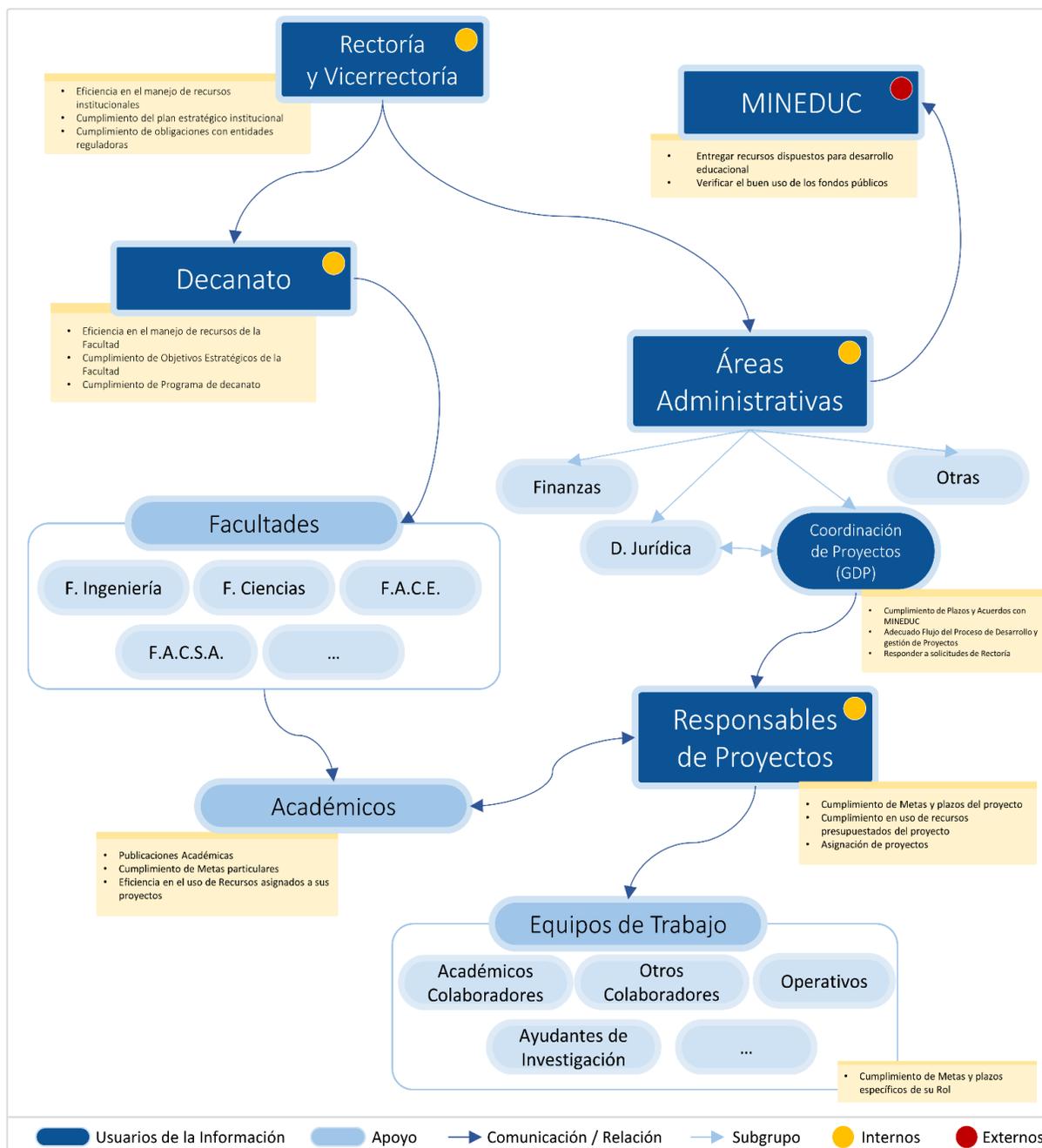
Los stakeholders identificados en el proceso corresponden a los distintos niveles, internos y externos, que participan como usuarios de la información y ejecutores de los proyectos. Los stakeholders internos principales fueron participantes de las entrevistas realizadas, tales como el Vicerrector de Asuntos Económicos, el Decano, la Coordinadora Institucional de Proyectos, y los Responsables de Proyectos. En adición, otros stakeholders que participan del proceso a nivel interno son las áreas de apoyo, tales como el área de Finanzas, la Dirección Jurídica y otras áreas administrativas de la Universidad. También, están roles directivos como el Rector de la Universidad y otros roles dentro de la Rectoría. Por último, se encuentran los Decanos(as) de las demás facultades, y los académicos, quienes pueden participar de proceso desde el rol de Responsables de proyectos, o bien, como parte del equipo de desarrollo de estos.

Por otra parte, a nivel externo, se encuentra el MINEDUC, el cual no tiene incidencia como usuario de los sistemas y herramientas que se utilizan en la institución, pero sí es usuario de la información que se desprende del proceso, particularmente, de la información que esta entidad solicita para cada proyecto que financia. Adicionalmente, existen algunos proyectos donde se incluye la participación de involucrados externos, los cuales no tienen acceso a la información ni participan como usuarios de los sistemas, ya que cambian según el proyecto del que sean parte. Esto suele ocurrir en aquellos proyectos que pertenecen a la categoría “Extensión y Vinculación con el Medio”, y pueden integrar desde personas individuales como estudiantes de enseñanza media, hasta organismos públicos y privados, tales como CORFO, SENAMA, Municipios, entre otros.

Para efectos del desarrollo del análisis de los stakeholders, se entrevistó únicamente a aquellos que tienen mayor incidencia en el desarrollo del proceso, y que son usuarios tanto de la información como de los sistemas que se utilicen en este. Como es posible inferir, todos los involucrados manifestaron como principal interés el cumplimiento de sus metas particulares. Mientras los niveles superiores buscan lograr el cumplimiento global del plan

estratégico institucional, los niveles administrativos y operativos buscan el cumplimiento de plazos y metas específicas de sus áreas respectivas. A su vez, existen interacciones entre más de un nivel, lo que genera un alto flujo de información que dificulta el alineamiento entre estas unidades.

Figura 5: Stakeholders Map Gestión de Proyectos UBB

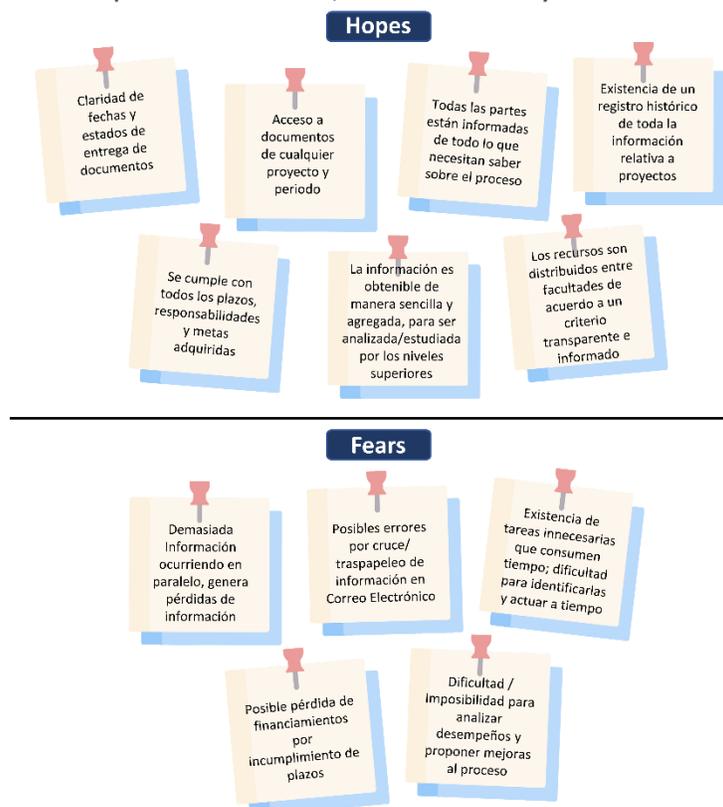


Fuente: Elaboración propia, a partir de la información capturada de entrevistas al equipo.

Luego del entendimiento de la relación entre estos roles y sus intereses particulares relacionados al desarrollo de proyectos, se logró extraer una síntesis de las preocupaciones y/o problemáticas que enfrenta cada nivel, así como también se identificaron los aspectos deseables o ideales del funcionamiento del proceso, logrando ser sintetizados en un lienzo de *Hopes and Fears* (Ver Figura 6). El lienzo *Hopes and Fears* es una herramienta sencilla que permite sintetizar aquellas preocupaciones y metas que determinados roles tienen en común, así como destacar los potenciales riesgos e ideas de éxito que se comparten entre ellos, como participantes del proceso (IBM Corporation, 2018).

La figura 6 ilustra una síntesis de las opiniones respecto a las preocupaciones y esperanzas del proceso, es decir, integra la visión de todos los niveles entrevistados. Como se observa, las principales preocupaciones de los stakeholders entrevistados coinciden en la falta de claridad de la distribución de los fondos, principalmente, debido a la necesidad de lograr la eficiencia en el desarrollo de proyectos. El logro de esta eficiencia permitiría a los niveles superiores apoyar al cumplimiento de el plan estratégico, al nivel administrativo a lograr un flujo óptimo de sus actividades, y al nivel operativo a desarrollar de mejor manera cada uno de los proyectos. En el apartado Anexo 6 se encuentran los lienzos de *hopes and fears* para cada rol entrevistado.

**Figura 6: Lienzo Hopes and Fears General, Proceso de Gestión y Desarrollo de Proyectos UBB**



Si bien todos los actores involucrados son parte integral del proceso, para el caso en estudio el rol fundamental es el de la Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC, ya que es quien deriva los flujos de información entre el MINEDUC y las distintas partes participantes de este proceso. Por consiguiente, se realizó una revisión más exhaustiva de este rol, mediante múltiples entrevistas que permitiesen otorgar mayor claridad del proceso y de las distintas actividades que necesitan ser estudiadas. A partir de ello, se elaboró un *Mapa de Empatía* (Ver Figura 6), el cual permite obtener una visión con mayor profundidad de la perspectiva de este rol respecto al flujo del proceso, e identificar aquellos factores que resultan ser de mayor importancia para el desempeño de sus labores.

Como puede observarse, el rol de la Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC tiene una visión mayormente enfocada en las potenciales mejoras y uso potencial de la información, y menormente en problemas del proceso o ineficiencias observables. Esto significa que el resultado deseable desde esta perspectiva es aquel en el que se obtiene mayor aprovechamiento de los datos que observa en su rutina, pero que por diversos motivos no puede recopilar y analizar con facilidad.

Las herramientas aplicadas, en conjunto, permitieron disponer de una visión amplia y profunda de las preocupaciones e ideales de los participantes del proceso. Esta primera parte del diagnóstico del problema permite estudiarlo desde la perspectiva de las personas, otorgando una visión más orgánica de qué busca la organización para mejorar su proceso de gestión de proyectos.

Figura 7: Mapa de Empatía para Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC



Fuente: Elaboración propia, a partir de información extraída de entrevistas a Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC

### **3.3.2 Levantamiento y Análisis del Proceso**

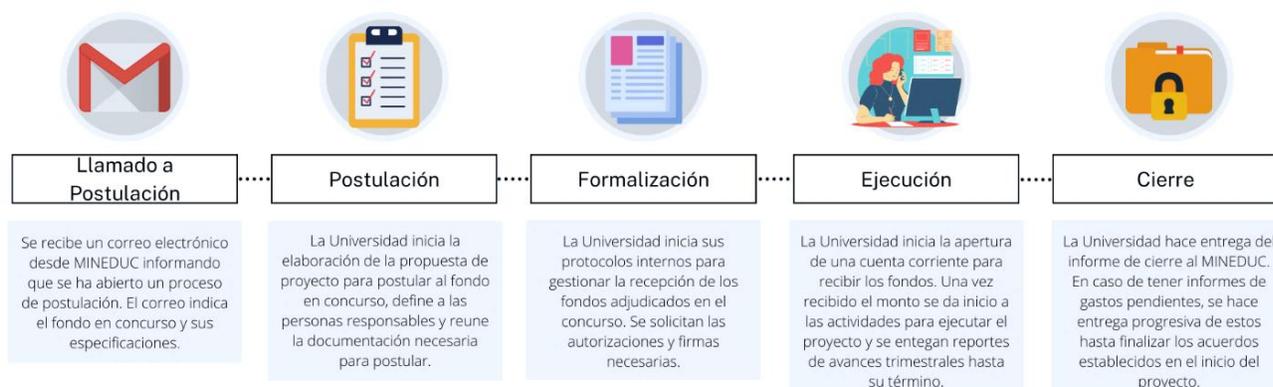
La segunda parte del diagnóstico es desde una perspectiva de procesos. En este apartado se revisa el proceso, tanto a alto nivel como en detalle, identificando cada una de las fases o etapas que ocurren para lograr el desarrollo adecuado de un proyecto. Para su entendimiento también se utilizó como principal fuente de información las entrevistas realizadas a los roles participantes del proceso, junto a distintos documentos que fueron provistos por ellos. El objetivo de esta revisión es identificar la existencia de posibles ineficiencias que ocurren durante el proceso, así como lograr identificar las actividades críticas y otros factores que serán relevantes para la solución propuesta.

Con el propósito de conocer a nivel detallado el proceso por el que ocurre el uso de fondos concursables MINEDUC en la realización de proyectos, se utiliza como fuente de información principal entrevistas realizadas a los principales roles participantes de este proceso, como fue mencionado anteriormente, se entrevistó a 2 autoridades con rol directivo, a la profesional coordinadora del área de gestión de proyectos (GDP) y a 3 responsables de proyecto. En adición, se complementan los datos extraídos de estas entrevistas con la información pública disponible en el sitio web oficial de MINEDUC ([www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)), donde se disponen los fondos concursables vigentes y no vigentes disponibles para las instituciones de educación superior. También fueron utilizados documentos oficiales y planillas de datos provistas por las personas entrevistadas, los cuales fueron descritos en el apartado 3.2.2 y 3.2.3.

El proceso de desarrollo y gestión de proyectos consta de 3 fases principales, estas son: Postulación, Formalización y Ejecución. En algunos proyectos, se genera una cuarta fase, donde posterior al cierre del proyecto se requiere entregar reportes de gastos que quedaron pendientes o documentación que no alcanzó a registrarse durante el tiempo de ejecución. Como descripción del proceso a alto nivel, se comprende que la primera fase - postulación- es aquella en la cual la institución recopila la documentación solicitada por el MINEDUC para postular al fondo en concurso. Luego de haber sido aceptada esta postulación, ocurre la fase de formalización, donde las personas encargadas realizan las actividades necesarias para documentar formalmente la aceptación del proyecto, autorizar el uso de recursos para su ejecución y concretar la recepción del financiamiento. Por último,

una vez ha sido formalizada la recepción del financiamiento, se procede a la fase de ejecución, donde se recibe el financiamiento en una cuenta institucional y se inician las actividades planificadas para su desarrollo. Una síntesis del macroproceso descrito puede observarse en la figura 8.

Figura 9: Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos a alto nivel



Fuente: Elaboración propia.

En los siguientes apartados se describe y analiza el flujo de actividades involucradas en cada fase del proceso. Primeramente, se describen en términos globales los propósitos de cada una de las fases, luego se enlistan estas actividades en formato de tabla, con el fin de sintetizarlas y mostrar datos relevantes que servirán posteriormente para el análisis, tales como el tiempo de ejecución de la actividad y el rol responsable de esta. Finalmente, se genera un diagrama de cada fase del proceso mediante la herramienta VSM y utilizando parte del lenguaje BPMN de gestión de procesos, para observar los tiempos de espera entre actividades e identificar posibles ineficiencias del proceso.

En el Anexo 7 se encuentra una lista de las actividades, junto a una descripción de cada una de ellas, y el detalle de los registros (documentos) que se obtienen de estas actividades.

### 3.3.2.1 Primera Fase: Postulación

La primera fase, llamada “Fase de postulación” contempla la realización de todas aquellas actividades que se necesitan para efectuar la postulación formal al fondo en concurso. Esto contempla la recepción de información de cada concurso, la asignación de potenciales responsables de proyectos que sean atingentes a los criterios de estos concursos, la preparación de documentación requerida, y todas aquellas actividades que ocurran de manera previa a la firma de un convenio de asignación de fondos con el MINEDUC. En la tabla 4 se enlistan las actividades que ocurren en esta fase, junto a los responsables de cada actividad y los tiempos promedio en que se ejecuta cada una de ellas.

Esta fase inicia con el llamado a postulación desde el MINEDUC, mediante un correo electrónico dirigido a la profesional encargada de la gestión de proyectos en el área administrativa. Este contiene la información respecto a los plazos y requisitos de postulación al fondo para el cual se hace el llamado, tales como los tipos de proyectos que se permiten dentro del concurso, el monto al cual se postula, la duración máxima del proyecto, el detalle de documentos necesarios para postular, etc. La persona encargada del área deriva esta información a los profesionales que tienen o pueden tener el rol de “Responsables de Proyecto” dentro de la institución. Cabe señalar que en la actualidad no existe un criterio particular para definir quienes de todos los posibles responsables de proyecto reciben la información, sino que se utiliza la experiencia y conocimiento de Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC para tomar esta decisión.

Al recibir esta información, la Coordinadora deriva la información al potencial Responsable de Proyecto, quien inicia las actividades para generar y recopilar la documentación necesaria para postular al fondo en concurso. Dado que los documentos son obtenidos desde diversas fuentes, esta parte del proceso tarda entre cinco a diez días en concretarse. Al respecto, la documentación necesaria puede requerir ser solicitada a otras áreas de la institución, ser preparada completamente por los responsables de proyecto, necesitar de el llenado de formularios específicos, y/o ser buscada en alguna fuente virtual.

Uno de los documentos más relevantes, y que es habitualmente requerido en esta parte del proceso, es el *Informe de resumen del proyecto*, el cual corresponde a una síntesis de todos los detalles del proyecto que se está enviando a concurso, tales como: Antecedentes generales, Carta de Compromiso, Articulación del plan de trabajo general, Indicadores de Resultados, Justificación del proyecto, Equipo Responsable y Ejecutivo participantes, Objetivos del proyecto, y Presupuesto general.

Una vez se tiene disponible toda la documentación para postular, esta se envía nuevamente al área encargada de la GDP, la cual efectuará la postulación formal enviando los documentos al MINEDUC vía correo electrónico, o subiendo estos archivos al portal de postulación correspondiente, de acuerdo con lo indicado por MINEDUC. En este punto, la institución debe esperar a la entrega de primeros resultados de la postulación, tiempo que varía en cada concurso. Mientras en algunos casos existe un calendario predeterminado que permite tener claridad de las fechas en que se conocerán estos resultados, en otros se recibe una estimación de plazo en que estos pueden ser recibidos. Este último caso implica que la Coordinadora del área de GDP debe estar atenta a los correos electrónicos que puedan ser recibidos desde el MINEDUC en ese plazo, ya que pueden llegar los resultados en cualquier fecha que se encuentre dentro de ese tiempo.

Los primeros resultados de postulación no suelen ser determinantes en la asignación del fondo, puesto que contienen observaciones a los documentos y al proyecto postulado. Es decir, el MINEDUC solicita la corrección ya sea parcial o total de algunos documentos, y define un plazo para que estos sean entregados. Por ello, la encargada de GDP deriva las observaciones recibidas a los responsables de proyecto, para que estos puedan revisarlas y realizar las correcciones solicitadas. Una vez aplicadas las correcciones, los responsables de proyecto envían nuevamente la documentación al área de GDP, para que esta la envíe a MINEDUC para continuar la postulación.

En caso de haber sido aprobada la postulación, el MINEDUC solicita a la Universidad firmar el convenio para iniciar el traspaso de fondos para el proyecto. El área de Gestión de Proyectos genera y firma el convenio solicitado, finalizando así la fase de postulación. En caso contrario, se repetirá el ciclo de aplicación de correcciones a la documentación. La

cantidad de veces que pueden repetirse las actividades de solicitar y aplicar correcciones a los documentos varía en cada postulación. De acuerdo con el criterio experto de las personas entrevistadas, este ciclo solo suele tener dos iteraciones, siendo la segunda la determinante en si se acepta o no el proyecto. La ocurrencia de varias iteraciones en estas actividades se traduce en un mayor tiempo para la fase de postulación, por lo que entregar la documentación de la forma más completa y correcta posible debiese ser causante de reducir el número de solicitudes de corrección y, por consiguiente, el tiempo de duración de esta fase.

Como puede observarse en la Tabla 4, la fase de postulación tiene un tiempo de ejecución aproximado de 70 días. La mayor parte del tiempo asignado a esta parte del proceso corresponde a esperas no controlables por la institución, debido a que son tiempos determinados por el MINEDUC para la entrega de resultados. Los participantes más importantes en esta parte del proceso son la Coordinadora del área de GDP, quien se encarga de la comunicación directa con el MINEDUC para efectuar la postulación al fondo en concurso, y el profesional asignado como Responsable de Proyecto, quien tiene la responsabilidad de preparar y recopilar toda la documentación que se requiere para postular, y de concretar las formalidades que este requiera, como el llenado de formularios, el contacto con áreas participantes del proyecto, etc.

**Tabla 4: Registro de Actividades Fase de Postulación**

Fase de Postulación			
<b>Tiempo de ejecución aproximado</b>	70 días		
<b>Participantes principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC/</li> <li>Coordinadora de GDP</li> <li>▪ Responsable de proyecto</li> </ul>		
Actividades Fase de Postulación			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO DE EJECUCIÓN	Unidad de tiempo
Recibir llamado a postulación	Coord. de Proyectos	-	-
Derivar llamado a postulación a responsables de proyecto	Coord. de Proyectos	1	día
Preparar propuesta de postulación	Responsable de Proyecto	5	días
Preparar documentación requerida	Responsable de Proyecto	2	días
Solicitar documentación a áreas responsables	Responsable de Proyecto	2	días
Enviar documentación a área de GDP	Responsable de Proyecto	10	min
Recopilar y Revisar documentación de postulación	Coord. de Proyectos	1	día
Solicitar documentos faltantes a responsables de proyecto	Coord. de Proyectos	10	min
Espera de documentos faltantes	Responsable de Proyecto	1	día
Enviar postulación formal a MINEDUC	Coord. de Proyectos	10	min
Espera de Resultado de postulación	Coord. de Proyectos	5	días
Recibir primeros resultados de postulación	Coord. de Proyectos	-	-
Derivar observaciones de MINEDUC a Responsables de Proyecto	Coord. de Proyectos	1	día
Revisar y Corregir postulación desde observaciones de MINEDUC	Responsable de Proyecto	15	días
Enviar postulación corregida a MINEDUC	Coord. de Proyectos	20	min
Esperar resultados de postulación corregida	Coord. de Proyectos	15	días
Recibir resultados definitivos de postulación	Coord. de Proyectos	-	-
Solicitar Firma Convenio	Coord. de Proyectos	1	día
Generar y Firmar convenio	Coord. de Proyectos	20	días

*Fuente: Elaboración propia, a partir de datos extraídos de registros en correo electrónico de la Coordinación de GDP.*

A partir de la información descrita en la Tabla 4, se generó un mapa del flujo del proceso (Ver figura 9). El objetivo de este mapa o diagrama es visualizar con mayor detalle el flujo de actividades y los tiempos de demora de cada una de ellas, así como también exponer qué roles las ejecutan. Para ello, se utiliza la herramienta Value Stream Map (VSM) junto a la notación de BPMN para la gestión de procesos. El propósito inicial de un VSM es identificar las ineficiencias de un proceso, para lograr la minimización de los recursos que se utilizan en las actividades. En este caso particular, esta herramienta se utiliza para identificar

los tiempos de espera, actividades innecesarias, redundantes o que pueden ser sustituidas, y actividades que requieren mejoras o cambios para apoyar al logro de la eficiencia.

Como puede observarse en la Figura 9, la fase de postulación tiene una duración total aproximada de 70 días, de los cuales 65 días corresponden a esperas por parte de la Coordinadora de proyectos. El motivo de ello es que en esta fase la coordinación adopta un rol de mediador, encargándose de derivar las solicitudes entre el MINEDUC y los Responsables de proyecto. Al respecto, se identifica que gran parte de estas esperas (aprox. 20 días) son incontrolables para la institución, debido a que dependen del MINEDUC, organización sobre la cual no se tiene incidencia ni control para cambiar sus procesos. Las esperas desde el punto de vista de la Coordinación que pueden considerarse efectivamente controlables son las siguientes: Preparación de propuesta de postulación y de documentación; y revisión y corrección de postulación de acuerdo con las observaciones de MINEDUC. A continuación, se revisan en detalle ambas actividades:

1. Preparación de propuesta de postulación y documentación requerida.

Representa una espera promedio de 10 días para la Coordinadora de Proyectos. Se compone de 3 actividades del subproceso de postulación, que son: Preparar propuesta de postulación, Preparar documentación requerida, y Solicitar documentación a áreas responsables. El detalle de estas actividades es el siguiente:

- Tiempo de ciclo: Aprox. Cada 2 meses
- Tiempo de preparación/Ejecución: 7-15 días.
- Número de ejecuciones habituales por proyecto: 1 instancia
- Documentos habitualmente requeridos:
  - Informe de Resumen de Proyecto
  - Presupuesto general de proyecto
  - Información del Responsable y de los participantes del proyecto

En la actualidad, la preparación de propuestas inicia cuando se recibe la información del llamado a postulación, actividad que ocurre de manera regular aproximadamente cada 2 meses. Esto significa que los responsables de proyectos elaboran desde cero las propuestas y recopilan todos los documentos únicamente cuando reciben un llamado, a pesar de tener en conocimiento que esto ocurre de manera frecuente en ese ciclo de tiempo.

Una forma de lograr reducir el tiempo de dedicación a esta actividad podría ser mediante la anticipación en la elaboración de los documentos. Al saber que los llamados a postulación ocurren en un ciclo mayormente frecuente, los responsables de proyectos podrían trabajar en disponer de una base de proyectos en “borrador” para tener un avance al momento de recibir un llamado. Para ello, estos roles deberán inicialmente dedicar una porción de tiempo adicional en sus labores rutinarias para armar un repositorio de potenciales proyectos, que puedan ser utilizados cuando se necesiten.

Otra vía para ello es disponer de un listado o instructivo general de los requerimientos y correcciones habituales de MINEDUC, que sea accesible por todos quienes tengan un rol de responsabilidad en el proceso. Para esto, sería necesario estudiar las solicitudes de corrección y observaciones históricas de proyectos pasados, de manera en que se puedan sintetizar los elementos habitualmente solicitados, para evitar cometer los mismos errores, y minimizar las observaciones a las postulaciones nuevas. Nuevamente, esta tarea requeriría de un sacrificio de tiempo de dedicación para estudiarse y elaborarse, además, requeriría de un registro histórico de estos documentos, el cual actualmente no se dispone.

## 2. Revisión y corrección de postulación.

La duración de esta actividad es dependiente de la cantidad de correcciones que sean solicitadas por MINEDUC, siendo 15 días su duración más frecuente. Su detalle es el siguiente:

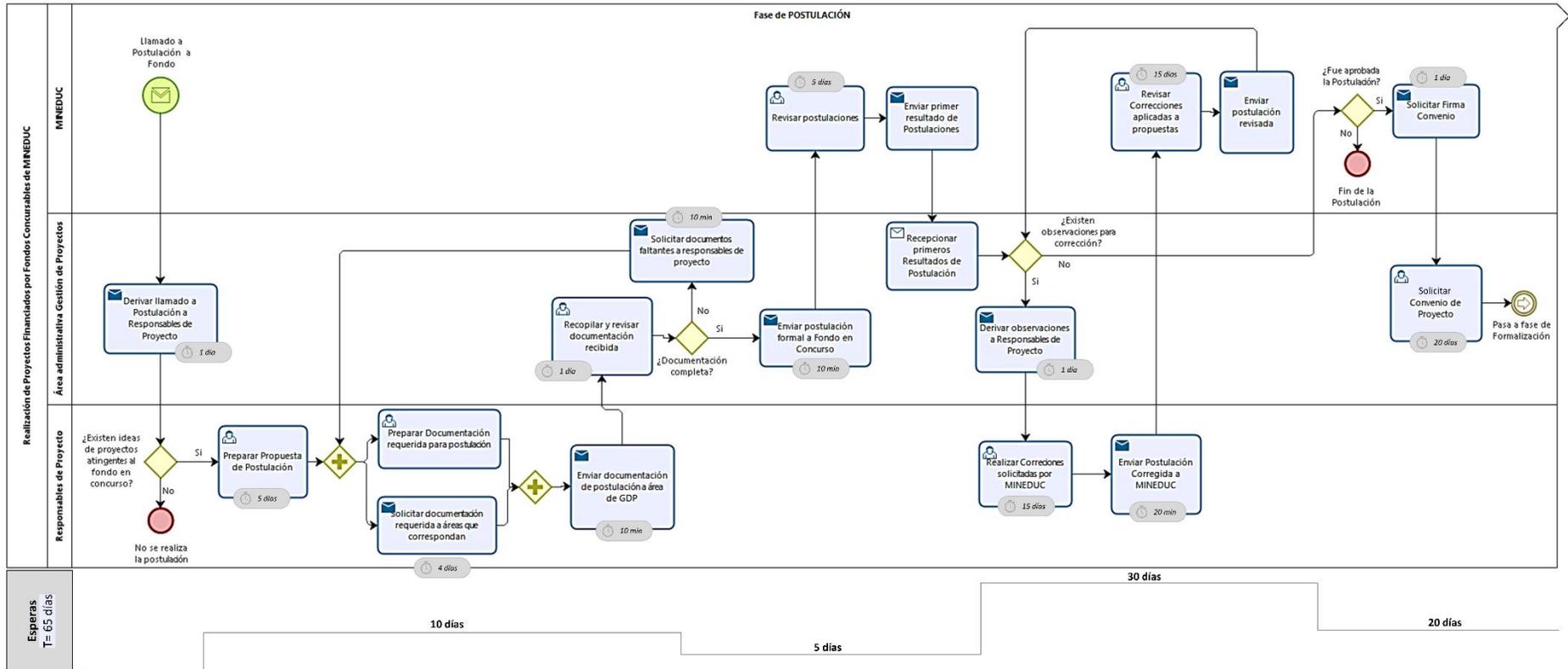
- Tiempo de ciclo: Aprox. 2 meses
- Tiempo de preparación/Ejecución: 15 días.
- Número de ejecuciones habituales por proyecto: 2 instancias
- Documentos habitualmente requeridos:
  - Informe de observaciones de MINEDUC a postulación

Esta actividad, al ser requerida para cada postulación que se realiza, ocurre también cada aproximadamente 2 meses, que corresponde al tiempo que transcurre entre un llamado a postulación y otro. A su vez, de acuerdo con el criterio experto de la Coordinadora de Proyectos MINEDUC, es habitual que ocurran 2 instancias de solicitud de correcciones.

Si bien la actividad de revisión de observaciones es dependiente de la cantidad de correcciones que sean solicitadas para cada documento, se conoce que una entrega prolija de la documentación puede reducir esta cantidad, disminuyendo la necesidad de dedicación a este aspecto. Es decir, que esta actividad es dependiente de las primeras actividades, donde los responsables de proyecto elaboran la postulación y los documentos requeridos para ella. Por este motivo, se infiere que la capacidad de disponer registros de documentos de periodos anteriores es la que permitiría generar bases que permitan anticiparse a la elaboración de estos documentos y, por consiguiente, mejorar la eficiencia en el desarrollo de estas tareas.

Como puede observarse, la fase de Postulación no tiene una capacidad potencial de mejora significativa. Los cambios que pueden realizarse tienen relación con la capacidad de anticipar hitos y generar documentos que puedan ser utilizados como base para la creación de nuevas postulaciones, lo cual es útil pero complejo de concretarse con el nivel actual de registros de documentación y tiempos disponibles de los responsables de proyecto.

Figura 10: VSM Fase de Postulación



Fuente: Elaboración propia, a partir de datos recopilados de entrevistas y correo electrónico de Coordinación de GDP.

 Tiempo de Ejecución de la actividad

 Tiempo de Espera para la Coordinación de GDP

### 3.3.2.2 Segunda Fase: Formalización

La fase de Formalización inicia una vez haya sido generado el convenio indicado en la fase previa, y contempla la realización de todas las actividades que permitan establecer de manera formal los acuerdos alcanzados entre el MINEDUC y la Universidad respecto a la entrega de fondos y desarrollo del proyecto. Las actividades que ocurren en esta fase permiten a la institución efectuar la recepción de fondos para iniciar la ejecución del proyecto, por lo que contempla todas las autorizaciones necesarias, creación de cuentas corrientes y generación de documentación requerida para ese propósito. Las actividades de esta fase se encuentran enlistadas en la Tabla 5.

Posteriormente, esta versión preliminar del convenio es enviada a la Dirección Jurídica para su revisión. La Dirección Jurídica verifica que el documento contenga todos los puntos requeridos por MINEDUC y que la información que ahí se contiene sea la correcta. En caso de observar errores o faltas de información en el documento, la Dirección Jurídica especificará todas estas observaciones para su corrección al área de gestión de proyectos, quienes derivarán dicha información al MINEDUC para su revisión. De no tener observaciones, indicarán al Área de Gestión de Proyectos, mediante un correo de respuesta, que el documento ha sido aprobado por su parte, por lo que puede proceder a ser firmado por el Rector, o la autoridad correspondiente.

En caso de que el monto a financiar por MINEDUC sea superior a las 5000UTM<sup>1</sup> se requerirá de una autorización adicional, que debe ser firmada por el Rector. Ante esta situación, la Dirección Jurídica solicita a la Junta Directiva que revisen la solicitud de aprobación del monto, para que pueda ser firmada posteriormente por el Rector de la Universidad. Una vez la Junta Directiva haya aprobado la solicitud, el documento pasa al Rector quien deberá decidir si firmar o no la autorización que permite a la Universidad recibir el monto requerido para el proyecto. En caso de aprobar la solicitud, el rector Firma el

---

<sup>1</sup> UTM: Unidad Tributaria Mensual. Corresponde a una medida tributaria chilena que se usa para el pago de algunos créditos. Su valor se actualiza mensualmente de acuerdo con el IPC (IPS). (SII, 2022)

documento de autorización y lo deriva al área de Gestión de proyectos, quienes entregan dicho documento al MINEDUC. Si la solicitud no es aprobada por el rector en el plazo correspondiente, se asume por parte de MINEDUC que la institución ha rechazado la recepción de fondos, por lo que se finaliza el proceso y no se efectúa el traspaso de dinero ni la ejecución del proyecto. Aunque pueda ocurrir este último caso, la situación habitual es que esta solicitud sea autorizada por el Rector, siendo autorizadas prácticamente la totalidad de solicitudes de este tipo.

Con el convenio generado y la autorización de recepción de fondos firmados por las autoridades correspondientes, el MINEDUC procede a generar el Decreto de Aprobación de Convenio. Este documento corresponde a una emisión formal de carácter público, donde se especifican todos los acuerdos alcanzados respecto al financiamiento del proyecto para el cual MINEDUC destinará fondos. Entre la información que se publica en el documento mencionado, se encuentran los antecedentes legales, los objetivos del proyecto a financiar, los hitos del proyecto, la vigencia del convenio y el plazo de ejecución del proyecto, el costo del convenio para el proyecto, los alcances del aporte de MINEDUC, la cuenta corriente para la entrega de fondos, los compromisos y obligaciones de las partes, la forma en que se efectuará la rendición de cuentas, la capacidad de supervisión de MINEDUC respecto al desarrollo del proyecto, la forma en que se programa la entrega de fondos (inmediata, por partes, en una fecha específica, etc.), los tipos de gastos permitidos en el acuerdo de financiamiento, los criterios de reembolsos en caso de requerirse, las condiciones de cese de derechos, y otros datos específicos.

Una vez emitido el decreto de aprobación de convenio antes mencionado, el MINEDUC informará al área de Gestión de Proyectos de la Universidad sobre esta publicación. El área informará a Rectoría, quienes deberán dictar un decreto similar, pero desde la Universidad. La emisión del Decreto Institucional de Aprobación de Convenio suele tardar un promedio de quince días, y se publica de igual manera que el decreto emitido por MINEDUC. Finalmente, con ambos decretos emitidos, el área de Gestión de Proyectos de la Institución solicita al área financiera de la Universidad la creación de una cuenta corriente

para recibir los fondos del proyecto, la cual suele tardar un promedio de seis días para ser creada y habilitada. Esta actividad da término a la fase de Formalización, e inicia la fase de Ejecución del proyecto.

**Tabla 5: Registro de Actividades Fase de Formalización**

Fase de Formalización			
<b>Tiempo de ejecución</b>	60 días		
<b>Participantes principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encargada Área GDP</li> <li>▪ Dirección Jurídica</li> </ul>		
Actividades Fase de Postulación			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO DE EJECUCIÓN / ESPERA	UNIDAD DE TIEMPO
Enviar Convenio Borrador a Dirección Jurídica	Área GDP	1	días
Revisar Convenio	Dirección Jurídica	3	días
Enviar Observaciones de Dirección Jurídica a MINEDUC	Área GDP	1	día
Solicitar Autorización de Junta Directiva para Firma de Rector	Dirección Jurídica	1	día
Revisar Solicitud de Aprobación	Junta Directiva	5	días
Firmar Convenio	Rector	1	día
Enviar Convenio Firmado a MINEDUC	Área GDP	1	día
Dictar decreto de Aprobación de Convenio	MINEDUC	30	días
Informar sobre aprobación a Dirección UBB	Área GDP	1	día
Dictar decreto Institucional de Aprobación de Convenio	Dirección UBB	15	días
Solicitar creación de Cuenta Corriente de Proyecto	Área GDP	1	día

*Fuente: Elaboración propia, a partir de datos extraídos de registros en correo electrónico de la Coordinación de GDP.*

En la figura 10 se muestra un detalle de los tiempos de ejecución y espera de las actividades descritas. Se observa que esta fase tiene un alto grado de esperas por parte de la Coordinación de Proyectos, lo cual se debe a que se requieren autorizaciones y procesos internos que no dependen de los stakeholders del proceso. El área de Dirección Jurídica, por ejemplo, gestiona solicitudes de todas las áreas de la Universidad, por lo que sus tiempos de demora pueden ser extensos en algunas ocasiones. A su vez, la Junta Directiva tiene fechas específicas en las que realizan reuniones para este tipo de solicitudes; si bien hay ocasiones

en que estas fechas coinciden con los plazos de la fase, también puede ocurrir que la fecha de reunión esté fijada para mucho después de la fecha en que se requiere, lo que implica que puede necesitarse una espera de hasta 30 días.

Para este caso, una espera relativamente controlable corresponde a la actividad de revisión de solicitud de aprobación de monto, por parte de Dirección Jurídica. El análisis de esta actividad se describe a continuación:

1. Revisión de solicitud de aprobación de monto, proyectos sobre 5000 UTM.

Representa una espera de entre 5 a 30 días para la Coordinadora de Proyectos. Esta actividad está sujeta a la ejecución de una Reunión de Junta Directiva, la cual se efectúa en determinadas fechas específicas. El detalle de la actividad es:

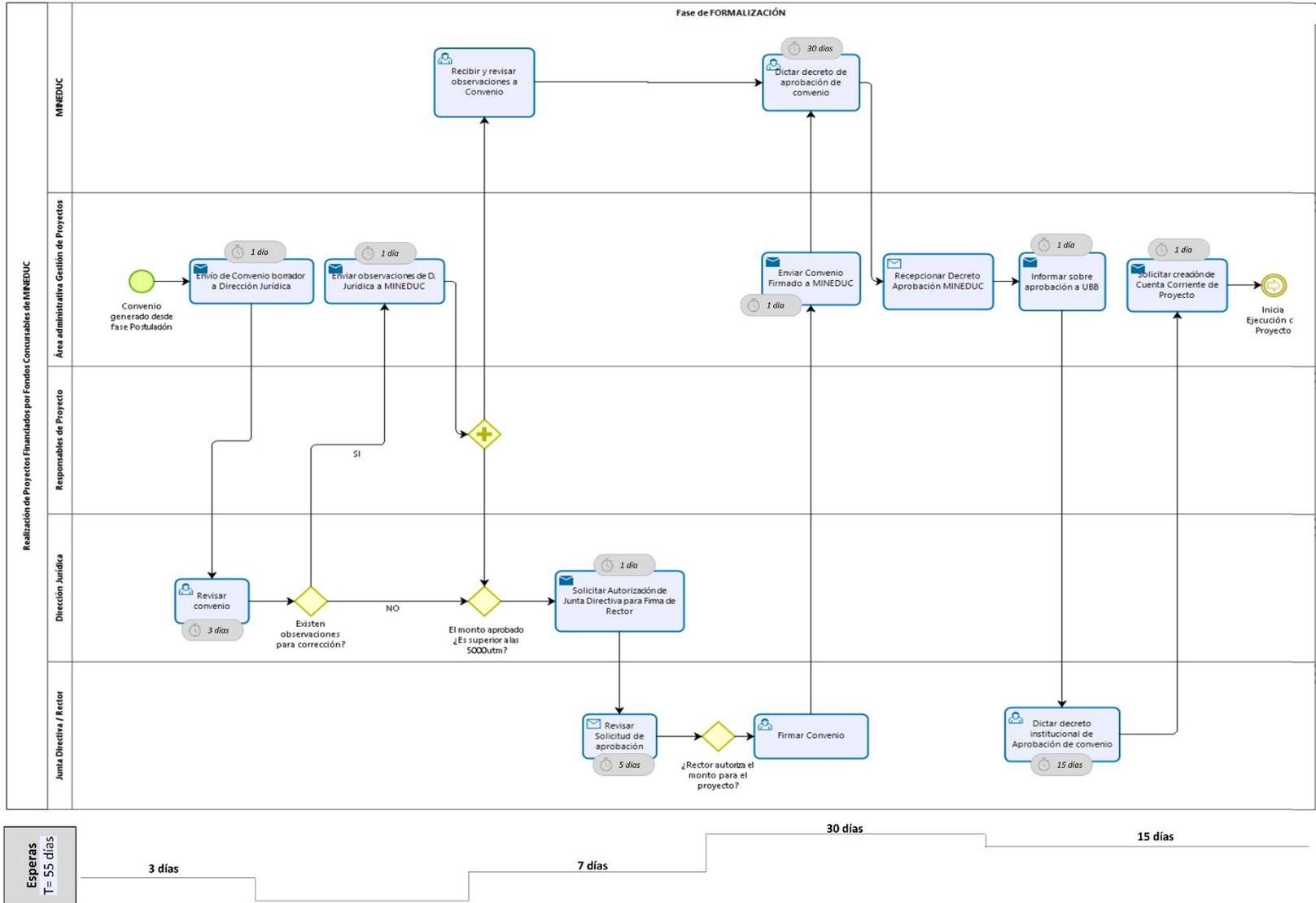
- Tiempo de Ciclo: Cada 3 meses.
- Tiempo de preparación/Ejecución: 5 - 30 días
- Número de ejecuciones habituales por proyecto: 1 instancia
- Documentos habitualmente requeridos:
  - Solicitud de aprobación monto de proyecto

El problema del hito mencionado recae en que la fecha en que se realiza la junta directiva no siempre coincide con las fechas en que se levanta la solicitud, lo que puede generar atrasos innecesarios para obtener la autorización. Además, de acuerdo con lo señalado por la institución, las autorizaciones para este tipo de solicitudes tienen una tasa de aceptación del 100%, es decir, se aprueban en la totalidad de las veces, lo cual permite concluir que esta actividad es una espera innecesaria para la organización. A pesar de ello, se comprende que es difícil eliminar esta actividad, ya que corresponde a protocolos institucionales que no dependen de esta área en particular.

Para este caso, la única manera observable de controlar mejor esta espera es mediante el aprovechamiento del tiempo disponible entre la emisión de la solicitud y la espera de la realización de la junta directiva. Para ello, se requiere tener claridad de las fechas

en que se efectúan estas juntas, con el fin de anticiparse a la espera y planificar actividades que permitan hacer uso de ese tiempo cuando este sobrepase los 5 días de espera.

Figura 11: VSM Fase de Formalización



Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3.3 Tercera Fase: Ejecución

En la Fase de Ejecución ocurren todas las actividades que permiten concretar el proyecto para el cual se destinan los fondos recibidos desde MINEDUC. Las actividades que ejecutan las personas responsables y participantes del proyecto dependen del tipo de proyecto que se realice; por ejemplo, los proyectos de investigación académica requerirán actividades específicas según el tipo de investigación, como análisis de datos, recopilación de datos, realización de encuestas o entrevistas, etc. Por otra parte, un proyecto de desarrollo de infraestructura requerirá de la realización de una carta Gantt de actividades, preparación de suelos o terrenos, levantamiento de obra gruesa, terminaciones, instalaciones eléctricas, decoraciones o diseño de espacios interiores, entre otras, según cada caso. Sin embargo, debido a que el alcance del presente proyecto de aplicación se delimita a la gestión de proyectos y no a su ejecución, en esta etapa se revisarán los procesos administrativos que ocurren de manera habitual para todo proyecto, independientemente a su categorización. El detalle de las actividades que se describen a continuación puede observarse en la tabla 6.

Esta fase inicia con la apertura de cuenta corriente para el proyecto, la cual es generada y autorizada por el área financiera de la institución. La apertura de cuenta toma alrededor de 6 días desde su solicitud en concretarse. Según el acuerdo alcanzado con el MINEDUC, la recepción de fondos para el proyecto puede ocurrir de forma inmediata, parcial o en un plazo específico. El caso habitual es que la totalidad o la mayor parte de los fondos, sea recibida de manera inmediata una vez se ha generado la cuenta corriente del proyecto. MINEDUC transfiere el monto acordado e informa al área de Gestión de Proyectos.

Una vez transferidos los fondos a la cuenta asignada, MINEDUC solicita un Plan de Gastos detallado del proyecto, el cual debe estipular las fechas donde se planifican concretar los desembolsos e ítems de gastos que estarán siendo financiados en cada uno de los hitos del proyecto. La persona asignada como Responsable de Proyecto elaborará el Plan de Gastos solicitado, habitualmente en un plazo de quince días desde su solicitud. Una vez generado el Plan de Gastos, el responsable de proyecto envía este documento al MINEDUC, quienes revisan el plan y verifican que sea concordante a sus requisitos internos y que cumpla con

los acuerdos especificados en el convenio generado en la fase de Postulación. Habitualmente, esta revisión toma siete días.

La revisión del Plan de gastos puede requerir correcciones si el MINEDUC lo indica. En caso de tener observaciones al documento, el MINEDUC las indicará al área de Gestión de Proyectos, quienes las derivarán a la persona Responsable de Proyecto para que realicen las correcciones solicitadas. Una vez efectuadas las correcciones, esta persona enviará el Plan de Gastos Corregido para su nueva revisión por parte de MINEDUC. El ciclo de revisión y solicitud de corrección del Plan de Gastos puede ser repetido tantas veces sea requerido por MINEDUC, según solicite nuevas correcciones o cambios al documento.

Una vez no existan más observaciones, el MINEDUC aprobará el Plan de Gastos, dando paso a la ejecución práctica del proyecto. Al transcurrir noventa días, o la cantidad de días que se hayan acordado en el convenio para la supervisión del avance del proyecto, MINEDUC solicitará un Informe de Avance de Proyecto. La persona Responsable de proyecto elaborará dicho Informe y entregará este al MINEDUC. Esta solicitud será repetida de acuerdo con los plazos de supervisión acordados con el MINEDUC, y cesará cuando el plazo total para la ejecución del proyecto haya finalizado.

Cuando se ha cumplido el plazo acordado para el cese del proyecto, el MINEDUC solicitará un Informe de Cierre, el cual debe contener un detalle de los resultados alcanzados a la fecha, junto con el detalle de ejecución del presupuesto o Plan de Gastos acordado al inicio de la Fase de Ejecución. La persona Responsable del proyecto elaborará el Informe solicitado y efectuará su entrega por el medio que haya sido indicado por MINEDUC, finalizando así el proyecto en cuestión. Cabe destacar que, para objeto del financiamiento de MINEDUC, los proyectos culminan luego de transcurrido el plazo que fue designado para ellos, sin importar si la institución logró finalizar la ejecución de todas las actividades planificadas para el proyecto. Esto significa que pueden existir proyectos que no se logren finalizar, o bien, que deban ser finalizados con financiamiento propio de la institución, ya que no lograron terminarse en el plazo acordado.

En los casos en que hayan quedado desembolsos acordados en el plan inicial pendientes, la institución tiene el derecho a efectuarlos luego de finalizado el plazo del proyecto. Esto no significa que el proyecto siga vigente, sino que sólo permite a la institución hacer uso del financiamiento en las actividades acordadas. Por ello, una vez terminado el plazo, cualquier gasto que se realice con el fondo adjudicado, que haya sido estipulado en el plan inicial, deberá ser reportado al MINEDUC, a través de un Reporte de Gasto, el cual es un documento breve describe la actividad financiada y el monto efectuado. En la tabla 7, puede observarse esta parte del proceso.

**Tabla 6: Registro de Actividades Fase de Ejecución**

<b>Fase de Ejecución</b>			
<b>Tiempo de ejecución</b>	65 días* * La fase de ejecución tiene una duración habitual de 2 años, pero estos se ven reflejados en la realización de actividades específicas de proyecto.		
<b>Participantes principales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MINEDUC</li> <li>▪ Responsable de proyecto</li> </ul>		
<b>Actividades Fase de Ejecución</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>TIEMPO DE EJECUCIÓN / ESPERA</b>	<b>Unidad de tiempo</b>
Apertura de Cuenta Corriente para el Proyecto	Área Financiera	6	días
Recepción de monto desde MINEDUC a cuenta corriente	Área Financiera	1	día
Solicitar Plan de Gastos de Proyecto	MINEDUC	2	días
Elaborar Plan de Gastos de Proyecto	Responsable de Proyecto	15	días
Enviar Plan de Gastos a MINEDUC	Responsable de Proyecto	-	-
Revisar Plan de Gastos	MINEDUC	15	días
Enviar Observaciones a Plan para su Corrección	MINEDUC	-	-
Derivar observaciones a responsables de proyectos	Coordinadora de Proyectos	1	día
Aplicar correcciones a Plan de Gastos	Responsable de Proyecto	3	días
Solicitar Informe de Avances	MINEDUC	-	-
Elaborar Informe de Avances	Responsable de Proyecto	7	días
Entregar Informes de Avances	Responsable de Proyecto	1	día
Solicitar Informe de Cierre	MINEDUC	-	-

Elaborar Informe de Cierre	Responsable de Proyecto	15	días
Entregar Informe de Cierre	Responsable de Proyecto	-	-

*Fuente: Elaboración propia, a partir de datos extraídos de registros en correo electrónico de la Coordinación de GDP.*

**Tabla 7: Actividades Post-término de plazo del proyecto**

Actividades Post-término de plazo del proyecto			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	TIEMPO DE EJECUCIÓN / ESPERA	Unidad de tiempo
Desembolso de Compra o Pago pendiente	Responsable de Proyecto	Indefinido	-
Enviar reporte de gasto a Coordinadora de Proyectos	Responsable de Proyecto	1	día
Enviar reporte de gasto a MINEDUC	Coordinadora de Proyectos	1	día

*Fuente: Elaboración propia, a partir de datos extraídos de registros en correo electrónico de la Coordinación de GDP.*

Como se observa en la figura 11, un 94% del tiempo total del desarrollo del proceso representa una espera para el rol de coordinación de proyectos. Esto se debe a que, al ser actividades de formalización, su responsabilidad recae en mayor parte en las autoridades de la universidad y en los roles que ejecutan los reportes a MINEDUC, es decir, en los Responsables de proyecto. Si bien esto puede representar un periodo de ineficiencia para la coordinadora de proyectos, no es posible para este rol ejercer funciones adicionales que permitan adelantar otras actividades. En tanto, el proceso en su forma general puede alcanzar mayor eficiencia en actividades controlables por otros roles, concretamente, en las actividades Elaboración de Plan de Gastos y de Informe de Cierre. Ambas actividades se analizan a continuación:

1. Elaboración de Plan de Gastos del Proyecto:

Los responsables de proyectos deben elaborar el Plan de Gastos en un plazo determinado por MINEDUC, el cual suele ser de 15 días hábiles desde su solicitud. Para la Coordinadora de Proyectos, esto representa una espera, ya que su rol no tiene incidencia en la elaboración de este documento. El detalle de la actividad es:

- Tiempo de Ciclo: Cada 3 años, por proyecto.

- Tiempo de preparación/Ejecución: 15 días
- Número de ejecuciones habituales por proyecto: 1 instancia
- Documentos habitualmente requeridos:
  - Instructivo de Plan de Gastos
  - Informe de Proyecto
  - Planificación General del Proyecto

Dado que para la fase de postulación se elabora un Informe de Proyecto que contiene el monto al que se postula, se infiere que los responsables de proyecto ya realizaron previamente la labor de planificar cuáles serán los principales desembolsos en este. Por consiguiente, la elaboración del plan de gastos debiese considerar conectar los desembolsos planificados en la primera fase, con el plan general de ejecución del proyecto, lo cual puede ser realizado durante la actividad de apertura de cuenta corriente, ya que esta representa una espera para todos los roles internos. Sumado a los días en que se activa la solicitud de MINEDUC para este documento, los responsables de proyecto pueden reducir un tiempo aproximado de 9 días en la actividad de elaboración del Plan de Gastos.

## 2. Elaboración del Informe de Cierre:

El informe de cierre es un documento estándar que se elabora para todos los proyectos, siempre. Esto significa que el formato y estructura de contenido que debe seguir es habitualmente el mismo. Su elaboración suele tener una duración de 15 días desde su solicitud. El detalle de la actividad es el siguiente:

- Tiempo de Ciclo: Cada 3 años, por proyecto.
- Tiempo de preparación/Ejecución: 15 días
- Número de ejecuciones habituales por proyecto: 1 instancia
- Documentos habitualmente requeridos:
  - Informes de Avance de Proyecto
  - Tableros de Control para revisión de situación de proyecto

Esta actividad es realizada en una única instancia al finalizar el plazo determinado del proyecto. Primero, se observa que, al existir múltiples informes de avance durante el desarrollo del proyecto, la elaboración de un informe final no debiese requerir de la revisión completa de todo el proyecto, sino únicamente compilar dichos informes de avance e incorporar los últimos cambios ocurridos luego del último reporte entregado. La situación final del proyecto, en la actualidad, debe ser revisada de manera manual por los responsables de proyecto. Esto implica revisar la documentación y estado de avance del proyecto desde las interacciones mediante correo electrónico que se han realizado con los participantes; a su vez, en algunos tipos de proyecto, la revisión del estado final implica realizar revisiones en terreno, por ejemplo, en proyectos de infraestructura y en investigaciones que requieren uso de laboratorios.

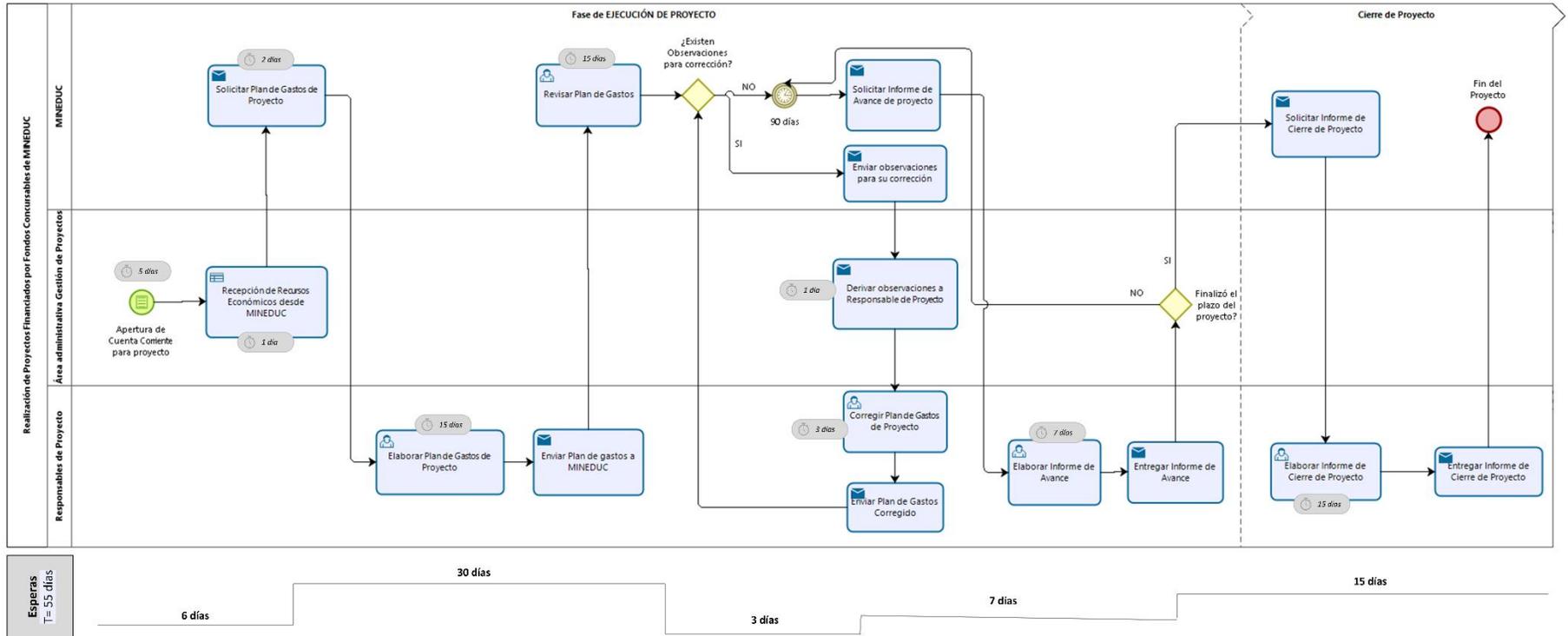
Para agilizar esta parte del trabajo, se propone la creación de tableros de control que consideren indicadores estándar de avance de proyecto. Para el desarrollo de estos indicadores, resulta favorable que los informes de cierre sigan un estándar o estructura habitual de contenido, ya que permite conocer cuáles son los indicadores que se requerirán, y así mantener su recopilación con antelación. Además, esta habitualidad en los requisitos de entrega del informe podría aprovecharse mediante la elaboración de instructivos y/o guías de elaboración y llenado de un documento prediseñado, lo que agilizaría aún más la ejecución de esta actividad.

Como puede observarse, a pesar de que en la fase de ejecución existen esperas mayormente no controlables desde el punto de vista administrativo, esta puede ser más eficiente a través de principalmente 2 factores: El aprovechamiento de las esperas, a través de adelantar labores habituales; y la disposición de herramientas que faciliten las tareas en determinadas partes del proceso. Para la elaboración de herramientas tales como guías, formatos e instructivos, se requiere del uso de tiempo del rol de coordinación de proyectos,

quien conoce los requerimientos habituales de MINEDUC para esta fase. Mientras, para la disposición de tableros de control efectivos, se genera una propuesta en el capítulo IV del presente documento.

A su vez, para que estas herramientas sean útiles como vía de agilización del proceso, estas deben estar disponibles y ser sencillas de utilizar, por lo que resulta más eficiente disponer de ellas en plataformas que permitan su acceso permanente y faciliten su actualización en tiempo real, sin requerir de ser compartidas vía correo electrónico cada vez que se realizan cambios. De manera similar, los tableros de control deben ser constantemente actualizados para que resulten útiles al momento de elaborar los informes de avance y cierre, y deben estar disponibles en su versión más actualizada en todo momento. Por estos motivos, se concluye que la necesidad de un sistema que funcione como una vía de acceso y comunicación de estas herramientas, sería una solución óptima para lograr mayor eficiencia en esta y todas las demás fases del proceso.

Figura 12: VSM Fase de Ejecución y Cierre



Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4 Análisis Causa – Raíz del Problema

Una de las técnicas de análisis de causa-efecto más utilizadas es el diagrama de Ishikawa. Esta herramienta se utiliza para organizar las ideas que surgen como un *brainstorming* en el análisis de procesos específicos, permitiendo alcanzar un acercamiento estructurado de las posibles causas de los problemas identificados (Al-Zwain, Mohammed, y Varouqa, 2018). La herramienta, a su vez facilita enfocar de manera adecuada los esfuerzos en la etapa de resolución del problema, debido a que permite priorizar la búsqueda de soluciones en aquellas causas que tienen mayor impacto en la ocurrencia del problema identificado.

Puesto que esta herramienta es principalmente utilizada para el control de calidad, esta puede ser aplicada para identificar las causas de las ineficiencias y oportunidades de mejora en el proceso de gestión de proyectos. Para su aplicación, se inicia por identificar el problema principal que se desea analizar. Luego, se dispone un eje central que será llamado “Eje de causas” (Arango, 2012), donde se disponen diagonalmente las causas principales del problema identificado. La autora Arango (2012), indica que es recomendable organizar las diagonales de causas según “causas básicas”, para luego disponer a partir de ellas las causas específicas o sub-causas dentro de ese tópico.

En la Universidad del Bío-Bío, tras realizar los análisis de stakeholders y del proceso, se identifica que el problema principal es la existencia de una serie de ineficiencias, que derivan principalmente de tres causas básicas: (1) Dificultades en la comunicación del equipo, (2) dificultad de acceso a información y (3) la falta de una etapa de aprendizaje en el proceso. A su vez, se identifican múltiples oportunidades de mejora que derivan de las necesidades desde un punto de vista estratégico y problemas menores a nivel operativo, los cuales tienen un impacto indirecto en el problema principal; por ello, se considera una cuarta causa básica, que es el (4) Vínculo de los proyectos con la estrategia institucional.

Aunque puede considerarse un aspecto secundario desde el punto de vista operativo, la necesidad de que los proyectos que se realizan tengan un impacto directo o indirecto en el

cumplimiento de la estrategia, es altamente relevante para los roles directivos, puesto que de ese desempeño depende gran parte de la evaluación global de la institución, su posicionamiento en rankings locales e internacionales y, por consiguiente, su prioridad para la obtención de financiamiento futuro (Mondaca et al., 2019).

La Figura 12 muestra el diagrama de causa-efecto para el problema mencionado. El eje de causas está compuesto por las cuatro causas básicas mencionadas anteriormente, y a su vez, las causas específicas o sub-causas que se atribuyen a cada una de ellas. A continuación, se describen y explican cada uno de estos elementos:

### **1. Comunicación:**

La primera causante de ineficiencias en el desarrollo de proyectos es la dificultad que existe en el flujo de la comunicación entre los roles participantes del proceso. Actualmente, la comunicación se establece entre los distintos niveles mediante el correo electrónico, lo cual genera que mucha de la información y de los documentos importantes queden perdidos entre la gran cantidad de correos que se reciben a diario. La herramienta de correo puede resultar muy útil para la comunicación formal, sin embargo, depender únicamente de ella es lo que causa que ocurran situaciones que provocan ineficiencias, concretamente:

- **Acceso a la información no compartida:**

El correo electrónico es de uso y acceso personal, y tiene propósitos de comunicación formal para todos los asuntos de los que el usuario se encarga. Esto significa que los usuarios reciben información no solo de los proyectos que tienen a su cargo, sino que también de muchos otros temas que no necesariamente se relacionan con el desarrollo de proyectos. Esto produce que acceder a la información particular de un proyecto y periodo específico sea complejo, ya que la búsqueda manual causa demoras ante cada necesidad de información.

Otra desventaja de disponer la información de manera individual y no compartida es que cada planilla y documento que se genera para el control del proyecto es individual e independiente. Por consiguiente, al momento de hacer seguimiento interno del proyecto, cada rol actualiza su propia planilla de datos, en momentos diferentes y sin que sea sabido por los demás roles, causando así desfases en la información y problemas de alineamiento de las partes.

Debido a que el uso de correo electrónico como herramienta principal tiene las desventajas mencionadas, los equipos de proyecto recurren al uso de herramientas de apoyo externas que les permitan mitigar algunos de esos problemas. Por ejemplo, el uso de carpetas compartidas mediante plataformas como Google Drive o Dropbox es muy común para evitar los desfases de información, sin embargo, como no es una herramienta dedicada a toda la gestión de proyectos, su uso no siempre funciona de la manera adecuada, dispersando la información en múltiples plataformas y planillas entre los participantes del proceso.

- **Registros y controles diferentes**

Al no existir una herramienta consolidada destinada a la gestión de proyectos, los participantes en distintos niveles del proceso crean sus propios mecanismos de control utilizando las herramientas que les parecen más adecuadas en el momento necesario.

En primer lugar, se observa que en la actualidad la institución utiliza en gran medida hojas de cálculo para generar planillas de control, sin embargo, estas planillas no solo son individuales, como se mencionó anteriormente, sino que, además, no se encuentran estandarizadas. Esto se traduce en que cada participante debe crear una nueva planilla cada vez que inicia un nuevo proyecto. Disponer de esta forma a información, dificulta que exista el mismo

conocimiento sobre el proyecto en los distintos niveles, así como también dificulta que estas planillas puedan utilizarse posteriormente para comparar desempeños entre proyectos y/o periodos.

Otra causa de que existan múltiples registros y mecanismos de control es que cada tipo de proyecto tiene necesidades de control diferentes, lo que se traduce en que los participantes del proyecto no puedan utilizar siempre las mismas planillas que en sus proyectos pasados, generando aún más heterogeneidad en la forma en que se registra la información al modificar las variables que captura cada nuevo proyecto en su planilla de control individual.

- **Necesidad de consulta directa para seguimiento**

En vínculo con los puntos antes descritos, otra causa de ineficiencias es la consulta directa como una vía de comunicación entre las partes para conocer información de los proyectos. Esto ocurre principalmente debido a que la necesidad de actualización manual y la inexistencia de una planificación respecto a las actualizaciones, reduce el conocimiento sobre el estado de cada proyecto a únicamente las personas que se encuentran en el nivel más operativo de su ejecución, convirtiéndose estas en la fuente principal de datos sobre el proyecto.

Algunas ineficiencias que se originan en esta causa se reducen al incorporar herramientas de trabajo colaborativo que permitan conocer el estado del proyecto en tiempo real, junto a disponer de fechas claras en las que se aplicarán actualizaciones a las planillas de control compartidas. Para que funcione adecuadamente, todos los proyectos debiesen utilizar herramientas colaborativas, algo que no ocurre en la actualidad.

## 2. Disponibilidad de la Información

La disponibilidad de acceso a la información se encuentra actualmente limitada debido al uso de correo electrónico como herramienta principal. El no poder disponer fácilmente de los archivos y de los datos, dificulta el seguimiento de los proyectos y el poder responder adecuadamente ante eventualidades. Algunas causas de que la información no se encuentre fácilmente accesible, se repiten respecto al punto anterior. A continuación, se describen las sub-causas en este punto:

- **Uso de múltiples plataformas de almacenamiento y registro**

Al igual que en el punto de Comunicación, el uso de múltiples plataformas surge de la necesidad de utilizar herramientas colaborativas, donde al no disponer de una herramienta concreta, se recurre a plataformas diferentes y con acceso limitado a determinadas personas. Esto dispersa la documentación, agregando dificultad a encontrarla posteriormente, y a disponer de ella para su uso y análisis.

- **Reportes y planillas de Control no estandarizados**

El no disponer de plantillas base o campos específicos para la elaboración de plantillas, genera que las personas creen archivos diferentes para distintos propósitos, lo que aporta a dispersar la información. A su vez, cada participante del proyecto tiene una manera diferente de almacenar sus plantillas, debido a que no existe una forma estándar de registrar los documentos. Este último aspecto podría ser mitigado mediante la creación de un Maestro de Documentos, el cual consiste en una planilla accesoria donde se indican siglas y formatos específicos de guardado para cada tipo de archivo, facilitando su búsqueda posterior.

En adición, el no disponer de estándares para presentar y guardar la información, produce que, ante la necesidad de reportes globales, la coordinadora de proyectos deba consolidar manualmente diferentes planillas, en formatos diferentes, y en ubicaciones digitales diferentes, lo cual se traduce

en la utilización de tiempo adicional que podría reducirse en gran medida si la información estuviese estandarizada y disponible.

- **Indicadores de medición no establecidos**

Actualmente la institución no dispone de tableros de control de desempeño de los proyectos ni de los participantes de estos, debido a que no tiene establecidos indicadores específicos para cada tipo de proyecto, rol y/o nivel, sino que mide únicamente lo que es solicitado por MINEDUC, y lo que se necesita a nivel más práctico para la medición de resultados de los proyectos. Para generar indicadores de control adecuados, la organización debe primero organizar su información, ya que para que la medición del desempeño sea realmente útil, deben generarse indicadores que respondan a la necesidad de captura de información de cada rol y de cada tipo de proyecto, así como ser capturados en todas las etapas del proceso. Por ello, algunas razones que dificultan la creación de indicadores son: (1) No se encuentran definidos los tipos de roles participantes del proceso, ni el tipo de información de control que cada uno requiere; (2) la forma en que se clasifican actualmente los proyectos no es funcional a como se gestionan internamente, por lo que se necesitan categorizar de acuerdo a su objetivo dentro de la institución para evitar la duplicidad de indicadores; (3) las herramientas actuales dificultan la extracción de datos para medir los indicadores que se generen.

- **Múltiples proyectos en paralelo**

La coordinación de proyectos actual implica la realización de todas las actividades descritas en el análisis de procesos en el apartado 3.3.2, para cada proyecto, y para cada periodo. Al existir múltiples proyectos ocurriendo a la vez, los que además están en diferentes etapas en cada periodo, la labor de coordinación se dificulta. Es decir, tener claridad del estado de avance, entrega de documentos, desempeño general, fechas, etc. para todos los proyectos que

se realizan cada año, es altamente complejo sin la ayuda de un sistema adecuado, o de registros que estén disponibles para su uso de manera constante. También, como se menciona en apartados previos, las herramientas y plataformas actuales no permiten conocer con facilidad en qué etapa se encuentra cada proyecto, pues requiere de la revisión manual de la documentación que se encuentra en múltiples plataformas para conocerse. A su vez, al ser múltiples proyectos los que ocurren en cada periodo, todos los problemas descritos en puntos anteriores se intensifican.

### **3. Falta de etapa de “Aprendizaje”:**

La gestión de proyectos ha evolucionado en el tiempo, donde la visión más reciente considera una etapa de aprendizaje y mejora continua en el proceso habitual. Esta etapa corresponde a aquella donde, posterior a haber finalizado un proyecto, se revisa el proceso y se analizan aquellos elementos que causaron problemas en su desarrollo, para implementar mejoras y evitar nuevos imprevistos similares en el futuro. Esto permite mejorar la eficiencia en el desarrollo de proyectos, puesto que permite comprender de mejor manera los errores cometidos, e identificar las potenciales mejoras del proceso en cada ciclo, alcanzando progresivamente la optimización de las actividades.

En la actualidad, la institución no implementa una etapa de aprendizaje en el desarrollo de proyectos, sino que los finaliza cuando se ha establecido de acuerdo con lo establecido con el MINEDUC, o bien, cuando se han entregado todos los documentos de cierre. Las sub-causas de este aspecto son:

- **Los proyectos no se revisan una vez terminados**

Una vez finaliza un proyecto, no se analiza el desempeño durante su desarrollo, por lo que existe una alta probabilidad de que se repitan los mismos errores que se cometieron en la primera instancia. Esto se debe

en gran parte a que las herramientas actuales no permiten la revisión de la información pasada, por lo que la generación de consolidaciones para análisis se realiza de forma manual. Desde el punto de vista operacional, dedicar tiempo a compilar información de todo un periodo anterior, verificarla, estandarizarla y analizarla, es considerado una “pérdida de tiempo”, más aún cuando existen múltiples proyectos nuevos ante los que se necesita responder de manera más urgente.

- **Reportes de control no estandarizados**

Para este caso, el no disponer de planillas y reportes estandarizados, disminuye la capacidad de comparación entre proyectos y periodos, lo que agrega dificultad al momento de realizar análisis para la mejora de los procesos, y aumenta la necesidad de tiempo para ello. A su vez, por el mismo motivo, toda la elaboración de informes debe pensarse desde cero y ser elaborados manualmente, lo cual suma tiempo adicional a la actividad.

- **No existen registros disponibles**

Para este punto, el no disponer de registros suma dificultad al acceso a la información para la elaboración de reportes y revisión de falencias en el proceso, volviendo inviable la implementación de una etapa de aprendizaje y mejora continua en el proceso. Nuevamente, la falta de registros es consecuencia de la carencia de herramientas adecuadas para este proceso.

#### 4. Vínculo con la estrategia

Uno de los aspectos más importantes para los cargos directivos, es que los proyectos que realiza la institución tengan relación con el cumplimiento de la estrategia. Actualmente la estrategia es establecida mediante seis líneas estratégicas en el Plan de Desarrollo Institucional, las cuales fueron descritas en el apartado 3.1.3 del presente documento. Desde el punto de vista de la dirección, un problema que ocurre en la actualidad es que se desconoce si los proyectos vigentes responden al cumplimiento estratégico, ya que las áreas relacionadas a la gestión de proyectos no se encuentran vinculadas de ninguna forma con los roles directivos, a excepción de determinadas actividades de autorización en la etapa de formalización. Las sub-causas de que no se controle el vínculo de los proyectos con la estrategia son:

- **Dificultad para priorizar en la selección de proyectos**

Actualmente la fase de selección de proyectos es prácticamente inexistente, ya que son muy pocos los proyectos que se tienen a disposición en el momento de un llamado a postulación. Esto tiene origen en que nunca se han hecho concursos ni llamados a postulación a nivel interno, por lo que es probable que existan unidades que no conocen que existen estos fondos para la realización de proyectos.

A su vez, en la actualidad no se tienen criterios definidos para seleccionar proyectos, sino que se utiliza el criterio experto del área de coordinación para elegir cuando hay más de un proyecto disponible para postular. Ante ello, es importante que el proceso de postulación interna sea transparente, para lo cual es necesario generar estos criterios de selección, donde el tener relación con alguna de las líneas estratégicas del plan institucional sea una variable a considerar. De abrirse una postulación interna de proyectos, es probable que haya varias alternativas para postular a un mismo fondo, lo que permitiría priorizar proyectos que resulten de mayor impacto para la institución,

sin embargo, las herramientas actuales limitarían la capacidad de comparación de estos proyectos, por lo que sería un trabajo manual que resulta inviable en las condiciones actuales.

Si se lograra establecer criterios de selección que permitieran abrir los concursos a nivel interno para la postulación de proyectos, sería importante mantener registro de estos proyectos para utilizarlos en el futuro.

- **Falta de revisión del vínculo con la estrategia**

En el proceso de gestión de proyectos no se tiene considerado actualmente verificar que estos tengan vínculo con el cumplimiento estratégico. Esto se debe a que no se tiene una categorización de proyectos adecuada, donde se considere la línea estratégica a la que corresponde cada proyecto como una variable relevante. Además, los roles directivos en este proceso adoptan un rol administrativo en la autorización de documentos, por lo que no se integran de manera colaborativa con la coordinación de proyectos, lo que dificulta mantener el alineamiento entre ambas partes.

La integración de ambos niveles apoyaría a la mejora de la eficiencia del proceso, debido a que permitiría conocer con mayor agilidad las necesidades de reporte de los roles directivos, así permitiendo elaborar los informes dirigidos a ellos con mayor facilidad y, en consecuencia, evitando el uso de tiempos innecesarios en esta actividad.

- **Enfoque en el control operativo**

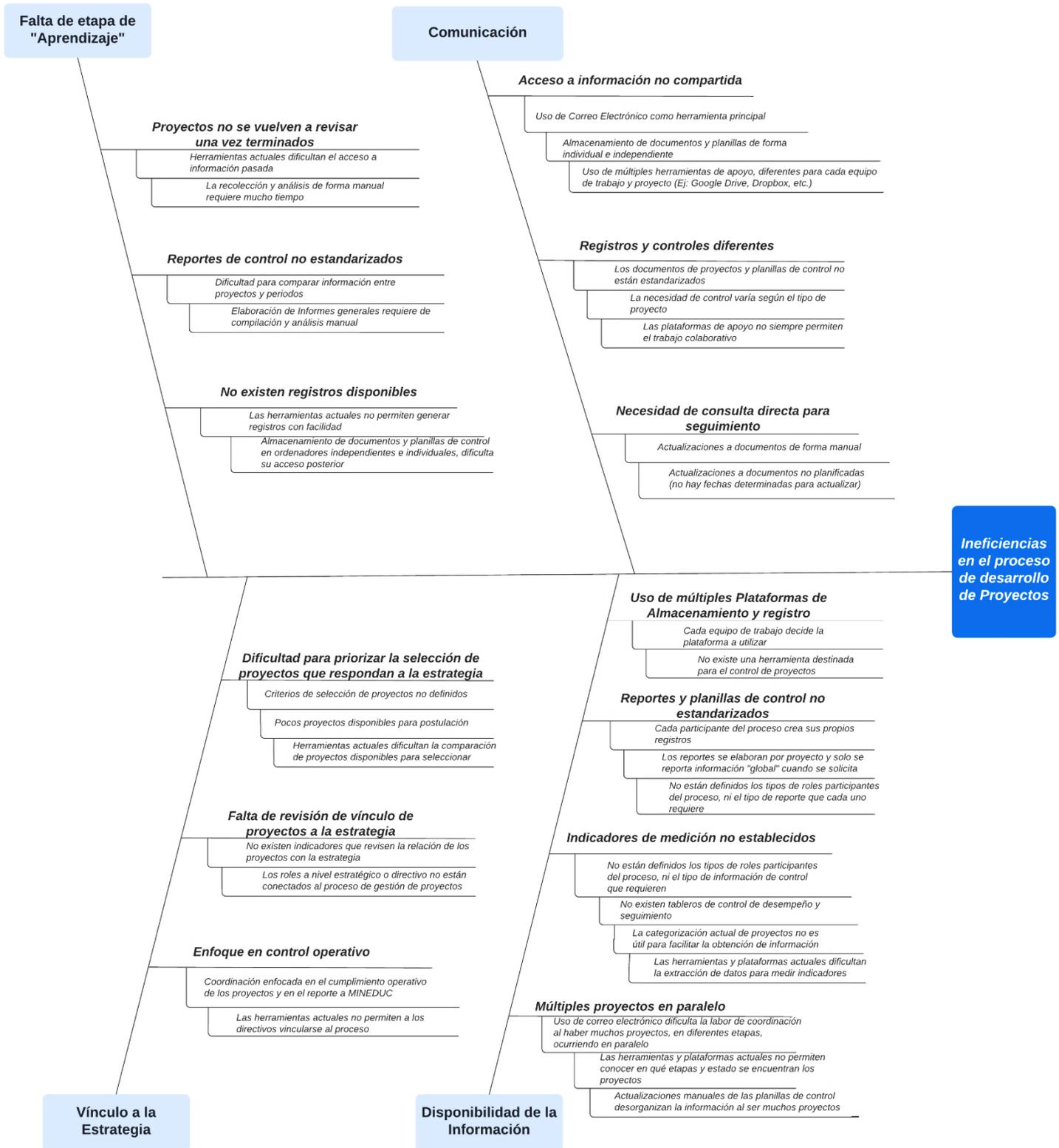
La Coordinación de Proyectos realiza sus labores con un enfoque mayor en el desempeño operativo, es decir, mantiene como prioridad el cumplimiento de objetivos concretos de cada proyecto y el reporte acordado al MINEDUC, dejando al cumplimiento estratégico como un elemento completamente aislado de este proceso. Para ampliar este

enfoque a uno que considere ambos niveles, es necesario lograr la eficiencia general del proceso, ya que así el tiempo disponible permitiría preocuparse de asuntos como este y de la revisión de esta variable (relación con la estrategia) en los proyectos futuros.

Como puede observarse muchas de las causas y sub-causas identificadas se repiten, siendo la carencia de una herramienta única y adecuada la que tiene mayor impacto en la mitigación de ineficiencias en el proceso. Disponer de una herramienta adecuada no solo permitiría generar registros y facilitar el seguimiento de los proyectos, sino que además sería un complemento útil para integrar a los distintos roles en el proceso, y simplificar labores que actualmente demandan mucho tiempo para su realización.

Adicionalmente, es importante señalar que la información que se obtiene del proceso debe idealmente poder disponerse para que logre ser útil para la toma de decisiones, ya que, como fue previamente mencionado, los proyectos que realiza una institución responden directa e indirectamente al cumplimiento del plan estratégico institucional. A su vez, la capacidad de obtención de información puede ser mejor aprovechada que en la situación actual, con el propósito de lograr un mayor control respecto a los proyectos que se ejecutan, y de las distintas etapas que comprenden su desarrollo. Esta potencial capacidad de obtención de información, de aprovecharse, también permitiría generar y medir nuevos indicadores de desempeño, lo cual mejoraría la capacidad de control de los recursos y del flujo de actividades, logrando una mayor eficiencia en el proceso.

Figura 13: Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)



Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Solución Propuesta

Tras el análisis de diagnóstico anteriormente expuesto, se concluye que la necesidad principal en este proceso es el desarrollo de un sistema integral de gestión de proyectos, que permita a la institución mantener un registro, control y monitoreo constante de la información relativa a los proyectos financiados por fondos MINEDUC. Una herramienta de esta índole, para lograr ser útil, requiere ser compartida en tiempo real (o actualizada de manera frecuente) con todos los roles participantes, limitando el acceso a la información según sus necesidades particulares. Así mismo, debe ser capaz de integrar la información de acuerdo con estas necesidades específicas, para que cada rol pueda visualizar aquello que es relevante para su labor.

Una de las causas identificadas es que no se tiene una categorización de los tipos de información que cada rol requiere y, por consiguiente, no se logra estandarizar la información que se reporta a cada uno de ellos. Por este motivo, el primer paso para desarrollar la solución propuesta es identificar qué tipo de información debe ser entregada a cada rol, así como conocer la capacidad actual de captura de información para generar a modo de indicador o nuevas variables la información requerida. Para ello, se propone una categorización de los stakeholders principales identificados en la sección 3.3 de este documento, y posteriormente, se integra la información obtenida gracias a las entrevistas realizadas a estos roles para identificar las variables principales que cada uno de ellos requiere visualizar.

Otra de las causas identificadas es que, para registrar los proyectos en desarrollo, se utiliza la categorización que da el MINEDUC para los tipos de fondos, lo que dificulta hacer un seguimiento adecuado de estos. A su vez, existen tipos de proyectos que pueden compartir indicadores de control, facilitando su posterior análisis. Es por esto por lo que el segundo paso para la solución propuesta es generar una categorización adecuada de los tipos de proyecto, que facilite su control y seguimiento por parte del equipo gestor de estos.

En los siguientes apartados se desarrollan los pasos descritos para la solución propuesta, siendo utilizados posteriormente en el Capítulo IV para la generación de

indicadores y reportes, que sirvan a la organización para utilizar y aprovechar la información disponible.

### 3.4.1 Identificación de Capacidad Actual de Captura de Información

El nivel actual de captura de información y de datos se comprende como la capacidad tangible de llevar las distintas variables e indicadores que se desprenden del proceso a un registro que permita su acceso, visualización y análisis. En la actualidad la institución lleva un nivel de registro bajo, ya que cada rol participante del proyecto utiliza planillas individuales no estandarizadas ni interconectadas, es decir, que no permiten ser consultadas por otros participantes del proyecto, ni son necesariamente consistentes entre proyectos y periodos. Esto implica que el área de gestión de proyectos deba consultar a los responsables de proyectos cada vez que requiere algún dato específico sobre el estado de estos, tales como el grado de avance, el uso presupuestario, el estado de entrega de documentos solicitados por MINEDUC, etc.

Por otra parte, al no tener un estándar para generar los registros de información, ni disponer de tableros de control específicos para cada rol, es difícil para el área de gestión de proyectos generar análisis de información para apoyar su toma de decisiones. En este contexto, se identifican tres formas principales en que se capturan actualmente los datos, a saber:

- **Directa:** Variables y datos que son indicados a través de vías de comunicación directas, como correo electrónico, mensajería instantánea, documentos físicos, teléfono o en persona. Por ejemplo, los requisitos de postulación son indicados directamente vía correo electrónico por el MINEDUC al momento de hacer un llamado a postulación.
- **Indirecta:** Variables, datos e indicadores que se extraen a partir de la información directa, pero que requieren de un proceso adicional para conocerse. Por ejemplo, el uso presupuestario requiere conocer el monto del presupuesto total (directa) y el monto actual de los desembolsos realizados para el proyecto, para calcular el

porcentaje de uso. También se consideran parámetros o datos indirectos aquellos que se obtienen a partir de averiguaciones y fuentes de información externas, tales como sitios web, artículos, noticias, etc. Ejemplo de ello, se consideran los datos de mercado, estadísticas, entre otros.

- **Incidental:** Variables y datos que se obtienen de manera no intencional, por la realización de otras tareas. Por ejemplo, la fecha de envío de un documento queda registrada al momento de enviarse adjunto vía correo electrónico, pero no es un dato que sea registrado intencionalmente por el área de gestión de proyectos, ni las partes involucradas en el proceso.

En la situación actual, la institución captura casi la totalidad de los datos de cada proyecto mediante la herramienta de correo electrónico institucional. Esto significa que la mayor parte de los datos son capturados de manera incidental. En la fase de postulación, se capturan los requisitos de postulación del proyecto, los cuales cambian de acuerdo con el fondo para el cual se hace el llamado. En este caso, la universidad no dispone de un registro de requisitos estándar de qué datos se piden para postular a cada fondo, por lo que en primera instancia se propone generar este estándar a partir de los correos electrónicos del área de gestión de proyectos.

### **3.4.2 Identificación de Necesidad de Captura de Información por Rol**

En todo contexto de gestión es imprescindible la información confiable como base para la toma de decisiones. Para la obtención de la información, es necesaria la implementación de herramientas que permitan su captura, registro y posterior análisis, de manera que sirva para apoyar a quienes cumplen la labor de dirigir. Para el contexto de aplicación del presente proyecto, es requerido conocer la necesidad de información de los diferentes roles que participan del proceso, de forma que la herramienta que se propone para

la gestión de proyectos sirva para apoyar a la toma de decisiones de cada uno de los niveles que influyen en esta.

#### 3.4.2.1 Categorización propuesta de Roles para el Sistema

De los principales stakeholders identificados en el apartado 3.3.1, se observa que existen variables que son esperadas por más de un rol, es decir, para efectos de un reporte de información existen roles que necesitan observar datos muy similares para apoyarse en la toma de decisiones de su nivel. Por ello, en el entendido de lo que se considera un “usuario del sistema” resulta conveniente agrupar a los distintos roles de acuerdo con sus necesidades de información. Cómo la información que cada participante requiere observar es dependiente de su nivel de autoridad, se propone categorizarlos en diferentes tipos de roles. Principalmente se identifican cuatro tipos de roles o partes que comparten su necesidad de información y que serán finalmente los tipos de usuario del sistema a proponer, dejando las siguientes categorías:

- **Roles Directivos o Estratégicos:** Roles que requieren información global de los proyectos, y no así desempeño particular de cada uno de ellos. En este tipo de usuario se encuentran los profesionales con la facultad de tomar decisiones a nivel institucional, tales como Rector, Vicerrector, entre otros, y a nivel de facultad, como el Decano, Vicedecano, y similares.
- **Roles de Coordinación:** Referido al personal de toda el área de coordinación, la cual requiere tanto información global como específica, siendo el usuario que tiene mayor necesidad de información. El rol principal en este tipo de usuario es el de la Coordinadora Institucional de Proyectos.
- **Roles Administrativos Generales:** Roles que requieren información altamente específica sobre los proyectos, por ejemplo, el área de finanzas, dirección jurídica, entre otras. Estas tienen una baja incidencia en las decisiones a nivel de institución y facultad, sin embargo, necesitan de la información para lograr que el flujo de actividades ocurra de manera adecuada.

- **Roles Operativos:** Profesionales y no profesionales que se involucran de manera directa en la ejecución de un proyecto en específico y que tienen facultad de tomar decisiones respecto a este, tales como los Responsables de Proyecto, los participantes directos del equipo de un proyecto, etc. Estos usuarios necesitan información específica de únicamente los proyectos de los cuales participan.

Por último, se considera como “tipo de rol” a los roles **Externos**, tales como el MINEDUC, los Municipios, y otras entidades que no son parte de la institución, pero que participan directa o indirectamente en el proceso, a través de la fiscalización del uso de recursos y/o de la participación en algunos de los proyectos. Sin embargo, este tipo de rol no se considera un usuario del sistema, ya que no puede integrarse a las implementaciones de herramientas que ocurran a nivel interno de la institución.

Para efectos de la revisión de este punto, no se contempla en los Roles Operativos a las personas que, aun siendo ejecutores de las tareas de un proyecto, no disponen de autoridad para tomar decisiones significativas en el funcionamiento de este, por ejemplo, no se consideran parte de este rol a los ayudantes de investigación, a los obreros de una obra de infraestructura, a los ayudantes de laboratorio, a quienes asean los espacios donde se desarrolla el proyecto, y similares.

#### **3.4.2.2 Necesidad de Información por tipo de rol**

A partir de la información previamente recopilada, descritas en el apartado 3.3, se identificaron las necesidades de información de cada tipo de rol. La muestra contempló a al menos una persona en cada rol interno del proceso. En el Rol Directivo, se concretaron varias entrevistas con quien ejercía, en ese momento, como Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad el Bío-Bío. En el Rol Administrativo se entrevistó en varias ocasiones a la Profesional Encargada de la Gestión de Proyectos. Por último, en el Rol Operativo, se entrevistó a tres profesionales que participan como responsables de diferentes proyectos. Se

excluyó del proceso de entrevistas al Rol Externo, ya que solo participan del proceso como otorgadores del financiamiento y reguladores, es decir, no se involucran en la gestión interna ni la ejecución de algún proyecto particular.

A nivel estratégico, se detecta que la necesidad de información recae principalmente en la consolidación de la información particular de los proyectos. Es decir, los Roles Directivos requieren mayormente de indicadores que permitan conocer la información agregada de los proyectos y su gestión, y no datos específicos o detallados sobre estos. Indicadores que el rol directivo entrevistado indicó tener interés en conocer son:

- Distribución de financiamiento MINEDUC por facultad
- Número de proyectos financiados por facultad
- Distribución de cantidad de proyectos vigentes, por tipos de proyecto
- Cantidad de proyectos vigentes por línea estratégica
- Financiamiento dedicado por línea estratégica
- Documentos con autorizaciones pendientes del área
- Cantidad de proyectos que muestran atrasos

Por otra parte, a nivel de Roles de Coordinación, la necesidad de información es mayor, puesto que esta unidad requiere conocer información agregada sobre el estado de los proyectos, pero a un nivel de detalle mayor que el nivel estratégico. El caso particular de la Coordinadora de Proyectos es que es un rol que actúa como intermediario entre todos los niveles del proceso, por lo que requiere conocer información tanto a nivel global como en detalle sobre los proyectos. La intención de esta área respecto a los indicadores que mide es poder actuar rápidamente en caso de fallos o ineficiencias significativas, y garantizar el cumplimiento del proceso completo. Por ello, los indicadores y datos relevantes que esta unidad manifiesta necesitar, son:

- Estado de entrega de documentos a MINEDUC
- Uso presupuestario por proyecto

- Distribución de financiamiento por tipo de proyecto
- Porcentaje de Cumplimiento de plazos respecto a planificación inicial
- Fechas límite para entrega de informes de avance y términos de proyecto
- Registro de datos de responsables de proyecto
- Monto asignado por proyecto
- Cantidad de proyectos por etapa
- Proyectos con documentos pendientes de entrega

En el Nivel Administrativo general, se identifica que las necesidades de información recaen principalmente

Finalmente, en el Nivel Operativo, se identificó que la necesidad de información es en un nivel ampliamente detallado, puesto que en este nivel se espera tener conocimiento específico sobre cómo están fluyendo las actividades durante la ejecución del proyecto, y cómo están respondiendo los participantes ante estas actividades. Las variables que se requieren para este rol dependen mayormente del tipo de proyecto, sin embargo, algunos elementos comunes son:

- Estado de cumplimiento de plazos, de acuerdo con el plan inicial
- Etapa actual del proyecto
- Actividades completadas del proyecto
- Datos de los participantes del proyecto
- Actividades Pendientes del proyecto
- Fechas límite de entrega de informes de avance y término del proyecto
- Monto asignado al proyecto
- Especificaciones de forma de entrega del financiamiento (gradual o completa)
- Fecha límite del proyecto
- Acceso a documentos del proyecto
- Estado de entrega de documentos a MINEDUC

### 3.4.3 Propuesta de Categorización de Tipos de Proyecto

En la situación actual, la institución utiliza la clasificación que otorga el MINEDUC a sus fondos concursables para administrar los proyectos que reciben cada uno de estos financiamientos, así, un proyecto queda clasificado por el tipo de fondo que se le ha adjudicado para su desarrollo. El problema presente es que esta clasificación no siempre es útil a nivel interno para gestionar los distintos proyectos, ya que no permite identificar información agregada relevante de ella. A modo de ejemplo, resulta más útil para los roles Directivos conocer cuánto dinero se ha invertido en infraestructura, que saber que se destinó un x% a proyectos bajo el fondo “Fondo de Desarrollo Institucional”, el cual puede ir asignado a proyectos de diversa índole, entre los que se encuentra infraestructura y otros.

Ante ello, se identifica en primer lugar que no es lo mismo un tipo de fondo que un tipo de proyecto. Por una parte, un tipo de fondo corresponde a uno de los 21 tipos de instrumentos de financiamiento que tiene MINEDUC a disposición para concursar con propuestas de proyectos de diversa índole. Algunos de estos instrumentos ya no se encuentran en vigencia, pero siguen existiendo en la base pública debido a que se siguen otorgando a proyectos específicos que aún no logran concluir. El detalle de los instrumentos de financiamiento mencionados se encuentra descrito en la sección Anexo 2.

En el caso de la Universidad del Bío-Bío, los instrumentos de financiamiento que se utilizan regularmente para financiar los proyectos de la institución son principalmente 11 de los 21 que dispone el MINEDUC. En la actualidad, los proyectos que al año 2021 aún se encontraban vigentes, están siendo financiados mediante los fondos de tipo Convenio Marco, Fondo de Investigación Académica, Fondo de Desarrollo Institucional, Educación superior regional, Aporte Fiscal Directo (AFD) y PACE.

Concretamente, la Universidad del Bío-Bío tiene en desarrollo vigente 24 proyectos financiados por fondos concursables de MINEDUC. Estos proyectos se encuentran actualmente clasificados por el tipo de fondo que se les ha sido asignado para su ejecución, sin embargo, al trabajar con los registros de estos proyectos, se extrae que la categorización

por tipo de fondo no resulta ser intuitiva para las personas funcionarias, complejizando la tarea de realizar un seguimiento posterior a estos. Ante este escenario, se observa que el tiempo de revisión para ejercer el seguimiento general de un proyecto podría verse mejorado si se simplifica la forma en que se presenta la información relativa a los proyectos en desarrollo, comenzando por la agrupación o categorización de estos proyectos.

En primer lugar, se propone simplificar las categorías a etiquetas que representen el tópico más esencial de un proyecto. Luego de haber realizado una revisión a la base de datos de los proyectos vigentes al periodo actual, y sumado a las conclusiones extraídas desde las entrevistas realizadas a los diferentes roles, se propone la creación de 6 categorías principales. A su vez, se propone complementar estas categorías con subcategorías que permitan una clasificación a mayor detalle de los proyectos, cuyo número dependerá de la categoría principal. La categorización propuesta es la siguiente:

- **Fortalecimiento Programa Pregrado:** Referidos a los proyectos que buscan generar una mejora en la entrega de la educación a los estudiantes de los distintos programas de pregrado.
- **Fortalecimiento Programa Posgrado:** Referidos a los proyectos que buscan generar una mejora en la entrega de la educación a los estudiantes de los distintos programas de posgrado.
- **Investigación Académica:** Referido a proyectos de investigación realizada por personas académicas dentro de la institución.
- **Extensión y Vinculación con el medio:** Referido a proyectos cuyo propósito sea la vinculación con el medio y la extensión, tales como apoyo y educación a emprendedores locales, infraestructura que aporte a la utilidad pública, etc.
- **Creación y Desarrollo de Nuevos Programas de Formación:** Referido a proyectos que buscan generar nuevos programas de formación educacional, como incorporación de carreras, educación técnica superior, entre otros.
- **Convenios de Transferencia de Recursos:** Referidos a proyectos cuyo propósito es ejecutar políticas de gobierno como obligación de la institución.

Además de la categorización principal, los distintos proyectos tienen objetivos específicos que, al ser agrupados y etiquetados, podrían aportar a facilitar la lectura de los datos relativos a cada proyecto. Por ello, se proponen también adicionar las siguientes subcategorías:

- **Fortalecimiento Programa Pregrado**

- **Mejora Programa Educativo:** Proyectos específicamente destinados a la mejora de alguno de los programas de pregrado.
- **Apoyo acceso y acompañamiento al estudiante:** Proyectos destinados a facilitar el acceso de estudiantes a la institución, y acompañar a aquellas personas cuyo ingreso presenta un desnivel educacional respecto de quienes ingresan por las vías de acceso regulares.
- **Apoyos estudiantiles generales:** Proyectos que otorgan apoyo financiero a los estudiantes tanto para su mantención dentro de la institución, como para su ingreso y permanencia.
- **Desarrollo Organizaciones Estudiantiles:** Proyectos destinados a apoyar al desarrollo de organizaciones estudiantiles, para que estas puedan ejercer sus actividades regulares y/o desarrollar proyectos internos relacionados a su área.
- **Gestión de calidad:** Proyectos destinados a realizar revisión, control y mejora a la calidad de los distintos programas de pregrado.
- **Desarrollo de Infraestructura:** Proyectos de edificación y construcción de espacios, cuyo fin esté vinculado a la mejora de los programas de pregrado.

- **Fortalecimiento Programa Posgrado**

Se repiten las definiciones anteriores, pero refiriéndose al programa de posgrado.

- Mejora Programa Educativo
- Apoyo acceso y acompañamiento al estudiante
- Apoyos estudiantiles generales
- Gestión de calidad

- Desarrollo de Infraestructura

- **Investigación Académica**

Para esta categoría, las subcategorías serían las distintas áreas de estudios que dispone la institución, ya que la investigación se enmarca en el área académica desde la cual se realiza. Es decir:

- Ciencias Agrarias
- Ingeniería Civil, Mecánica, Eléctrica e Ingenierías Relacionadas
- Hábitat
- Informática
- Ingeniería de Procesos Industriales y Biotecnología
- Ciencias Médicas
- Biología
- Bioquímica
- Veterinaria
- Ciencias de la Tierra, del Agua y de la Atmósfera
- Matemática y Computación
- Física
- Astronomía
- Química
- Derecho, Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales
- Filología, Lingüística y Literatura
- Filosofía, Psicología y Ciencias de la Educación
- Historia, Antropología y Geografía
- Sociología y Demografía
- Economía, Ciencias de la Gestión y de la Administración Pública
- Arquitectura
-

- **Extensión y Vinculación con el medio**
  - **Desarrollo de Infraestructura:** Proyectos de creación y/o mejora de infraestructura, cuyo fin sea la vinculación con el medio.
  - **Vinculación etapa escolar:** Proyectos que vinculen a la universidad con las escuelas de la localidad.
  - **Educación superior regional:** Proyectos generales de vinculación con el medio y extensión, que busquen fortalecer la educación superior regional.
  - **Proyectos de pasantías:** Proyectos relacionados al financiamiento de pasantías y prácticas que vinculen a los estudiantes con el medio desde la institución.
  - **Red de egresados:** Proyectos que buscan formar y desarrollar una red de egresados para mantener su vínculo con la institución.
  
- **Creación y Desarrollo de Nuevos Programas de Formación**
  - **Desarrollo de Infraestructura:** Creación de Infraestructura cuyo fin sea el desarrollo de nuevos programas de formación.
  - **Desarrollo de nuevos programas de formación:** Proyectos cuyo propósito sea desarrollar nuevos programas de formación, por ejemplo, desarrollo de planificaciones, investigaciones para la creación de cursos y materias, entre otros.
  
- **Convenios de Transferencia de Recursos**

Con la creación de estas categorías se espera poder contribuir a la organización de la información y, con ello, facilitar la búsqueda de datos en el sistema propuesto. Así mismo, se espera que el sistema propuesto permita generar reportes que puedan hacer uso de todas estas categorías, otorgando una mayor calidad a la información disponible.

#### **3.4.4 Identificación de Brechas de Información**

Para efectos de esta investigación se considera “Brecha de Información” a la diferencia existente entre el marco ideal de obtención de información, descrito en el punto 3.4, y la capacidad actual de obtención descrito en 3.3. Con dicho propósito, se utiliza la herramienta As is- To be, para visualizar la diferencia entre ambos puntos. De esta manera, se extrae la base de información para generar indicadores de gestión que puedan ser útiles en el diseño del sistema propuesto posteriormente.

La herramienta As is - To be permite sintetizar lo obtenido del análisis de los procesos de la organización, en este caso, del proceso de Gestión de Proyectos de la Universidad del Bío-Bío, más integrar las consideraciones extraídas desde las entrevistas realizadas a los roles participantes de este proceso. Como pudo observarse en análisis anteriores, actualmente la institución no dispone de herramientas sistematizadas que integren la información de los proyectos y permita su visualización por los diferentes roles participantes. Además, no se almacena la información histórica de los proyectos que permita su posterior consulta y se dispone de múltiples documentos que se crean de manera independiente por los usuarios para el control, lo que merma la capacidad de atención y respuesta ante las distintas situaciones que puedan ocurrir durante los múltiples proyectos que ocurren en paralelo en cada periodo.

A continuación, se dispone de una síntesis As is -To be para cada uno de los niveles categorizados (Estratégico, Administrativo y Operativo), los cuales pueden observarse en las tablas 8, 9 y 10 respectivamente.

**Tabla 8: As is - To be Nivel Estratégico**

SITUACIÓN ACTUAL (AS IS)	SITUACIÓN DESEADA (TO BE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No se almacena información histórica, por lo que no se realiza análisis de las experiencias previas en el desarrollo de proyectos.</li> <li>▪ Se desconoce si los proyectos que se desarrollan están vinculados al cumplimiento del Plan de Desarrollo Institucional.</li> <li>▪ Cuando se quiere saber la situación general del estado de proyectos, debe solicitarse un reporte nuevo al área de coordinación.</li> <li>▪ Se desconoce el desempeño de los equipos y facultades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Existe registro de información histórica, quedando disponible para cuando se necesite realizar análisis para la mejora continua.</li> <li>▪ Existe claridad sobre qué proyectos tienen vínculo con la estrategia, y de tenerlo se conoce a qué Línea Estratégica responde cada uno de ellos.</li> <li>▪ La información se encuentra agregada y disponible para ser revisada, por lo que no se necesita solicitar un trabajo adicional de reporte al área de coordinación.</li> <li>▪ Se dispone información clara sobre el desempeño de los responsables, equipos de proyectos y facultades.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 9: As is - To be Nivel Administrativo**

SITUACIÓN ACTUAL (AS IS)	SITUACIÓN DESEADA (TO BE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información de los proyectos difícil de acceder, en múltiples hojas de cálculo, independientes para cada participante, que requieren de creación y actualización manual, para cada nuevo proyecto.</li> <li>▪ Cada participante solo puede acceder a los archivos que ha creado por sí mismo.</li> <li>▪ El seguimiento particular de los proyectos requiere de consultar a los responsables por el estado de las actividades que realizan.</li> <li>▪ El análisis de información y su consolidación, implica el trabajo manual de los datos y la compilación de múltiples archivos diferentes.</li> <li>▪ Cada nueva planilla de seguimiento es creada de acuerdo con la necesidad particular de la situación temporal en que se encuentra el proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visualización de datos en sistema integrado a los diferentes roles del proceso, consolida la información en una plataforma única.</li> <li>▪ Se dispone un sistema cuyas interfaces de usuario tienen acceso limitado a la información de acuerdo con cada rol.</li> <li>▪ Los datos sobre el estado general de un proyecto se encuentran disponibles para el acceso de la coordinación.</li> <li>▪ La consolidación de la información en una plataforma única permite la visualización de reportes generales en el sistema, evitando la revisión de datos manual.</li> <li>▪ Existen formatos y/o campos de información estándar para cada necesidad de información, lo que facilita su uso por parte de todos los roles del proceso.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 10: As is - To be Nivel Operacional**

SITUACIÓN ACTUAL (AS IS)	SITUACIÓN DESEADA (TO BE)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada responsable de proyecto y miembro del equipo, tienen acceso a documentos e información específica que hayan almacenado en sus ordenadores de manera independiente.</li> <li>• Los documentos oficiales se encuentran disponibles únicamente cuando la Coordinación de Proyectos los envía.</li> <li>• Los reportes específicos se elaboran cuando se solicitan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se tiene acceso desde una plataforma a todos los documentos, información, reportes, etc. de todos los proyectos en los que ha participado.</li> <li>▪ Los documentos se encuentran disponibles cuando son subidos a la plataforma, por lo que no se requiere informar sobre su envío.</li> <li>• La plataforma indica las fechas de entrega próximas, por lo que es más sencillo adelantar trabajo para evitar retrasos posteriores</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia.*

A partir de las conclusiones extraídas en el apartado de diagnóstico, y sumado a la revisión de los puntos recién expuestos, se lograron extraer cuatro brechas de información principales, las cuales serán la base para la creación posterior de los indicadores del sistema. Estas son:

- **Información para la toma de decisiones estratégicas:** Se refiere a información preparada para su revisión por parte de la dirección y/o equipo de altos directivos con el propósito de apoyar a la toma de decisiones respecto a cambios, priorizaciones respecto a la repartición de fondos, revisión de relación de objetivos de la institución con el tipo de proyectos que esta ejecuta, y otras decisiones relevantes respecto a los proyectos que se planifican realizar.
- **Información para el análisis:** Registro de información histórica que permiten a quienes realizan la gestión de proyectos conocer el comportamiento habitual de la organización y anticipar situaciones relevantes que dificultan el cumplimiento de plazos y/o responsabilidades durante los proyectos. Esta información permite identificar actividades que forman cuellos de botella durante los procesos, recursos que se requieren para el desarrollo de determinadas actividades, tiempos promedio según tipos de proyecto para estimar plazos dentro de la planificación, entre otros.
- **Información para el cumplimiento de acuerdos entre las partes:** Se refiere a datos concretos sobre el cumplimiento de responsabilidades necesarias para dar respuesta a la autoridad MINEDUC, a las autoridades de la Universidad y a entidades vinculadas al proyecto en cuestión, como lo son áreas financieras, proveedores de implementos necesarios para el proyecto, entre otros. Estos datos contemplan desde elementos como entrega de autorizaciones específicas para el desarrollo de un proyecto, hasta la verificación de entrega de documentación solicitada como reporte por las entidades mencionadas.

- **Información de estado de avance y seguimiento de proyectos:** Información relativa al estado y situación de realización de actividades dentro de la etapa de ejecución de los proyectos. También se refiere al conocimiento del estado actual de cada proyecto, indicando a quien se hace cargo del control de proyectos si debe actuar ante retrasos o solicitar información adicional.

## Capítulo IV: Resultados

Como resultados del presente proyecto se extraen, primeramente, las variables e indicadores clave que son de utilidad para cubrir las necesidades de información en cada nivel. En tanto existen variables e indicadores que actualmente se recopilan y miden, se utilizan las bases otorgadas por Kaplan y Norton (1996) sobre el Cuadro de mando integral para generar un set de indicadores que complementen adecuadamente los que la organización ya recopila. Así, los indicadores de medición de desempeño son propuestos a nivel operativo, para el control regular de cada proyecto; a nivel administrativo, para las labores de coordinación; y a nivel estratégico, para la toma de decisiones, permitiendo cubrir así las brechas de información en todos los niveles.

Posteriormente, se utilizan los indicadores y variables clave, como base para proponer el levantamiento de requerimientos funcionales del sistema que se propone, lo cual se complementa con las conclusiones extraídas de la etapa de diagnóstico. También se generan los diagramas Casos de Uso, los cuales representan de manera visual la forma en que interactúan los usuarios con el sistema. Los requerimientos levantados y los esquemas de Casos de Uso son parte de la arquitectura de un sistema, por lo que forman parte del diseño que se genera como propuesta final.

Finalmente, se ilustran las principales vistas del sistema. Estas vistas son únicamente un ejemplo de cómo podría visualizarse la información en un sistema como el propuesto, por lo que no representa un sistema real ni funcional, ni tampoco contiene la totalidad de vistas que se esperaría tener en un sistema de estas características.

#### 4.1 Indicadores para seguimiento y control de proyectos

A partir de los análisis realizados y de las categorizaciones preliminares de información establecidas para el diseño de sistema de gestión de proyectos, se generaron indicadores que permiten realizar seguimiento y control al proceso de desarrollo de proyectos, así como medir el desempeño de quienes se involucran como participantes de este. Para que los indicadores propuestos sean útiles para quienes los utilizan, y funcionales para el diseño del sistema, estos son organizados por nivel o rol, según las necesidades de información que se identificaron previamente, en el apartado 3.4.2 para estos.

Con el propósito de facilitar la comprensión de los indicadores generados, primeramente, se definen los índices, subíndices y variables relevantes. En primer lugar, las variables más importantes para los indicadores generados son descritas en la tabla 11. Cabe señalar que, aunque se han definido de esta forma, en los indicadores propuestos estas son entregadas de forma descriptiva para facilitar su lectura, sin embargo, resulta útil conocer su estructura para su aplicación futura en sistemas de cálculo de los indicadores.

**Tabla 11: Variables para indicadores propuestos**

Variable	Tipo	Formato
Monto de fondo MINEDUC adjudicado	Cuantitativa continua	(\$) CLP
Monto de fondo MINEDUC utilizado	Cuantitativa continua	(\$) CLP
Aceptación de proyecto	Dicotómica	(1; 0) 1= Se acepta el proyecto 0= Se rechaza el proyecto
Entrega de Informes	Dicotómica	(1; 0) 1= El informe fue entregado 0= El informe no ha sido entregado

*Fuente: Elaboración propia.*

Luego, se tienen índices, los cuales evolucionan de acuerdo a cada periodo. Estos son definidos en la tabla 12, a continuación:

**Tabla 12: Índices para indicadores propuestos**

índice	Descripción	Ejemplo
Proyectos	Listado de ID de proyectos	- Proyecto UBB1903 - Proyecto UBB2027 - Proyecto UBB2201 (...)
Documentos	Listado de Documentos establecidos para entrega en las etapas	- Ficha de Proyecto - Plan de Proyecto - Convenio de Aprobación (...)
Participantes de Proyecto	Listado de miembros del equipo de trabajo de un proyecto	- Nombre participante 1 - Nombre participante 2 - Nombre participante 3 (...)

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en la tabla 13, se describen los distintos subíndices que se observarán en la estructura de indicadores. Para aquellos cuyo listado de elementos es demasiado extenso, se mencionan únicamente algunos a modo de ejemplo.

**Tabla 13: Parámetros para indicadores**

Subíndice	Significado	Información del parámetro (subíndice)	
p	Tipo de proyecto	1	Fortalecimiento Programa Pregrado
		2	Fortalecimiento Programa Posgrado
		3	Investigación Académica
		4	Extensión y Vinculación con el medio
		5	Creación y Desarrollo de Nuevos Programas de Formación
		6	Convenios de Transferencia de Recursos
q	Subtipo de proyecto	1	Mejora Programa Educacional
		2	Apoyo acceso y acompañamiento al estudiante
		3	Gestión de calidad
		4	Desarrollo de Infraestructura
		5	Vinculación etapa escolar
		(...)	(...)
t	Periodo (año)	1	(...)
		2	2019
		3	2020
		4	2021
		5	2022
		(...)	(...)
f	Facultad	1	Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño (FACD)
		2	Facultad de Ciencias
		3	Facultad de Ciencias Empresariales (FACE)
		4	Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos (FACSA)
		5	Facultad de Educación y Humanidades
		6	Facultad de Ingeniería
l	Línea estratégica	1	LE 1: Gestión Institucional
		2	LE 2: Docencia de Pregrado
		3	LE 3: Investigación, Innovación y Creación Artística
		4	LE 4: Docencia de Postgrado
		5	LE 5: Vinculación con el medio
		6	LE 6: Gestión de Calidad

m	Tipo de fondo MINEDUC	1	FDI - Fondo Desarrollo institucional
		2	Internacionalización
		3	Fomento de Investigación
		4	Educación Superior Regional
		5	Fondo Fortalecimiento CRUCH
		(...)	(...)
e	Etapa de proyecto	1	Fase 1: Postulación
		2	Fase 2: Formalización
		3	Fase 3: Ejecución
		4	Fase 4: Cierre y post-término

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran los indicadores propuestos para la gestión de proyectos de la UBB, para los principales roles participantes del proceso, es decir: Rectoría, Decanato, Coordinación Institucional de Proyectos MINEDUC, y Responsables de Proyectos. Estos indicadores se agrupan entre las siguientes categorías, de acuerdo al planteamiento de tipos de indicadores propuesto por Caprile (2017):

- **De Resultados:** Aquellos que miden el cumplimiento de los objetivos particulares del área o rol que se mide.
- **De Actividades:** Aquellos que miden el desempeño durante el proceso.
- **Referenciales:** Aquellos que entregan información agregada y sintética sobre un fenómeno, más allá de su capacidad de representación propia (Ministerio de Medioambiente, 1996). Para el caso estudiado, serán aquellos que entregan referencias generales sobre el desempeño, mas no miden el cumplimiento de un objetivo como tal.
- **De Recursos (Input):** Aquellos que miden la disponibilidad de recursos necesarios para el desarrollo del proceso.

Por tanto, se otorga una descripción general y específica de los indicadores propuestos; posteriormente se definen la métrica, meta y periodicidad de medición para cada uno de estos indicadores.

## 1. Indicadores para Rectoría:

El rol de Rectoría comprende un nivel estratégico a nivel institucional, en donde se encuentran todos aquellos participantes cuyo poder de decisión en dicho nivel es alto. A su vez, son quienes requieren de la información relacionada a proyectos para utilizarla como apoyo a la toma de decisiones, habitualmente estratégica, de la institución. Por ello, este nivel requiere indicadores que representen información agregada del desempeño global, y permita realizar una comparación entre las distintas facultades de la Universidad, mas no así información específica de los proyectos mismos. Los indicadores propuestos para este nivel se describen a continuación, y se detallan posteriormente en la tabla 14:

- **E1 – Facultades desarrollando proyectos:** Representa el porcentaje de facultades que se encuentran con proyectos vigentes en cada periodo. El marco ideal es que todas las facultades estén constantemente desarrollando proyectos, por lo que la meta absoluta es el total de facultades (100%) con proyectos vigentes.
- **E2 – Capacidad de Desarrollo de proyectos por facultad:** Mide la cantidad de proyectos cuyo desarrollo ha sido interrumpido antes de su término. El objetivo es que no se deban detener mas de 2 proyectos por facultad en cada periodo, puesto que esto significa perder los recursos que se han puesto en cada uno de esos proyectos. La meta (menos de 2) no ha sido confirmada por el equipo, por lo que es meramente referencial.
- **E3 – Autorizaciones a tiempo:** Mide la capacidad de respuesta ante solicitudes de autorización de fondos, indicando el promedio de solicitudes respondidas dentro del plazo. Independiente a si se otorgan respuestas positivas o negativas a las solicitudes, se espera responder la mayoría de ellas a tiempo, por lo que la meta es alta.
- **E4 – Demora promedio emisión de decretos:** Permite conocer el tiempo promedio que ocurre entre que se recibe una solicitud de decreto hasta su emisión, esperando que este tiempo no sea mayor a 15 días desde iniciada la solicitud.

- **E5 – Distribución Proyectos por línea estratégica:** Permite conocer cuántos proyectos se están realizando para el cumplimiento de cada línea estratégica. Esta información es útil para guiar el desarrollo de proyectos hacia el logro del plan.
- **E6 – Distribución Proyectos por facultad:** Permite conocer el porcentaje de proyectos vigentes en cada facultad, respecto del total de proyectos vigentes.
- **E7 – Distribución Financiamiento MINEDUC por facultad:** Permite conocer cómo se distribuye entre las facultades, en porcentaje, el financiamiento recibido desde fondos concursables de MINEDUC.
- **E8 – Proyectos vigentes por tipo:** Muestra la distribución de proyectos según su tipo. Los tipos de proyectos fueron propuestos en el apartado 3.4.3.
- **E9 – Distribución Financiamiento por tipo:** Muestra la proporción de financiamiento a proyectos según su tipo.
- **E10 – Capacidad de Financiamiento:** Muestra el porcentaje de financiamiento disponible para proyectos respecto al requerido, para cada facultad. Este ratio considera el financiamiento general para proyectos, no solo el recibido desde MINEDUC, ya que se espera poder saber si la Universidad necesita buscar capital para financiar proyectos en ese periodo o no.

Tabla 14: Indicadores a Nivel Estratégico Institucional

RESULTADOS				
ID	Indicador	Métrica	Meta	Periodicidad
E1	Facultades desarrollando proyectos	$\frac{\sum \text{facultades con proyectos vigentes en periodo } t}{n^{\circ} \text{ de facultades}} \times 100$	= 100%	Al finalizar periodo t
E2	Capacidad de desarrollo de proyectos	$\sum \text{Proyectos interrumpidos o detenidos en periodo } t, \text{ por facultad } f$	< 2	Al finalizar periodo t
ACTIVIDADES				
E3	Autorizaciones a tiempo	$\frac{\sum \text{Solicitudes de autorización de recepción de fondos respondidas en plazo}}{\text{Total solicitudes de autorización a la fecha}} \times 100$	≥ 90%	Trimestral
E4	Demora promedio emisión de decretos	<i>promedio de días transcurridos desde recibida la solicitud de decreto hasta su emisión</i>	≤ 15 días	Trimestral
REFERENCIALES				
E5	Distribución Proyectos por línea estratégica	$\sum \text{Proyectos vigentes y finalizados en periodo } t, \text{ pertenientes a línea estratégica } l$	≥ 1	Al finalizar periodo t
E6	Distribución Proyectos por facultad	$\frac{\sum \text{Proyectos vigentes en facultad } f \text{ en periodo } t}{\text{Total proyectos vigentes en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
E7	Distribución Financiamiento MINEDUC por facultad	$\frac{\sum \text{Fondos adjudicados para facultad } f, \text{ en periodo } t}{\sum \text{Fondos adjudicados en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Semestral
E8	Proyectos vigentes por tipo	$\frac{\sum \text{proyectos vigentes de tipo } p, \text{ en periodo } t}{\sum \text{total proyectos vigentes en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Semestral
E9	Distribución Financiamiento por tipo	$\frac{\sum \text{Fondos adjudicados para proyectos tipo } p, \text{ en periodo } t}{\sum \text{Fondos adjudicados en periodo } t} \times$	Sin meta definida	Semestral
RECURSOS (input)				
E10	Capacidad de Financiamiento	$\frac{\sum \text{Monto asignado para proyectos a facultad } f}{\sum \text{Monto requerido para proyectos en facultad } f} \times 100$	≥ 100%	Al inicio del periodo t

Fuente: Elaboración propia.

## 2. Indicadores para Decanato

El rol de Decanato comprende un nivel estratégico a nivel de facultad, en donde se encuentran todos aquellos participantes cuyo poder de decisión en la facultad a la que dirigen

es alto. Por este motivo, en este nivel se espera disponer mayormente información agregada sobre los proyectos realizados únicamente en la facultad a la que se pertenece. Se debe medir la disponibilidad de recursos necesarios para el desarrollo de proyectos en la facultad y el cumplimiento de objetivos, especialmente, los objetivos del plan del decanato. Para este nivel los indicadores propuestos se muestran en la tabla 15, y se describen a continuación:

- **D1 – Cumplimiento Plan de Decanato:** Mide el nivel de cumplimiento del plan propuesto por el decanato, respecto de los proyectos que se planificaron ejecutar en cada periodo.
- **D2 – Desempeño general facultad:** Mide la cantidad de proyectos que se encuentran fuera de plazo en la facultad que dirige el decanato. El marco ideal es que el nivel de atraso de los proyectos sea mínimo, puesto que un atraso representa un incumplimiento a MINEDUC, lo cual puede implicar menor financiamiento en el futuro.
- **D3 – Término de proyectos:** Indica la proporción de proyectos que la facultad termina en cada periodo, respecto a los que esperaban ser terminados.
- **D4 – Distr. financiamiento por tipo de proyecto en facultad:** Indica la proporción de financiamiento que se otorga a cada tipo de proyecto, respecto al total de financiamiento destinado a proyectos en la facultad medida.
- **D5 – Distr. Proyectos por tipo de proyecto en facultad:** Indica la cantidad de proyectos que la facultad se encuentra desarrollando, por cada tipo de proyecto.
- **D6 – Financiamiento por LE en facultad:** Indica la proporción de financiamiento que se otorga por cada línea estratégica, por concepto de proyectos. Las LE se encuentran definidas en el Plan de Desarrollo Institucional.
- **D7 – Proyectos por LE en facultad:** Indica la cantidad de proyectos que la facultad se encuentra desarrollando en cada línea estratégica.
- **D8 – Disponibilidad de capital para proyectos facultad:** Indica el porcentaje de financiamiento disponible para los proyectos de la facultad que se mide, respecto del monto total requerido para proyectos en esta. El marco ideal es disponer de la mayor

parte del capital necesario al iniciar un nuevo periodo. Además, disponer de esta información, permite buscar financiamiento a tiempo en caso de que faltase.

Tabla 15: Indicadores a Nivel Estratégico de Facultad

RESULTADOS				
ID	Indicador	Métrica	Meta	Periodicidad
D1	Cumplimiento plan de Decanato	$\frac{\sum \text{Proyectos en plan de decanato terminados en periodo } t}{\sum \text{Proyectos planificados a terminar en periodo } t, \text{ de acuerdo a plan de decanato}} \times 100$	≥ 60%	Al finalizar periodo t
D2	Desempeño general facultad	$\sum \text{Proyectos fuera de plazo en facultad } f = [\text{ID facultad}]$	≤ 5	Al finalizar periodo t
D3	Término de proyectos	$\frac{\sum \text{Proyectos con estado de avance 100\% en periodo } t, \text{ en facultad } f = [\text{ID facultad}]}{\sum \text{Proyectos con fecha cierre en periodo } t, \text{ en facultad } f = [\text{ID facultad}]} \times 100$	≥ 80%	Al finalizar periodo t
REFERENCIALES				
D4	Distr. financiamiento por tipo de proyecto en facultad	$\frac{\sum \text{Monto destinado a proyectos tipo } p, \text{ en facultad } f = [\text{ID Facultad}]}{\text{Total monto disponible para proyectos en facultad } f = [\text{ID facultad}]} \times 100$	Sin meta definida	Semestral
D5	Distr. Proyectos por tipo de proyecto en facultad	$\frac{\sum \text{Proyectos vigentes tipo } p, \text{ en facultad } f = [\text{ID Facultad}]}{\text{Total proyectos vigentes en facultad } f = [\text{ID facultad}]} \times 100$	Sin meta definida	Semestral
D6	Financiamiento por LE en facultad	$\frac{\sum \text{Monto destinado a proyectos de LE } l, \text{ en facultad } f = [\text{ID Facultad}]}{\text{Total monto disponible para proyectos en facultad } f = [\text{ID facultad}]} \times 100$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
D7	Proyectos por LE en facultad	$\sum \text{Proyectos vigentes y finalizados en periodo } t, \text{ para LE } l, \text{ en facultad } f = [\text{ID facultad}]$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
RECURSOS (input)				
D8	Disponibilidad de capital para proyectos facultad	$\frac{\sum \text{Financiamiento disponible para proyectos en facultad } f = [\text{ID facultad}]}{\sum \text{Financiamiento requerido para proyectos en } f = [\text{ID facultad}]} \times 100$	≥ 90%	Al inicio del periodo t

Fuente: Elaboración propia

### 3. Indicadores para Responsables de Proyectos

El rol de Responsable de proyecto, corresponde a un nivel operativo y se refiere a todas las personas que se encargan de la ejecución práctica de las actividades del proyecto. En ese sentido, los indicadores propuestos para este nivel responden

principalmente a las necesidades de control de los proyectos específicos de los cuales se responsabilizan, donde la información concreta y específica de cada proyecto particular es la prioridad mayor. Los indicadores propuestos para este nivel se disponen en la tabla 16, y se describen a continuación:

- **R1 – Cumplimiento de objetivos del proyecto:** Mide el grado de cumplimiento de objetivos específicos del proyecto que se mide. Estos objetivos son definidos al postular un proyecto, y quedan registrados en el plan general de cada proyecto y en la ficha de postulación.
- **R2 – Uso del financiamiento:** Muestra el grado de uso del monto disponible del proyecto que se mide. Se espera que la mayor parte haya sido utilizada antes del término oficial del proyecto, sin embargo, ocurre en casos particulares que, luego de alcanzada la fecha de término, el proyecto queda con gastos pendientes, que habían sido definidos en la postulación pero que no alcanzaron a ejercerse. Por ello, la meta es alta, pero inferior al 100%.
- **R3 – Entrega de informe final dentro de plazo:** Verifica que el informe de cierre haya sido entregado al término del proyecto al menos 1 vez. Puede ocurrir que sea solicitada alguna corrección al informe o se pidan otros documentos adicionales, por lo que la meta es haber entregado al menos el informe principal.
- **R4 – Cumplimiento de Plan de proyecto:** Muestra el grado de avance de un proyecto específico, dadas las actividades finalizadas respecto al plan.
- **R5 – Entrega de documentación dentro del plazo:** Muestra la cantidad de documentación entregada a tiempo respecto de la documentación requerida, para cada etapa. Esto permite controlar las entregas a tiempo y revisar en qué etapas existe una mayor tasa de atrasos para tomar medidas correctivas en el futuro.
- **R6 – Solicitudes de correcciones de MINEDUC:** Muestra el número de solicitudes realizadas a los documentos entregados por etapa. El fin de este indicador referencial es minimizar la necesidad de corrección de documentos, donde una meta baja induce

a los responsables a entregar documentación lo mejor revisada posible para cumplirla.

- **R7 – Tiempo promedio de respuesta de solicitudes MINEDUC:** Indica el tiempo transcurrido (en días) desde que se recibe la ficha con observaciones desde MINEDUC hasta que se responde con el documento corregido.
- **R8 – Concursos MINEDUC perdidos:** Entrega la cantidad de proyectos que se enviaron a participación de un concurso MINEDUC, pero que no fueron aceptados. El objetivo es minimizar la pérdida de concursos.
- **R9 – Concursos MINEDUC ganados:** Entrega la cantidad de proyectos que postularon y ganaron un concurso de fondo MINEDUC en el periodo.
- **R10 – Proyectos vigentes por periodo:** Indica el número de proyectos vigentes que tiene asignado el responsable al cual se mide.
- **R11 – Disponibilidad de Financiamiento:** Indica el porcentaje de financiamiento que se dispone respecto de lo que se requiere para cada proyecto específico del que se es responsable. Esta información permite agilizar la búsqueda de financiamiento en caso de que faltase para completar el proyecto.
- **R12 – Disponibilidad de equipos físicos e insumos:** Indica el porcentaje de disponibilidad de equipos, espacios físicos e insumos que se requieren para el proyecto, respecto de lo requerido para su desarrollo. Esto es, por ejemplo, capacidad de laboratorio, computadores, salas, etc. Se espera disponer de una parte considerable de los espacios y equipos confirmados, para dar seguridad a la continuidad del proyecto, sin embargo, es comprensible para el contexto que muchos de los espacios requieren tramitaciones cuya duración puede ser extensa.
- **R13 – Disponibilidad de personal:** Indica la cantidad de personas disponibles para estar en el equipo de ejecución del proyecto, respecto de la cantidad de personas que se requiere para ese proyecto.
- **R14 – Dedicación del equipo colaborador:** Indica el porcentaje de horas de dedicación que se dispone de los colaboradores, respecto de las horas totales de dedicación que se requieren trimestralmente en el proyecto. Esto es en el entendido

de que existen colaboradores que son rotativos, o que requieren tiempo de dedicación diferente en cada parte de la ejecución del proyecto.

Tabla 16: Indicadores a Nivel Operativo

RESULTADOS				
ID	Indicador	Métrica	Meta	Periodicidad
R1	Cumplimiento de objetivos del proyecto	$\frac{\sum \text{Objetivos cumplidos de proyecto } x}{\sum \text{Objetivos establecidos de proyecto } x} \times 100$	$\geq 90\%$	Al término del plazo de proyecto
R2	Uso del financiamiento	$\frac{\sum \text{Monto utilizado en proyecto } x}{\sum \text{Monto adjudicado a proyecto } x} \times 100$	$\geq 80\%$	Al término del plazo de proyecto
R3	Entrega de informe final dentro de plazo	$\sum \text{Informes de Cierre entregados al término del proyecto}$	$\geq 1$	Al término del plazo de proyecto
R4	Cumplimiento de Plan de proyecto	$\frac{\sum \text{Actividades cumplidas del plan de proyecto } x}{\sum \text{Actividades planificadas para proyectos } x} \times 100$	$\geq 85\%$	Al término del plazo de proyecto
ACTIVIDADES				
R5	Entrega de documentación dentro del plazo	$\frac{\sum \text{Documentos entregados del proyecto } x, \text{ en la etapa } e, \text{ a la fecha}}{\sum \text{Documentos solicitados del proyecto } x, \text{ en la etapa } e, \text{ a la fecha}} \times 100$	$= 100\%$	En cada fecha establecida
R6	Solicitudes de correcciones de MINEDUC	$\sum \text{Solicitudes de corrección a documento } d, \text{ de proyecto } x, \text{ en etapa } e$	$\leq 2$	Al finalizar la etapa e
R7	Tiempo de respuesta de solicitudes MINEDUC	$\sum \text{Días transcurridos desde recepción de ficha de corrección a documento } d, \text{ del proyecto } x$	$\leq 15$	Al entregar un documento de respuesta
REFERENCIALES				
R8	Concursos MINEDUC perdidos	$\sum \text{Proyectos no adjudicados enviados a concursos, de responsable } r = [\text{ID Responsable}]$	$\leq 2$	Al finalizar periodo t
R9	Concursos MINEDUC ganados	$\sum \text{Proyectos adjudicados enviados a concursos, de responsable } r = [\text{ID Responsable}]$	$\geq 1$	Al finalizar periodo t
R10	Proyectos vigentes por periodo	$\sum \text{Proyectos vigentes en periodo } t, \text{ asignados a responsable } r = [\text{ID Responsable}]$	$\geq 1$	Semestral

RECURSOS (input)				
R11	Disponibilidad de Financiamiento	$\frac{\sum \text{Monto disponible para proyecto } x}{\sum \text{Monto requerido para proyecto } x} \times 100$	$\geq 100\%$	3 meses posterior a adjudicado el fondo
R12	Disponibilidad de equipos físicos e insumos	$\frac{n^{\circ} \text{ equipos físicos y espacios con asignación confirmada para el proyecto } x}{n^{\circ} \text{ equipos y espacios requeridos para el proyecto } x} \times 100$	$\geq 50\%$	Al iniciar una postulación
R13	Disponibilidad de personal	$\frac{\sum \text{Participantes asignados al proyecto } x}{n^{\circ} \text{ personas requeridas para el proyecto } x} \times 100$	$\geq 60\%$	Al iniciar una postulación
R14	Dedicación del equipo colaborador	$\frac{\sum \text{horas de participantes asignadas al proyecto } x}{\text{Total horas de dedicación requeridas para el proyecto } x} \times 100$	$\geq 90\%$	Trimestral

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Indicadores para Coordinación Institucional de Proyectos

La Coordinación Institucional de Proyectos corresponde a un nivel administrativo fundamental, pues contempla todos aquellos roles que tienen una función de gestión intermediaria entre todos los demás roles, en el desarrollo de proyectos. El rol con mayor participación en este nivel es el de la Coordinadora Institucional de Proyectos MINEDUC, quien se encarga de gestionar todo el proceso para que el desarrollo de proyectos ocurra de manera adecuada.

Los indicadores propuestos para este rol, por tanto, contemplan información agregada de los proyectos a nivel institucional, pero considerando un grado mayor de especificación que en el nivel estratégico institucional. Además, este rol tendrá acceso a visualizar los resultados de indicadores de los demás roles, aunque no se responsabiliza de ellos. La propuesta de indicadores se muestra en la tabla 17, y se describen a continuación:

- **C1 – Proyectos cerrados oficializados:** Muestra, a nivel institucional, el porcentaje de proyectos que han sido oficialmente cerrados dentro del plazo en cada periodo, respecto a los planificados.

- **C2 – Uso de financiamiento (general):** Muestra el grado de utilización de los fondos disponibles para proyectos a nivel institucional, respecto a lo adjudicado desde MINEDUC para ese fin.
- **C3 – Aplazamiento de vigencia de proyectos:** Muestra el porcentaje de informes de compras pendientes entregados, respecto al total de pendientes para cada proyecto. El cumplimiento de este indicador implica haber cerrado todas las actividades pendientes para cada proyecto antes de 1 año desde que estos alcanzaron su fecha de término establecida, en el entendido que MINEDUC exige un informe particular por cada actividad completada, para verificar su ocurrencia.
- **C4 – Proyectos finalizados en el año:** Indica el porcentaje de proyectos que alcanzaron un estado de avance del 100% en el periodo, respecto a los que tenían término planificado en ese mismo periodo.
- **C5 – Proyectos por etapa:** Muestra la cantidad de proyectos que se encuentran en cada una de las etapas (Postulación, Formalización o Ejecución).
- **C6 – Financiamiento por tipo de proyecto:** Muestra la distribución del financiamiento adjudicado a proyectos por cada tipo de proyecto.
- **C7 – Proyectos por tipo de proyecto:** Muestra la cantidad de proyectos vigentes según cada tipo de proyectos.
- **C8 – Financiamiento por subtipo de proyecto:** Muestra la distribución del financiamiento adjudicado a proyectos por cada subtipo o subcategoría de proyecto, de acuerdo con la categorización propuesta en el apartado 3.4.3.
- **C9 – Proyectos por subtipo de proyecto:** Muestra la cantidad de proyectos vigentes según cada subtipo o subcategoría de proyectos.

- **C10 – Financiamiento por tipo de fondo MINEDUC:** Muestra la distribución del financiamiento adjudicado a proyectos por cada tipo de fondo, según las categorías indicadas por MINEDUC en su sitio oficial ([www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)).
- **C11 – Proyectos por tipo de fondo MINEDUC:** Muestra la cantidad de proyectos vigentes según cada tipo de fondo MINEDUC.
- **C12 – Estado entrega documentación:** Indica el porcentaje de documentos entregados a tiempo respecto del total de documentos que debían entregarse en el trimestre medido, a nivel institucional.
- **C13 – Uso presupuestario global:** Indica el grado de financiamiento utilizado respecto al presupuestado a ser utilizado a la fecha de medición, de todos los proyectos a nivel general institucional.
- **C14 – Avance general de proyectos:** Indica el nivel de avance de los proyectos en general, respecto a la planificación.
- **C15 – Estado recopilación de documentos postulación:** Indica el estado de disposición de los documentos que se requieren para enviar un proyecto específico a postulación.
- **C16 –Financiamiento Disponible:** Indica el porcentaje de financiamiento para proyectos proveniente desde MINEDUC respecto del total de financiamiento requerido para los proyectos vigentes del periodo. Este indicador permite conocer el grado de contribución de MINEDUC respecto de lo que se necesita en general para los proyectos que recibieron fondos de su parte.

Tabla 17: Indicadores a Nivel de Coordinación

RESULTADOS				
ID	Indicador	Métrica	Meta	Periodicidad
C1	Proyectos cerrados oficializados	$\frac{\sum \text{Informes de cierre entregados en plazo, en periodo } t}{\sum \text{Informes de cierre establecidos para periodo } t} \times 100$	≥ 95%	Al finalizar periodo t
C2	Uso de financiamiento (general)	$\frac{\sum \text{Monto utilizado en proyectos en periodo } t}{\sum \text{Monto adjudicado para proyectos en periodo } t} \times 100$	≥ 90%	Al finalizar periodo t
C3	Aplazamiento de vigencia de proyectos	$\frac{\sum \text{Informes de compras pendientes completados, proyecto } x}{\sum \text{compras establecidas como "pendientes" al cierre del proyecto } x} \times 100$	= 100%	1 año luego de cerrado el proyecto
REFERENCIALES				
C4	Proyectos finalizados en el año	$\frac{\sum \text{Proyectos con estado de avance 100%, en periodo } t}{\sum \text{Proyectos con cierre planificado en periodo } t} \times 100$	≥ 85%	Al finalizar periodo t
C5	Proyectos por etapa	$\sum \text{Proyectos en etapa } e, \text{ en periodo } t$	Sin meta definida	Semestral
C6	Financiamiento por tipo de proyecto	$\frac{\sum \text{Monto adjudicado para proyectos tipo } p, \text{ en periodo } t}{\sum \text{Monto adjudicado para proyectos en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
C7	Proyectos por tipo de proyecto	$\frac{\sum \text{Proyectos tipo } p \text{ vigentes en periodo } t}{\sum \text{proyectos vigentes en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
C8	Financiamiento por subtipo de proyecto	$\frac{\sum \text{Monto adjudicado para proyectos subtipo } q, \text{ en periodo } t}{\sum \text{Monto adjudicado para proyectos en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
C9	Proyectos por subtipo de proyecto	$\frac{\sum \text{proyectos vigentes subtipo } q, \text{ en periodo } t}{\sum \text{proyectos vigentes en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
C10	Financiamiento por tipo de fondo MINEDUC	$\frac{\sum \text{Monto adjudicado de fondo tipo } m, \text{ en periodo } t}{\sum \text{Monto adjudicado para proyectos en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
C11	Proyectos por tipo de fondo MINEDUC	$\frac{\sum \text{proyectos vigentes financiados por fondo tipo } m, \text{ en periodo } t}{\sum \text{proyectos vigentes en periodo } t} \times 100$	Sin meta definida	Al finalizar periodo t
ACTIVIDADES				
C12	Estado entrega documentación	$\frac{n^\circ \text{ documentos entregados a la fecha}}{n^\circ \text{ de documentos con fecha de entrega anterior a la fecha actual}} \times 100$	≥ 90%	Trimestral
C13	Uso presupuestario global	$\frac{\text{Financiamiento para proyectos utilizado a la fecha}}{\text{Financiamiento presupuestado a ser utilizado a la fecha}} \times 100$	≥ 80%	Trimestral
C14	Avance general de proyectos	$\frac{\sum \text{Actividades finalizadas a la fecha, de todos los proyectos}}{\sum \text{Actividades planificadas a ser completadas a la fecha}} \times 100$	≥ 80%	Trimestral
RECURSOS (input)				
C15	Estado recopilación de documentos postulación	$\frac{\sum \text{Documentos para postulación de proyecto } x \text{ cargado en el sistema}}{\sum \text{Documentos requeridos para postular a proyecto } x} \times 100$	≥ 100%	1 semana previa a la fecha de postulación
C16	Financiamiento Disponible	$\frac{\sum \text{Monto financiamiento MINEDUC disponible en periodo } t}{\text{Financiamiento requerido para proyectos vigentes en periodo } t} \times 100$	≥ 85%	Al inicio del periodo t

## 4.2 Requerimientos funcionales del Sistema

Los requerimientos funcionales son declaraciones que describen cualquier actividad que el sistema deba realizar, en otras palabras, el comportamiento o función particular de este. También son considerados requerimientos funcionales las características específicas del sistema, las cuales permiten definir de mejor manera el tipo de software que se está diseñando. Por lo general, estos requerimientos incluyen funciones concretas en pantallas específicas, descripciones de los flujos de trabajo y otros requerimientos que permitan comprender el uso que otorga el sistema a diseñar.

Para la propuesta de sistema de gestión de proyectos de la UBB, se levantaron requerimientos funcionales a alto nivel, es decir, se evitó la especificación muy detallada de los elementos del sistema. Esto se debe a que la propuesta del presente proyecto es diseñar las bases de un sistema que pueda utilizarse como guía para el levantamiento de sistemas con el mismo fin en otras instituciones de educación superior, por lo que deben ser lineamientos generales que ayuden a mitigar los problemas del proceso identificados en el análisis del caso estudiado.

En adición, con el propósito de dar validez a los requerimientos, se consultó mediante una entrevista libre a la Coordinadora de proyectos sobre los requerimientos y el nivel de importancia que esta otorga a cada uno de ellos, siendo 1 un nivel de importancia baja, y 3 un nivel alto de importancia. En este contexto, el grado de importancia que se otorga a los requerimientos, sirve como apoyo a quienes desarrollen el sistema en el futuro, puesto que facilita priorizar aquellas funciones que son más relevantes para cada rol y, por consiguiente, lograr una mejor recepción del sistema en la práctica. A continuación, se describen los requerimientos funcionales generales, para la interfaz de coordinador de proyectos, de responsables de proyectos y de directivos.

En primer lugar, se despliega un listado de funciones y características generales del sistema, las cuales se observan en la tabla 18. Como se puede apreciar, es altamente relevante para el desarrollo del proceso de gestión de proyectos, el disponer de un sistema integral, que

simplifique las labores de elaborar reportes, y permita colaborar entre las partes del proceso. Esto último, adquiere relevancia debido a que la posibilidad de observar las actualizaciones realizadas por otros usuarios de manera inmediata, tiene una serie de beneficios inmediatos; primero, ayuda a disminuir el tiempo dedicado a la consulta directa para la obtención de información y solicitud de documentos, así mismo, reduce los tiempos muertos que se generan por aspectos cotidianos, como la demora en la revisión del correo personal y/o la pérdida de información entre los múltiples correos que se reciben a diario. También, evita la duplicidad de archivos e información y, por consiguiente, los desfases de conocimiento de la información. Todo esto en conjunto, se traduce en un aumento en la eficiencia.

**Tabla 18: Requerimientos Funcionales Generales**

n	Requerimiento	Importancia
1	Acceso limitado a usuarios mediante ingreso con contraseña	2
2	Interfaces diferentes por perfil de usuario (Coordinación, Responsables, Decano, Rector)	2
3	Disposición de un repositorio de Instructivos y Formatos	2
4	Permite la generación automatizada de Informes descargables	2
5	Permite el almacenamiento y descarga de archivos relacionados a los proyectos	2
6	Dispone de vistas de Dashboards o Reportes gráficos para simplificar la lectura de la información	1
7	Permite acceder a los datos y documentos almacenados, a pesar de haber finalizado el proyecto.	2
8	El sistema se encuentra en línea y permite la actualización colaborativa (paralela) de todos los usuarios en sus interfaces respectivas	3
9	Integra los elementos necesarios para el proceso completo de gestión de proyectos, ayudando a evitar el uso de herramientas externas diferentes al correo	3

*Fuente: Elaboración propia*

Luego, para el rol de coordinación, se levantaron los requerimientos que se observan en la tabla 19. Para este rol, la prioridad se encuentra en el cumplimiento de plazos y acuerdos con el MINEDUC, por lo que los requerimientos más importantes por su parte son aquellos que convierten al sistema en un apoyo para responder con rapidez a ese fin. Entre los requerimientos más importantes, se observa la posibilidad de disponer de la información a nivel general y específica, la función de descarga de documentos, y la disposición de notificaciones o alertas respecto de los plazos. Esto último es relevante ya que, si bien es una función accesoria en los sistemas, resulta de mucha ayuda el tener recordatorios de los plazos,

más aún en el caso de la coordinación, quien debe estar pendiente de múltiples fechas límite para múltiples proyectos, cada día.

**Tabla 19: Requerimientos funcionales para el perfil de coordinador de proyectos**

n	Requerimiento	Importancia
1	Permite la visualización de reportes e indicadores a nivel global (agregado) y por proyecto	3
2	Permite tener control de los aspectos financieros, tales como montos asignados, uso presupuestario, ejecución de plan de gastos, etc.	1
3	Permite agregar nuevos proyectos, almacenando la información principal al momento de su creación	2
4	Entrega notificaciones y alertas sobre hitos relevantes y fechas próximas	3
5	Entrega la visualización de un calendario con fechas relevantes de todos los proyectos consolidado	2
6	Permite observar información de participantes de los proyectos, tales como nombre, correo de contacto, teléfono de oficina, proyectos en los que participa, entre otros datos atingentes	1
7	Permite la creación de nuevos perfiles de usuario	2
8	Dispone de interfaces que permiten revisar desde la información más general hasta la más detallada de cada proyecto	3
9	Permite ver y descargar documentos relacionados a cada proyecto	3

*Fuente: Elaboración propia*

En el caso de los Responsables de proyecto, se observa que se otorga alta relevancia a poder tener control de todos los proyectos que se tienen a cargo, puesto que en la actualidad estos profesionales gestionan cada uno de sus proyectos de forma separada, dificultando la labor de control. Por la misma razón, este rol valora mucho las herramientas de control y planificación, tales como la carta Gantt, los calendarios, entre otros. Aunque no se otorga el máximo grado de importancia, es una función relevante en este nivel el disponer de información del ámbito financiero de los proyectos, puesto que facilita organizar las actividades y tomar decisiones de cambios con mayor agilidad, apoyando al logro de la eficiencia en el proceso global. Los requerimientos funcionales de este rol pueden visualizarse en la tabla 20.

**Tabla 20: Requerimientos funcionales para Responsables de proyectos**

n	Requerimiento	Importancia
1	Dispone de la información de todos los proyectos a cargo del perfil	3
2	Permite la visualización de reportes generales para cada proyecto	1
3	Permite la visualización de información a nivel detallado de cada uno de los proyectos	3
4	Dispone de síntesis de los datos más importantes de cada proyecto, haciéndolos visualmente sencillos de leer	2
5	Permite descargar y subir archivos relacionados a los proyectos	3
6	Dispone de herramientas de planificación particular, tales como calendarios, carta Gantt, entre otras.	3
7	Permite la visualización de datos de todos los miembros del equipo de cada proyecto	2
8	Dispone de una agenda de contactos con información de participantes del proceso en otros niveles (ej.: coordinadora de proyectos)	1
9	Permite el control en aspectos financieros, tales como el uso presupuestario, la disposición de capital, etc. para cada proyecto	2

*Fuente: Elaboración propia*

Por último, para los roles directivos se despliegan los requerimientos descritos en la tabla 21. Como puede observarse, las necesidades de información de estos roles no son particularmente altas. Primero, debido a que utilizan la información de los proyectos como apoyo para la toma de decisiones en otros ámbitos de la institución, estos solo requieren de información global y agregada, la cual es obtenida desde los otros roles. El aspecto fundamental en un sistema como el que se propone, para los roles directivos, es que este pueda acceder internamente a la información de todos los perfiles, consolidar la información y reportarla de manera simplificada, para que sea útil en los análisis que se requieran.

Los directivos necesitan conocer el estado más global del proceso, y saber sobre el desempeño de las unidades para aplicar mejoras en los periodos próximos. El agregar detalles adicionales, aunque pueda parecer útil al principio, resulta contraproducente para este nivel, ya que desorganiza la información y genera confusiones innecesarias que podría volver más lento el proceso. Por ello, se dejan requerimientos generales y simples, que permitan que la información mostrada por el sistema no sea sobrecargada para la persona que hará uso de ella.

**Tabla 21: Requerimientos funcionales para roles directivos**

n	Requerimiento	Importancia
1	Dispone de información consolidada sobre proyectos en diferentes ámbitos, tales como, tipos de proyectos, facultades, periodos, etc.	3
2	Dispone de información sobre el uso de recursos financieros general, permitiendo distribuir por criterios como facultad, tipos de proyectos, etc.	3
3	Permite la visualización de solicitudes de revisión de documentos, y la opción de respuesta de resolución.	2
4	Permite la visualización y descarga de documentos	1
5	Permite conocer falencias específicas, como proyectos atrasados	2

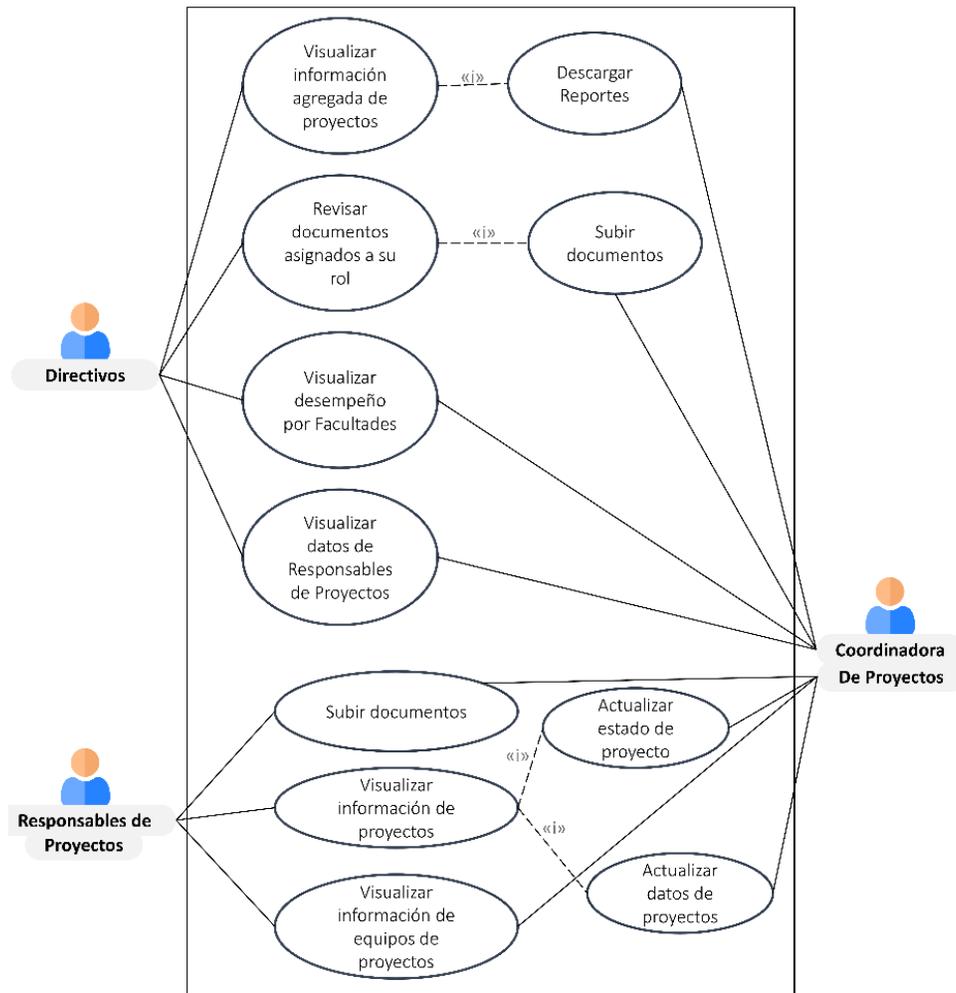
*Fuente: Elaboración propia*

### 4.3 Casos de Uso UML

Los casos de uso son artefactos que definen la secuencia de acciones que se permiten realizar a los distintos usuarios en un sistema determinado (IBM, 2021). Estos proporcionan una estructura para expresar requisitos funcionales en los sistemas, y permiten identificar la forma en que los usuarios pueden interactuar mediante estos. Por este motivo, se elaboraron casos de uso para los tres tipos de interacción principales en el proceso de gestión de proyectos; estos son: (1) Interacción de roles directivos y operativos con la administración, (2) interacción de la administración con los demás roles, y (3) interacción de la administración con el sistema.

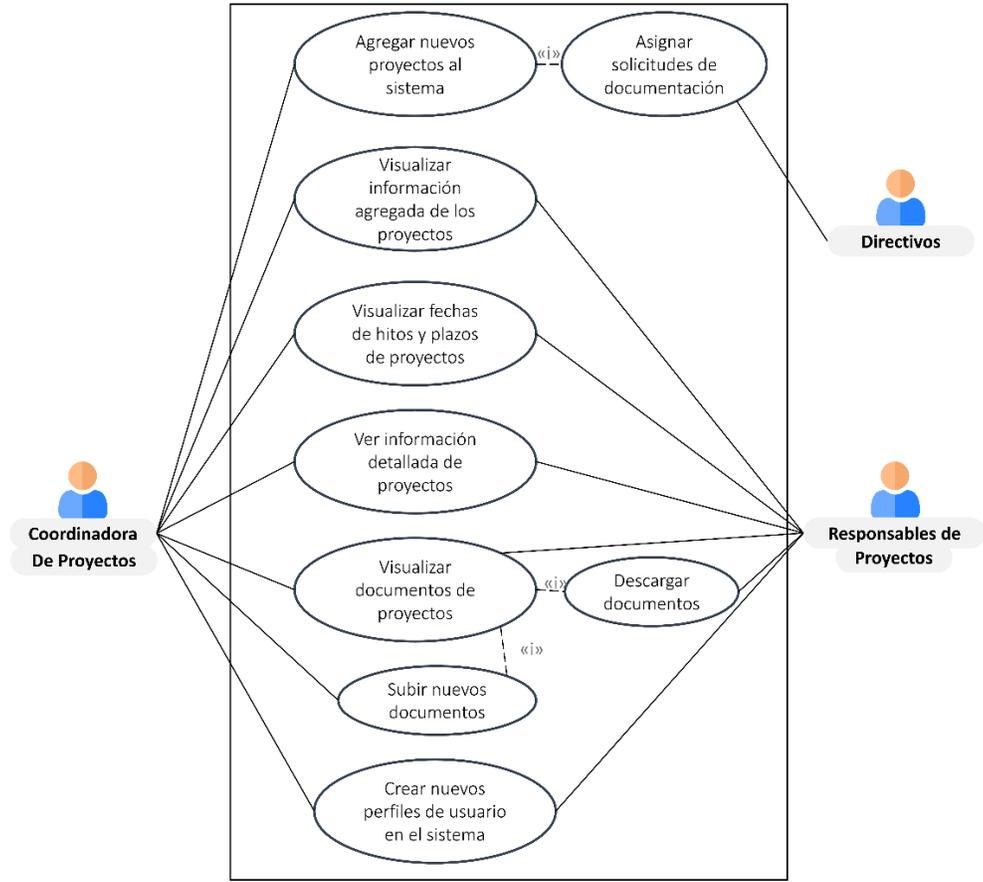
Dado que el presente proyecto no se dedica al desarrollo del sistema propuesto, los Casos de Uso desplegados consideran únicamente las interacciones principales, incluyendo las acciones más relevantes en el proceso. Los Casos de Uso elaborados se ilustran en las figuras 13, 14 y 15 respectivamente.

Figura 14: Caso de Uso interacción con Coordinación de proyectos



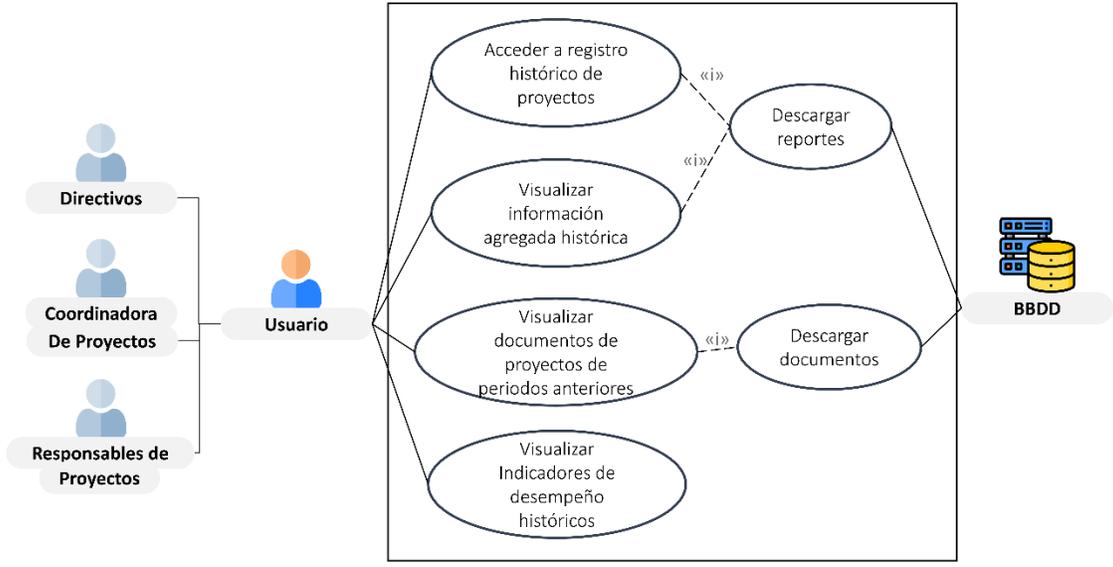
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 16: Caso de uso interacción Coordinadora de proyectos**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 15: Caso de Uso interacción con BBDD del sistema**



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4 Principales Vistas del Sistema

Como último resultado de la revisión del caso de la Universidad del Bío-Bío, se generaron pantallas o vistas del sistema propuesto. Las vistas de sistema corresponden a imágenes de las pantallas que se deben disponer en este, logrando así mostrar de manera visual y concreta lo que entregará el sistema y lo que se espera extraer de este. Para efectos de este proyecto, se hace entrega de únicamente las vistas principales que permiten comprender el sistema y su funcionamiento. En adición el enfoque principal del sistema propuesto se encuentra en el rol de coordinación de proyectos, ya que es quien tiene acceso a toda la información, como intermediario fundamental del proceso. Por lo mismo, las vistas del sistema se enfocan en este rol. A continuación se describen y disponen las vistas generadas.

- **Vista 1: Inicio de sesión:**

Para disponer de diferentes interfases que sean responsivas al tipo de rol, y para resguardar la seguridad de la información, se requiere limitar el acceso al sistema a usuarios específicos, siendo la verificación por contraseña la manera más habitual y efectiva de hacerlo.



Fuente: Elaboración propia.

- **Vista 2: Principal de Rectoría**

Muestra un dashboard de información agregada sobre los principales indicadores (resultados y actividades) del nivel de Rectoría. En este caso, la vista principal permite ver la distribución de financiamiento actual por facultad (Indicador E6), dando posibilidad de filtrar por otro criterio, tal como por tipo de proyecto o tipo de fondo (E9). Este primer gráfico muestra un estado global de los proyectos que se desarrollan a nivel institucional, es decir, todos los proyectos vigentes.

Por otro lado, se observan indicadores relevantes tales como la cantidad de proyectos que han sido interrumpidos o detenidos en el periodo, segregando por facultad. Adicionalmente, muestra el indicador E1, junto a un panel de notificaciones sobre las solicitudes pendientes o en vigencia, para contribuir al cumplimiento del indicador E3. Finalmente, se muestra el indicador E10 abajo.

Figura 18: Vista de sistema "Inicio" para Rectoría



Fuente: Elaboración propia.

- **Vista 3: Principal de Decano(a)**

Muestra un dashboard con información agregada a nivel de facultad, para la facultad a la cual pertenece el rol. En esta vista, se observan los indicadores D1, D2, D3, D5 y D8, siendo estos los indicadores más relevantes para este nivel. A su vez, el sistema debe permitir entrar al detalle de cada uno de esos elementos, por ejemplo, permitir ver los proyectos específicos que se encuentran fuera de plazo al entrar a ese ítem.

Figura 19: Vista de Sistema "Inicio" para Decano(a)



Fuente: Elaboración propia.

- **Vista 4: Principal de Coordinación de Proyectos**

Muestra un dashboard general de los estados de proyectos, iniciando por el número de proyectos que se encuentran en cada etapa (Indicador C5), la distribución de proyectos por tipo (C7), posibilitando mostrar también por subtipo (Indicador C9). También muestra el calendario principal que facilita estar pendiente de los hitos y fechas límite próximos. Adicionalmente, en el panel inferior derecho, se observan los estados de los indicadores de avance general de los proyectos (C14) y uso presupuestario global (C13).

Esta ventana debe funcionar como herramienta para conocer el estado más general, por lo que dispone de la funcionalidad de mostrar notificaciones sobre plazos y pendientes, y agregar nuevos proyectos. Esta última, lleva a un formulario (Ver Fig. 23), que suma al número total de proyectos de la institución, pero no los añade a ninguna etapa hasta señalar que estos entran a fase de postulación.

Figura 20: Vista de sistema "Proyectos Vigentes" para Coordinadora de Proyectos



Fuente: Elaboración propia.

## Vista 5: Proyectos vigentes (detallado) para Coordinación

Consiste en una presentación a modo de lista de todos los proyectos vigentes en el período. En la parte inferior derecha se observa un botón que permite la opción de ordenar la tabla dejando los proyectos que tienen pendientes en la parte superior. En esta vista del sistema, se espera que la coordinación pueda tener acceso al detalle de cada uno de los proyectos que se encuentran en desarrollo en la institución. Como se observa, para facilitar la búsqueda de algún proyecto en concreto, el sistema debe permitir filtrar por distintos criterios (por facultad, por tipo y subtipo, por ejemplo) y permitir la búsqueda manual de algún proyecto.

Figura 21: Vista de sistema "Proyectos Vigentes (Detalle)" para Coordinadora de Proyectos



Nombre Proyecto	Tipo	Subtipo	Facultad	Etapa Actual	Estado	Detalle
UBB_2019	Fort. Pregrado	Mejora progra.	Fac. Ingeniería	Ejecución	⚠ Entrega pendiente	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_2020	Fort. Pregrado	Gestión de CaL.	Fac. Ingeniería	Cierre	⚠ Entrega pendiente	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_2024	Fort. Postgrado	Infraestructura	Fac. Ciencias	Formalización	Autorización en espera	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_1905	Investigación A.	Ingeniería	Fac. Ingeniería	Ejecución	Sin pendientes	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_2107	Investigación A.	Ingeniería	Fac. Ingeniería	Postulación	⚠ Entrega pendiente	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_2025	Fort. Pregrado	Infraestructura	Fac. Derecho	Formalización	Sin pendientes	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_2002	Extensión y V...	Vinculación eta...	Fac. Economía	Postulación	Sin pendientes	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_1835	Extensión y V...	Vinculación eta...	Fac. Química	Cierre	Sin pendientes	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_2101	Investigación A.	Química	Fac. Química	Postulación	Sin pendientes	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_2202	Nuevos Progra...	Desarrollo de N...	Fac. Ingeniería	Postulación	Sin pendientes	<a href="#">Ver Detalle</a>
UBB_2101	Investigación A.	Química	Fac. Química	Postulación	Sin pendientes	<a href="#">Ver Detalle</a>

Ver urgentes primero

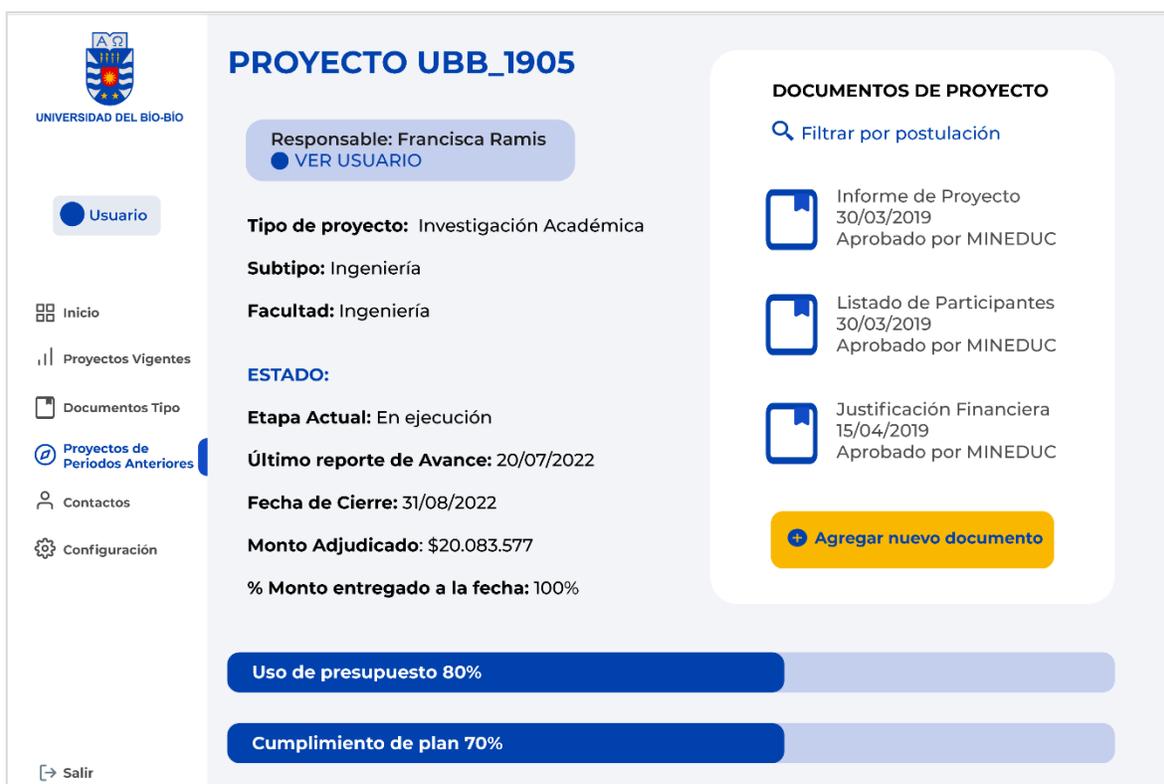
Fuente: Elaboración propia.

- **Vista 6: Proyecto específico (detalles)**

Esta vista otorga el detalle concreto de cada proyecto. Se accede a ella mediante la selección de uno de los proyectos en el listado de Proyectos Vigentes. En esta se observan indicadores como el uso presupuestario y estado del cumplimiento del plan, junto a datos como las fechas de últimos reportes, próximas entregas y cierre del proyecto.

Además, esta vista permite la descarga de los archivos del proyecto, que pueden enlistarse filtrando por cada etapa, lo cual facilita la búsqueda de documentos para su utilización.

Figura 22: Vista de sistema "Proyecto específico " para Coordinadora de Proyectos



The screenshot displays the 'PROYECTO UBB\_1905' interface. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Proyectos Vigentes, Documentos Tipo, **Proyectos de Periodos Anteriores**, Contactos, and Configuración. The main content area shows project details: 'Responsable: Francisca Ramis' with a 'VER USUARIO' button, 'Tipo de proyecto: Investigación Académica', 'Subtipo: Ingeniería', and 'Facultad: Ingeniería'. Under the 'ESTADO:' section, it lists 'Etapa Actual: En ejecución', 'Último reporte de Avance: 20/07/2022', 'Fecha de Cierre: 31/08/2022', 'Monto Adjudicado: \$20.083.577', and '% Monto entregado a la fecha: 100%'. At the bottom, two progress bars are shown: 'Uso de presupuesto 80%' and 'Cumplimiento de plan 70%'. On the right, a 'DOCUMENTOS DE PROYECTO' section includes a search filter and a list of documents: 'Informe de Proyecto 30/03/2019 Aprobado por MINEDUC', 'Listado de Participantes 30/03/2019 Aprobado por MINEDUC', and 'Justificación Financiera 15/04/2019 Aprobado por MINEDUC'. A yellow button 'Agregar nuevo documento' is located below the list.

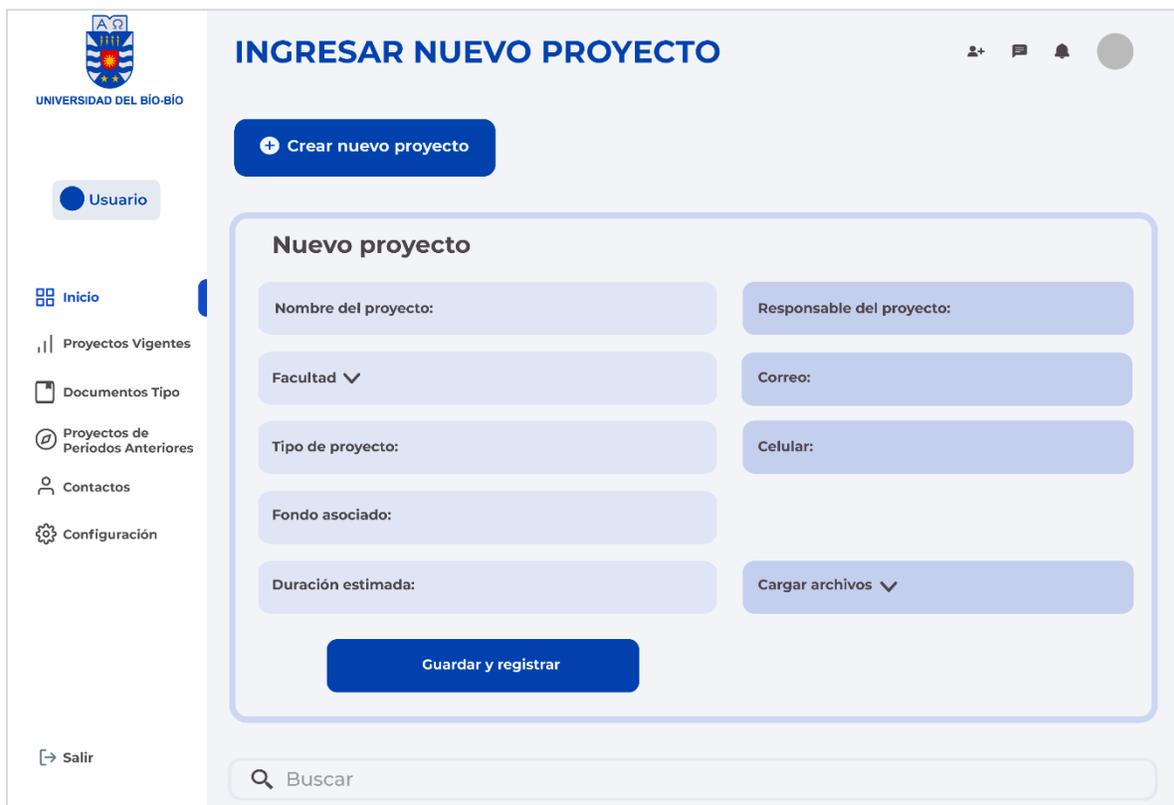
Fuente: Elaboración propia.

- **Vista 7: Formulario de Ingreso de nuevos proyectos**

Esta vista contiene el formulario tipo para añadir nuevos proyectos a la base de datos. Se espera que este sea llenado cada vez que se ingresa un proyecto a postulación, ya que, de esta forma, se permitirá también obtener información futura sobre proyectos que no alcanzaron a ser aprobados y estudiar los motivos de su descarte desde el MINEDUC.

En adición, esta vista permite subir documentos relacionados al proyecto, los cuales quedarán disponibles como parte de la fase de postulación de este. Esto permite disponer de documentación inmediata cuando se tiene disponible, reduciendo los tiempos de búsqueda de archivos al momento de enviar la postulación a MINEDUC.

Figura 23: Vista de sistema "Nuevos proyectos" formulario para Coordinadora de Proyectos



The screenshot shows a web interface for entering a new project. On the left is a sidebar with the Universidad del Bío-Bío logo and navigation links: Usuario, Inicio, Proyectos Vigentes, Documentos Tipo, Proyectos de Periodos Anteriores, Contactos, Configuración, and Salir. The main content area is titled 'INGRESAR NUEVO PROYECTO' and features a 'Crear nuevo proyecto' button. Below this is a 'Nuevo proyecto' form with the following fields: 'Nombre del proyecto:', 'Responsable del proyecto:', 'Facultad' (dropdown), 'Correo:', 'Tipo de proyecto:', 'Celular:', 'Fondo asociado:', 'Duración estimada:', and 'Cargar archivos' (dropdown). A 'Guardar y registrar' button is at the bottom of the form. A search bar with the text 'Buscar' is located at the bottom of the page.

Fuente: Elaboración propia.

## Vista 8: Principal Responsable de proyecto

Esta vista es para la interfaz de Responsable de Proyecto. Corresponde a la primera ventana que aparece como inicio en el sistema al acceder desde este rol. Esta muestra en cuadros de resumen, todos los proyectos que se encuentran a cargo del responsable. En el ejemplo ilustrado en la figura 20, se muestra que el responsable tiene únicamente 3 proyectos asignados, siendo fácilmente observable que cada uno de ellos se encuentra en etapas diferentes del proceso, y que hay una entrega pendiente para uno de ellos.

Con la información descrita es posible para este participante, dar prioridad inmediata al proyecto que tiene documentos pendientes, ya que se observa de manera inmediata y llamativa esta necesidad de atención.

Figura 24: Vista de sistema "Proyectos Vigentes" para responsable de proyecto



Fuente: Elaboración propia.

- **Vista 9: Información de proyecto**

En esta vista de sistema, se observa el detalle de uno de los proyectos a cargo del responsable. Se accede a esta mediante la opción “Ver más” en cada proyecto, en la pantalla de proyectos vigentes, y su propósito es otorgar el máximo nivel de detalle del proyecto concreto que se desea observar.

Para efectos del ejemplo, se observa que el sistema otorga información financiera del proyecto, estado de cumplimiento del plan, datos del proyecto, herramienta de calendario, para facilitar la identificación de fechas próximas, y el listado de documentos descargables que se han subido para el proyecto a lo largo de cada fase en su desarrollo.

Figura 25: Vista de sistema "Proyecto n° [#proyecto]" para Responsable de proyecto



**PROYECTO UBB\_1905**

Ficha general de Proyecto

**Título del Proyecto:** Diseño de un PMIS para instituciones de E. Superior

**Tipo:** Investigación Académica  
**Subtipo:** Ingeniería

**Estado de Avance**  
60% [Ver Carta Gantt](#)

**Calendario proyecto** EN EJECUCIÓN

Agosto 2022

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

USO FINANCIAMIENTO

**Monto asignado:** \$20.083.577

**Utilizado:** \$16.066.861

80%

Nombre Archivo	Tipo Archivo	Categoría	Fase	Estado	Ver
REG_001 Ficha Proyecto...	Word	Ficha de Proyecto	Postulación	Entregado	<a href="#">Descargar</a>
REG_017 Plan de Gasto P...	Excel	Plan de Gastos	Formalización	Pendiente	<a href="#">Descargar</a>
REG_312 Informe de Ava...	Word	Informe de Avance	Ejecución	Entregado	<a href="#">Descargar</a>
REG_314 Informe de Cierc...	Word	Informe de Cierre	Cierre	Entregado	<a href="#">Descargar</a>

**Integrantes del Proyecto**

- Carla Vera [contactar](#)
- Diego Vilches [contactar](#)
- Julia Perez [contactar](#)
- Manuel Mora [contactar](#)

**Administrativos**

- Secretaría [contactar](#)
- Evaluador [contactar](#)
- Jefe de carrera [contactar](#)
- Selección [contactar](#)

Filtrar por Etapa | Filtrar por Proyecto | Filtrar Pendientes | (+) Ver todos

Fuente: Elaboración propia.

## Capítulo V: Conclusiones

La investigación realizada determina que, aunque la gestión de proyectos es transversal para todas las organizaciones, son algunas de las diferencias existentes en la naturaleza de los proyectos que se ejecutan, las que marcan la necesidad de información en los distintos niveles del proceso. Cuando las organizaciones tienen fines productivos, encontrar herramientas útiles en el mercado resulta sencillo, sin embargo, cuando se añaden etapas, roles y otros factores que aumentan la complejidad del proceso, la necesidad de adaptación de estas herramientas incrementa. El uso de sistemas que sirven de apoyo a la gestión de proyectos, llamados PMIS, traen consigo una serie de beneficios, donde alcanzar la eficiencia en el desarrollo de proyectos es el fin último de su aplicación.

Independiente de su propósito principal, toda organización busca lograr la eficiencia en sus procesos. En el ámbito empresarial, la eficiencia se traduce en un mayor nivel de utilidades percibidas, mientras, en organizaciones no lucrativas, el logro de la eficiencia se traduce en desarrollo y mejoras que le permiten cumplir de mejor manera su objetivo principal. Aplicar mejoras que permitan aumentar la eficiencia global de la organización en el ámbito no productivo, comienza por optimizar el proceso de desarrollo de proyectos, puesto que, como se observó en este trabajo, muchas de las actividades rutinarias que ocurren en este proceso causan ineficiencias que impactan tanto a nivel operativo como a nivel de cumplimiento estratégico, afectando a toda la organización.

Las instituciones de educación superior no se encuentran exentas de los múltiples problemas que pueden ocurrir durante el desarrollo de proyectos, ni de las ineficiencias que surgen por errores, desfases de información u otras causas internas durante las actividades. En el caso particular de la institución estudiada, se destaca que es un desafío importante lograr la gestión de proyectos de manera adecuada, y que a pesar de que los profesionales participantes de este proceso están altamente activos en la búsqueda de métodos que permitan mejorar la eficiencia de sus labores, aún queda bastante por lograr en esta materia.

Por el motivo expuesto, las propuestas generadas en este trabajo son atingentes a las necesidades actuales de la institución, cuyo nivel de madurez en cuanto a la gestión de proyectos es bajo, lo cual implica que existen necesidades fundamentales que deben ser cubiertas antes de aplicar mejoras deseables a su proceso. El diseño de sistema alcanzado comprende los lineamientos base para el desarrollo de un sistema completo para este ámbito, donde la estructuración del proceso, la definición de roles, la categorización de información relevante como los tipos de proyectos, y la identificación de las necesidades particulares de cada rol participante del proceso, son los cimientos clave.

Gracias a los análisis realizados y propuestas alcanzadas, se logra cumplir con los objetivos generales y específicos indicados en el apartado 1.3. Se logró identificar, organizar y sistematizar la información que actualmente se recopila durante el proceso, la cual actualmente se encuentra en plataformas múltiples y de difícil acceso, a través de la propuesta de categorización de tipos de proyectos y tipos de roles, y la propuesta de un sistema interconectado entre las partes. También se lograron identificar las principales brechas de información existentes entre el estado deseado del proceso y el actual, a través de la consulta a las partes y la revisión de la documentación. A partir de las fuentes de información mencionadas, también se lograron identificar las falencias de las actuales herramientas y sus potenciales mejoras, junto a las necesidades de información que surgen para los distintos niveles durante el proceso. Por último, al complementar los análisis obtenidos de las fuentes mencionadas con la revisión de literatura, se propuso el diseño de las partes principales de un PMIS, el cual captura -a nivel teórico- los principios fundamentales de las mejores prácticas expuestas por Delone y McLean (2003) y responde al diagnóstico realizado para la institución estudiada.

Para el alcance de resultados se consideraron como limitantes principalmente tres factores. El primero es que, si bien se intenta generar lineamientos de un PMIS para las instituciones de educación superior, se contó con la información de únicamente la Universidad del Bío-Bío, lo cual puede particularizar la solución alcanzada y, por tanto, reducir la capacidad de ser extrapolable a más instituciones. A pesar de ello, el poder contar

con una propuesta para un proceso que supone aplicar para toda institución que participe de los concursos públicos de este ámbito, y considerar las mejores prácticas de acuerdo con la literatura, se establece que su factibilidad de servir como guía para su generalización en otras instituciones es alta.

En segundo lugar, debido a la dificultad para recopilar datos, la muestra de proyectos para el levantamiento del proceso fue pequeña. La reducida información para el análisis fue complementada con el criterio experto de la coordinación de proyectos y los roles responsables, puesto que son estos roles los que interactúan de manera directa con el flujo del proceso. Por último, dado que el desarrollo del presente escrito ocurrió mayormente en un contexto de trabajo virtual, existen incertidumbres respecto a cómo se realizarán algunas actividades al retomar el modo de trabajo habitual, lo cual cambiaría algunas partes del diagnóstico estudiado para levantar la propuesta. Al respecto, se observa que es posible que muchas de las actividades mantengan su versión virtual a pesar de la presencialidad, ya que se adaptaron múltiples sistemas para lograr el funcionamiento del proceso en este formato, y con ello, muchas de las actividades alcanzaron un nivel mayor de eficiencia, haciendo improbable su retorno al formato tradicional.

Los lineamientos base de PMIS obtenidos como resultado, contemplan, en primer lugar, los indicadores de medición del desempeño y control de proyectos, los cuales serán de utilidad para que la institución genere tableros de control que agreguen información, y que faciliten su análisis para la toma de decisiones en todos los niveles. En segundo lugar, los requerimientos funcionales, que permiten a un desarrollador de sistemas llevar la idea teórica del diseño a la práctica. En tercer lugar, los casos de uso de UML, que facilitan el entendimiento para los desarrolladores y, por consiguiente, agilizan el proceso de implementación posterior. Y, por último, las vistas o pantallas principales, que otorgan un ejemplo visual de la distribución de la información que se propone.

Respecto de la utilidad práctica que otorga un PMIS como el propuesto, si logra llevarse a la implementación en la institución estudiada, se consideran aspectos tales como:

- Mayor disponibilidad de la información, que permite agilizar el flujo de comunicación, la capacidad de respuesta ante imprevistos, y la capacidad de análisis para la toma de decisiones.
- Disminución de desfases de información sobre proyectos, que surgen por la duplicidad de archivos y necesidad de actualización manual de estos.
- Mayor alineamiento entre las unidades participantes del proceso, como consecuencia de la información compartida y actualizada.
- Mayor compromiso desde los roles participantes del proceso, debido a la disminución de carga que entrega el sistema de alertas y visualización rápida de la información.
- Disminución de ineficiencias producidas por esperas evitables y por actividades redundantes.
- Mejoramiento de la relación entre el financiamiento y el cumplimiento del plan estratégico.
- Aumento de la capacidad de desarrollo de nuevos proyectos.

Por último, como conclusión general, se extraen algunas propuestas a nivel global que pueden ser útiles para mejorar la situación actual de la gestión de proyectos. En primer lugar, se propone que se generen bases de datos que permitan a cualquier sistema que se implemente, generar registros históricos de la información y documentos de proyectos. En segundo lugar, que se evalúe la posibilidad de automatizar tareas simples, como la generación de informes estándar para el MINEDUC, o bien, los recordatorios de plazos, para evitar utilizar tiempos en tareas repetitivas. También, se propone que las herramientas complementarias que se utilicen permitan el trabajo colaborativo e interconectado de los roles participantes, para reducir siempre los desfases de información y minimizar errores por este motivo.

Finalmente, no menos importante, es que el potencial de la información que entrega el proceso de desarrollo de proyectos es lo suficientemente alto para otorgar énfasis a la mejora de la calidad del proceso, por lo que se propone para el futuro de la institución, la incorporación de una etapa de Aprendizaje y Mejora continua en el proceso, que permita estudiar falencias e implementar mejoras que acerquen el proceso al logro de una eficiencia mayor.

## Referencias

- Ali, A. S. B., y Money, W. H. (2005). A Study of Project Management System Acceptance. Presentado en 38th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii. doi:10.1109/hicss.2005.53
- Allnoch, A. (1997). Choosing the right project management software for your company. *Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE)*, 29(3).
- Al-Zwain, F. M. S., Mohammed, I. A., y Varouqa, I. F. (2018). Diagnosing the Causes of Failure in the Construction Sector Using Root Cause Analysis Technique. *Journal of Engineering*, 2018, 12. doi:https://doi.org/10.1155/2018/1804053
- Amorocho, H. J., Bravo, S. A., Cortina, A. K., Pacheco, C. M., y Quiñones, M. G. (2009). Planeación estratégica de largo plazo: una necesidad de corto plazo. *Pensamiento & Gestión*, (26), 191-213.
- Andersen, B., y Fagerhaug, T. (2002). Root Cause Analysis: Simplified Tools and Techniques. *Journal for Healthcare Quality*, 24(3), 46-47. doi:10.1097/01445442-200205000-00012
- Anthony, R. N., y Govindarajan, V. (2003). *Sistemas de Control de Gestión* (10° Edición.). Mc Graw Hill.
- Arango, D. P. (2012). Aplicación de las herramientas de la calidad total a un caso concreto de salud ocupacional en la empresa «IMUSA». *CES MEDICINA, Perspectiva*, 5(1), 79-87.
- Artto, K. A., y Dietrich, P. H. (2004). *The Wiley Guide to Managing Projects* (1° Edición.).
- Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria, 7.
- Badiru, A. B. (2011). *Project Management* (1st Edition.). Boca Raton: CRC Press.
- Bani Ali, A. S. (2008). Impact of Organizational and Project Factors on Acceptance and Usage of Project Management Software and Perceived Project Success. *Project Management Journal*, 39(2), 5-33. doi: https://doi.org/10.1002/pmj.20041
- Braglia, M., y Frosolini, M. (2012). An Integrated Approach to Implement Project Management Information Systems within the Extended Enterprise. *International Journal of Project Management*, 32(1), 18-29. doi:10.1016/j.ijproman.2012.12.003

- Caniëls, M. C. J., y Bakens, R. J. J. M. (2012). The effects of Project Management Information Systems on decision making in a multi project environment. *International Journal of Project Management*, 30(2), 162-175. doi:10.1016/j.ijproman.2011.05.005
- Caprile, A. (2017). Indicadores Clave de Desempeño (KPI): Buenas Prácticas para su Diseño. *Revista Contabilidad y Sistemas*, 10, 14-21.
- CUECH. (2022). Consorcio de Universidades del Estado de Chile. *UEstatales*. Recuperado a partir de <https://www.uestatales.cl/cue/?q=node/3614>
- Cursando. (2022). Universidades del CRUCH: Las 30 universidades del Consejo de Rectores. *Cursando.cl*. Recuperado a partir de <https://cursando.cl/universidades/universidades-cruch/>
- Delone, W., y McLean, E. (2003). The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30. doi:10.1080/07421222.2003.11045748
- Demir, C., y Kocabaş, İ. (2010). Project Management Maturity Model (PMMM) in educational organizations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 1641-1645. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.379>
- DOE. (2003). *Occurrence Reporting Causal Analysis Guide*. Office of Environment, Safety and Health.
- Dogget, A. M. (2005). Root Cause Analysis: A Framework for Tool Selection. *Quality Management Journal*, 12(4), 34-45. doi:<https://doi.org/10.1080/10686967.2005.11919269>
- Fredendall, L. D., Patterson, J. W., y Mitchell, B. C. (2002). What Should Be Changed? A comparison of cause and effect diagrams and current reality trees shows which will bring optimum results when making improvements. *Quality Progress*, 35(1), 50-59.
- Fundación SOL. (2021). *Financiamiento de las Universidades del Estado en Chile. Indicadores relevantes y Salud Financiera de las Universidades Estatales*. Serie Fortalecimiento Sindical. Recuperado a partir de <https://media.elmostrador.cl/2021/11/20211109-Informe-Metuech.pdf>
- Heerkens, G. R. (2002). *Gestión de Proyectos*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Hodgson, D. (2002). Disciplining the Professional: The Case of Project Management\*. *Journal of Management Studies*, 39(6), 803-821. doi:10.1111/1467-6486.00312

- IBM. (2016). The Principles guide us: See problems and solutions as an ongoing conversation. *Enterprise Design Thinking*. IBM Design Thinking, . Recuperado a partir de <https://www.ibm.com/design/thinking/page/framework/principles/user-outcomes>
- IBM. (2021). Definición de casos de uso. *Engineering Lifecycle Management*. Recuperado a partir de <https://www.ibm.com/docs/es/elm/6.0.3?topic=requirements-defining-use-cases>
- IBM Corporation. (2018). Enterprise Design Thinking: Field Guide. *IBM Design Thinking*. Recuperado a partir de <https://www.ibm.com/design/thinking/>
- Ishikawa, K. (1976). *Guide to quality control*. Industrial engineering & technology. Asian Productivity Organization.
- Jamieson, A., y Morris, P. W. (2005). Moving from Corporate Strategy to Project Strategy. *Project Management Journal*, 36(4), 5-18. doi:doi:10.1177/875697280503600402
- Jung, J. Y., Wang, Y. J., y Wu, S. (2009). Competitive strategy, TQM practice, and continuous improvement of international project management: A contingency study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 26(2), 164-183. doi:10.1108/02656710910928806
- Karaman, E., y Kurt, M. (2015). Comparison of project management methodologies: prince 2 versus PMBOK for it projects, 4(4), 8.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. John Wiley & Sons.
- Knoepfel, C. E. (1918). *Installing Efficiency Methods*. Nabu Press.
- Kostalova, J., Tetreanova, L., y Svedik, J. (2015). Support of Project Management Methods by Project Management Information System (Vol. 210, pp 96-104). Presentado en 4th International Conference on Leadership, Technology, Innovation and Business Management, Procedia - Social and Behavioral Sciences. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.333>
- Luque, T., y Doña-Toledo, L. (2013). What do graduates think? An analysis of intention to repeat the same studies and university. *Journal of Marketing for Higher Education*, 23(1), 62-89. doi:<https://doi.org/10.1080/08841241.2013.812589>
- Martin, K., y Osterling, M. (2014). *Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership*. Mc Graw Hill.

- Milosevic, D. Z., y Srivannaboon, S. (2006). A Theoretical Framework for Aligning Project Management with Business Strategy. *Project Management Journal*, 37(3), 98-110. doi:<https://doi.org/10.1177/875697280603700310>
- MINEDUC. (2021). Instituciones vigentes reconocidas por el MINEDUC. *Ayuda MINEDUC*. Recuperado a partir de <https://www.ayudamineduc.cl/ficha/instituciones-vigentes-reconocidas-por-el-mineduc>
- MINEDUC. (2022). Misión MINEDUC. *Ministerio de Educación*. Recuperado a partir de [http://dfi.mineduc.cl/index3.php?id\\_contenido=19775&id\\_portal=1&id\\_seccion=4191](http://dfi.mineduc.cl/index3.php?id_contenido=19775&id_portal=1&id_seccion=4191)
- Ministerio de Medioambiente. (1996). *Indicadores ambientales. Una propuesta para España*. Serie Monografías. Madrid, España.
- Mondaca, C., Lopatinsky, J., Montecinos, A., y Rojas-Mora, J. (2019). Medición del nivel de desarrollo de las universidades chilenas: un análisis con modelos de ecuaciones estructurales. *Calidad en la educación*, 50, 284-318. doi: <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n50.562>
- Munns, A., y Bjeirmi, B. (1996). The role of project management in achieving project success. *International Journal of Project Management*, 14(2), 81-87. doi:10.1016/0263-7863(95)00057-7
- Okes, D. (2009). *Root Cause Analysis: The Core of Problem Solving and Corrective Action*. Root Cause Analysis. ASQ Quality Press.
- Pérez-Esparrells, C., y Gomez, J. M. (2010). Los rankings internacionales de las instituciones de educación superior y las clasificaciones universitarias en España: visión panorámica y prospectiva de futuro. Project: Efficiency of Universities. Recuperado a partir de <https://www.researchgate.net/publication/277270044>
- PMI. (2004). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge - PMBOK Guide*. Newton Square: Project Management Institute.
- Pollack-Johnson, B., y Liberatore, M. J. (1998). Project Management Software Usage Patterns and Suggested Research Directions for Future Developments. *Project Management Institute*, 29(2), 19-28. doi:10.1177/875697289802900205
- Raymond, L., y Bergeron, F. (2008). Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success. *International Journal of Project Management*, 26(2), 213-220. doi:10.1016/j.ijproman.2007.06.002
- Retnowardhani, A., y Suroso, J. S. (2019). Project Management Information Systems (PMIS) for Project Management Effectiveness: Comparison of Case Studies. *ICOMITEE*. Presentado

en International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE), Indonesia. doi:10.1109/ICOMITEE.2019.8921046

- Reyes, C. (2016). Medición de la calidad universitaria en Chile: la influencia de los rankings. *Calidad en la educación*, 44, 158-196. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652016000100007
- Rother, M., y Shook, J. (1998). *Learning to See; Value Stream Mapping to add value and eliminate muda*. 1.2. Massachusetts: Shingo Prize.
- Seddon, P. B., y Klew, M.-Y. (1996). A partial test and development of the DeLone and McLean model of IS success. *Australasian Journal of Information Systems*, 4(1). doi:doi:10.3127/ajis.v4i1.379
- Serrano, I., Ochoa, C., y De Castro, R. (2008). Evaluation of value stream mapping in manufacturing system redesign, 46(16). doi:http://dx.doi.org/10.1080/00207540601182302
- Serrat, O. (2009). The Five Whys Technique. *ADB administration and governance*, Knowledge Solutions.
- Srivannaboon, S., y Milošević, D. (2004). The processes of translating business strategy into project management actions. Presentado en PMI® Research Conference: Innovations, London, England. Recuperado a partir de <https://www.pmi.org/learning/library/translating-process-business-strategy-pm-8301>
- Trillo del Pozo, D. (2002). Análisis económico y eficiencia del sector público.
- UBB. (2020). *Plan General de Desarrollo Universitario 2020-2029*. Universidad del Bío-Bío.
- UBB. (2021). *Ejecución Presupuestaria 2021*. Universidad del Bío-Bío.
- UBB. (2022). Historia de la Universidad del Bío-Bío. *Admisión UBB*. Recuperado a partir de <https://ubiobio.cl/admision/Historia/#:~:text=La%20Universidad%20del%20B%20C3%ADo%20es%20heredera%20de%20la%20m%20C3%A1s,presidencia%20de%20Gabriel%20Gonz%C3%A1lez%20Videla>.
- Valencia, J. Y. (2013). Modelo de sistema de información para apoyar la gestión de proyectos de investigación en grupos de investigación. *Scientia et Technica*, 18(4), 690-697. Universidad Tecnológica de Pereira.

- Wasil, E. A., y Assad, A. A. (1988). Project management on the PC: Software, applications, and trends. *Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS)*, 18(2), 75-84. doi:<http://dx.doi.org/10.1287/inte.18.2.75>
- Weaver, P. (2007). THE ORIGINS OF MODERN PROJECT MANAGEMENT. *Fourth Annual PMI College of Scheduling Conference*. Recuperado a partir de [https://www.mosaicprojects.com.au/PDF\\_Papers/P050\\_Origins\\_of\\_Modern\\_PM.pdf](https://www.mosaicprojects.com.au/PDF_Papers/P050_Origins_of_Modern_PM.pdf)
- West, C. K. (2010). Four Common Reasons Why Projects Fail. *Project Insight*. Recuperado a partir de <https://projectinsight.com/white-papers/four-common-reasons-why-projects-fail>
- Womack, J. P., Jones, D. T., y Roos, D. (2007). *The machine that changed the world: The Story of Lean Production-- Toyota's Secret Weapon in the Global Car Wars That Is Now Revolutionizing World Industry*. Simon and Schuster.

## Anexos

### Anexo 1: Sistema propuesto por Valencia (2013) para proyectos de investigación académica

Figura 26: Prototipo PMIS propuesto por Valencia (2013)

PROYECTOS QUE ACTUALMENTE DIRIJE				
Autor	Fase	Avance	Descripción	Fecha del avance
[Barra azul]	Ejecución	☺★★★★☆	Prototipado	20/01/2013
[Barra azul]	Cierre	☺★★★★☆	Definición objetivos	25/02/2013
[Barra azul]	Cierre	☺★★★★★	Artículo	15/07/2013
[Barra azul]	Inicio	☺☆☆☆☆☆	Título	30/07/2013

(1 OF 1) [Pantallas de navegación] 1 [Botón de 10]

EN TOTAL SON 4 PROYECTOS

Fuente: Valencia, 2013.

Figura 28: Informes para los grupos de investigación (PMIS, Valencia 2013)

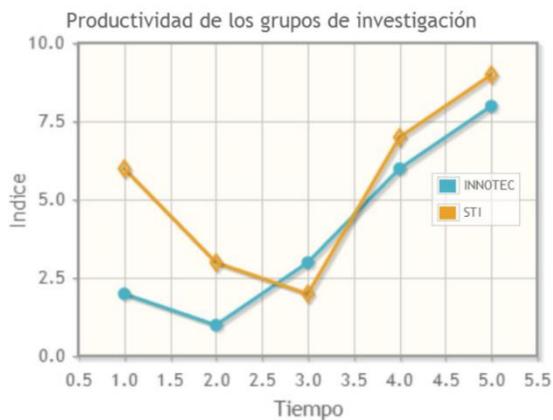


Figura 27: Informes para los directores de los grupos de investigación



Fuente: Valencia, 2013.

## Anexo 2: Instrumentos de Financiamiento MINEDUC (Detalle)

A continuación, se describen los distintos instrumentos de financiamiento que utiliza el MINEDUC para aportar a las Instituciones de educación superior. Esta información fue extraída a partir de la revisión de los distintos decretos distribuidos públicamente en la página oficial de este organismo ([www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)), y sintetizada en la tabla 22.

Tabla 22. Instrumentos de Financiamiento MINEDUC

INSTRUMENTOS DE FINANCIAMIENTO (MINEDUC)	PROPÓSITO/DESCRIPCIÓN
Aporte Fiscal Directo, AFD	Subsidio de libre disponibilidad asignado en un 95% conforme criterios históricos y el 5% restante de acuerdo con indicadores de eficiencia anuales.
Aporte Fiscal Indirecto, AFI	Aporte concursable cuyo criterio de distribución es la matrícula de los alumnos de primer año con los mejores 27.500 puntajes en la Prueba de Selección Universitaria.
FDI - Fondo Desarrollo institucional	Elevar los rendimientos en el uso de recursos mediante el mejoramiento de la gestión operativa, administrativa, financiera, sistemas de información, fortalecimiento de la gestión docente, etc.
Internacionalización	Potenciar la internacionalización de las Universidades que cuentan con un mayor nivel de desarrollo en el país, donde las funciones universitarias de docencia, investigación y transferencia del conocimiento se vean fortalecidas a través del trabajo con centros de educación superior e investigación extranjeros
Convenio Marco	Convenios entre el Ministerio de Educación y las universidades estatales, con el fin de desarrollar los siguientes ejes: 1.- Fortalecimiento Institucional, 2.- Investigación e innovación, 3.- Vinculación con el Medio, 4.- Formación de profesores, en caso de que la Universidad cuente con carreras de formación de profesores
Fomento de Investigación	Fomento a la Investigación en las universidades privadas adscritas al sistema de Gratuidad y que no pertenecen al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas.
Fortalecimiento universidades privadas CRUCH	Recursos destinados al financiamiento de fortalecimiento de la calidad docente en universidades privadas.
Educación Superior Regional	Financiar proyectos que contribuyan al desarrollo social y territorial equilibrado de Chile, para fortalecer a las universidades regionales en aspectos de investigación científica-tecnológica, innovación social y productiva, desarrollo cultural, entre otras áreas.

Convenios Desempeño (hasta 2015)	Convenios destinados al apoyo en los ámbitos Formación Inicial de Profesores, Formación Técnico-Profesional, Innovación Académica, Innovación en educación Superior, Humanidades Arte y Ciencias Sociales, Educación Superior Regional y Planes de Mejoramiento por programas.
Programa Beca Nivel Académica	Apoyar al desarrollo de programas de nivelación inicial al entrar nuevos estudiantes a la institución de educación superior.
Apoyo Acreditación TP	Financiamiento dirigido a Instituciones de Educación Técnica y profesional para cumplir con la acreditación.
Fondo Basal por Desempeño	Anualmente, el Fondo Basal por Desempeño distribuirá los recursos de acuerdo con una fórmula que considerará los valores de los indicadores en el año precedente y los cambios en sus valores para dos años anteriores. Los indicadores tienen relación con el desempeño general de la institución, considerando docencia e investigación.
Fondo Fortalecimiento CRUCH	El objetivo es fortalecer a las instituciones en el ámbito de la infraestructura y apoyo docente para el aprendizaje estudiantil de pregrado, con foco principal en los estudiantes más desfavorecidos (quintil 1 y 2).
Plan Fortalecimiento Univ. Estatales	Financiar iniciativas asociadas a la generación de mecanismos de acceso que garanticen inclusión social, apoyar a la creación y/o funcionamiento de centros de investigación de alto nivel, aumentar gradualmente la matrícula de primer año en forma coherente con los proyectos de desarrollo institucional, propender coordinación y funcionamiento en red,
Aporte Institucional Univ. Estatales	Tiene por objetivo financiar de forma permanente a las universidades estatales para el cumplimiento de funciones de docencia, investigación, creación artística, innovación, extensión y vinculación con el medio.
FDI Reubicación	Financiamiento de Planes de Nivelación y Reubicación para instituciones que incorporen alumnos provenientes de instituciones respecto de las cuales el Ministerio de Educación haya solicitado al Consejo Nacional de Educación la revocación del Reconocimiento Oficial

*Fuente: Elaboración propia, a partir de información disponible en web oficial de MINEDUC ([www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl))*

### Anexo 3: Distribución de Ingresos Universidad del Bío-Bío (detalle)

En el documento público “Presupuesto UBB 2021” la Universidad del Bío-Bío presenta el detalle de Ingresos, gastos y otros ítems, para el presupuesto anual del año 2021. Estas cifras coinciden con los movimientos reales de dicho periodo, aspecto que se confirma debido a que el documento fue firmado y declarado como rendido por el Ministerio de Educación a finales del periodo. El detalle de la distribución de Ingresos es el siguiente:

Tabla 23. Detalle Distribución de Ingresos UBB.

CODIGO	DENOMINACIÓN	M\$	M\$
<b>1.</b>	<b>INGRESOS DE OPERACIÓN</b>		<b>\$19.056.308</b>
1.1	Venta de Bienes y Servicios	\$ 423.500	
1.2	Renta de Inversiones	\$ 6.840	
1.3	Aranceles de Matrícula	\$ 9.312.984	
-	Derechos básicos de Matrícula	\$ 254.035	
-	Aranceles por Pago directo	\$ 8.558.949	
-	Aranceles Postgrado	\$ 500.000	
<b>2.</b>	<b>VENTA DE ACTIVOS</b>		<b>\$ -</b>
2.1	Activos Físicos	\$ -	
2.2	Activos Financieros	\$ -	
<b>3.</b>	<b>TRANSFERENCIAS</b>		<b>\$25.459.862</b>
3.1	Del Sector Privado	\$ -	
3.2	Organismos Sector Público y Entidades Públicas	\$25.459.862	
<b>4.</b>	<b>ENDEUDAMIENTO</b>		<b>\$ 3.000.000</b>
4.1	Interno	\$ 3.000.000	
4.2	Externo	\$ -	
4.3	Proveedores	\$ -	
<b>5.</b>	<b>FINANCIAMIENTO FISCAL</b>		<b>\$ 7.498.716</b>
5.1	Aporte Fiscal Directo	\$ 7.498.716	
5.2	Aporte Fiscal Indirecto*	\$ -	
5.3	Pagarés Universitarios de la Tesorería General de la República	\$ -	
5.4	Recuperación de Préstamos por Crédito Fiscal	\$ -	
<b>6.</b>	<b>RECUPERACIÓN DE OTROS PRÉSTAMOS</b>		<b>\$ 40.500</b>
6.1	Préstamo Inciso Tercero Artículo 70, Ley 18.591	\$ -	

 Recursos Públicos

6.2	Otros Préstamos	\$ 40.500	
7.	<b>OTROS INGRESOS LEYES ESPECIALES</b>		<b>\$ 1.105.200</b>

Fuente: Presupuesto UBB 2021, Universidad del Bío-Bío.

## Anexo 4: Documentación institucional oficial

En este apartado se exponen ejemplos de documentos oficiales que se desprenden del proceso de gestión y desarrollo de proyectos. En los casos de la información pública no confidencial, se muestran extractos de los documentos, mientras, en los casos de la información confidencial, se muestran tablas ejemplo (sin datos) para explicar la estructura del reporte.

### Anexo 4.1 Formularios de Propuestas de Proyectos

El formulario de Proyectos es utilizado en la fase de postulación. Este inicia por una ficha general, luego se adjunta una carta de compromiso firmada por el Rector, y los ítems detallados del proyecto, tales como los miembros del equipo, los actores involucrados, el modelo de gestión, el resumen ejecutivo, el diagnóstico estratégico de la propuesta, los resultados esperados, el plan de trabajo, entre otros. A continuación, se muestran tablas tipo de los ítems principales, algunas de ellas contienen ejemplos o descripciones del campo.

**Tabla 24: Ficha general de Formulario de postulación**

<b>Nombre institución</b>	<i>Ej: Universidad del Bío-Bío</i>
<b>RUT institución</b>	<i>Número de identificación única válido en Chile</i>
<b>Domicilio institucional</b>	<i>Lugar donde se ubica físicamente la institución</i>
<b>Título de la propuesta</b>	<i>Nombre del proyecto</i>
<b>Duración de la propuesta</b>	<i>Tiempo estimado de duración</i>
<b>Unidades Académicas</b>	<i>Facultades y áreas institucionales que estarán involucradas directa e indirectamente en el proyecto</i>

Fuente: Formulario tipo Subsecretaría de Educación Superior, Gobierno de Chile.

**Tabla 25: Equipo de la propuesta - Formulario de postulación**

1.1.- EQUIPO DIRECTIVO						
Nombre	RUT	Cargo en la institución	Cargo en proyecto	Horas/mes asignadas	Fono	Email
1.2.- EQUIPO EJECUTIVO						
Nombre	RUT	Cargo en la institución	Cargo en proyecto	Horas/mes asignadas	Fono	Email

1.3.- RESPONSABLE DE COORDINACIÓN INSTITUCIONAL						
Nombre	RUT	Cargo en la institución	Cargo en proyecto	Horas/mes asignadas	Fono	Email

Tabla 26: Actores Involucrados - - Formulario de postulación

Institución/Empresa	Rol en la propuesta	Fecha del convenio
<i>Ej: CORFO Región de Ñuble</i>	<i>Ej: Vinculación con el medio de la región de Ñuble y con instituciones de innovación social.</i>	<i>Ej: Segundo mes de iniciado el proyecto.</i>

### MODELO DE GESTIÓN DE LA PROPUESTA:

a) Descripción modelo:

b) Organigrama funcional:

c) Mecanismos de comunicación y articulación:

d) Mecanismos de monitoreo y evaluación:

### RESUMEN EJECUTIVO DE LA PROPUESTA

Tabla 27: Análisis de Pertinencia de la Propuesta - Formulario de postulación

PERTINENCIA DE PROPUESTA			
Ámbito		Justificación	Lineamiento estratégico regional (problema eje)
Social	Población		
	Demografía		
Económico	Actividad Económica		
	Empleo		
	Pobreza		
Cultural	Capital Cultural		
	Identidad Cultural		

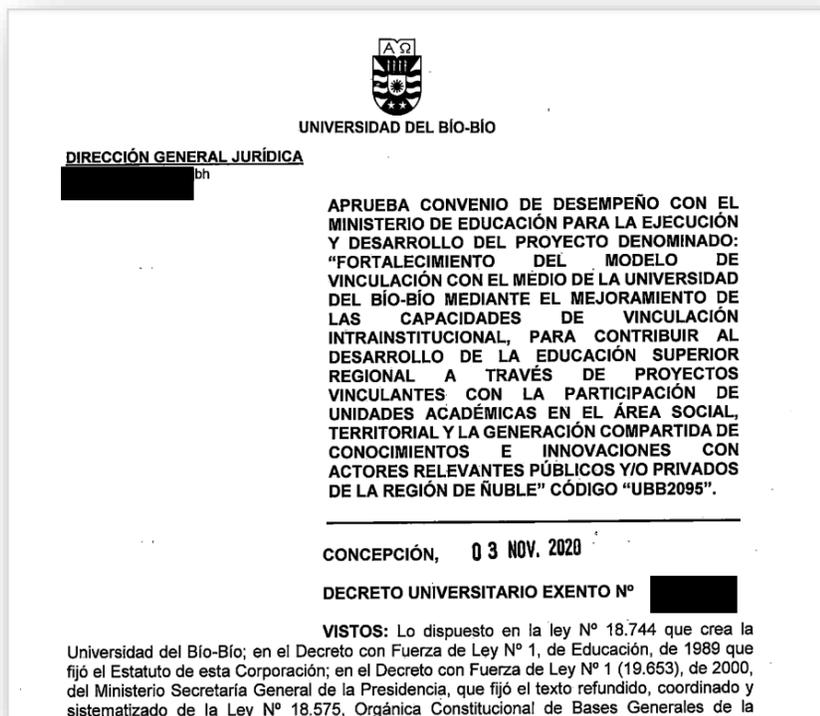
Unidad	¿De qué manera la unidad aporta e impacta al desarrollo del medio regional, social y territorial?

### BENEFICIARIOS POTENCIALES DE LA PROPUESTA

Unidad	Beneficiarios	Servicio

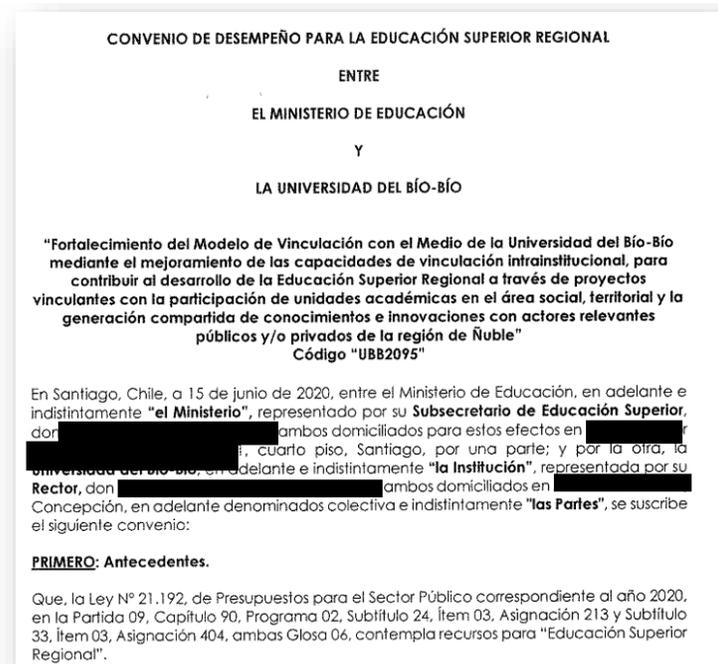
## Anexo 4.2 Decretos de Aprobación

Figura 29: Extracto entrada Decreto de Aprobación de Convenio UBB



## Anexo 4.3 Convenio

Figura 30: Extracto Convenio entre MINEDUC y UBB



## Anexo 5: Documentación Oficial MINEDUC

Figura 31: Extracto Decreto Supremo, Fondo de Desarrollo Institucional.



**GOBIERNO DE CHILE**  
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
 JEFE DIVISION JURIDICA  
 FRO/RFS/SWL

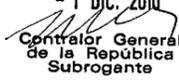
MINISTERIO DE HACIENDA.  
 OFICINA DE PARTES  
 03 SET. 2010  
 RECIBIDO

CONTRALORIA GENERAL  
 TOMA DE RAZÓN  
 20 OCT. 2010  
 RECEPCIÓN

DEPART. JURIDICO	21 OCT. 2010
DEP. TR. Y REGISTRO	
DEPART. CONTABIL.	
SUB DEP. C. CENTRAL	
SUB DEP. E. CUENTAS	
SUB DEP. C. Y	

**TOMADO RAZON**

- 1 DIC. 2010

  
 Contralor General de la República Subrogante

DIVISION JURIDICA  
 COMITE 3  
 476 # A  
 29 NOV. 2010  
 JEFE

**DIVISION JURIDICA**

**ESTABLECE CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA CONCURSOS DE PROYECTOS DEL FONDO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL PARA EL AÑO 2010.**  
 Solicitud N° 250

CONTRALORIA GENERAL  
 OFICINA GENERAL DE PARTES  
 26 NOV. 2010

SANTIAGO,

DECRETO SUPREMO N° 0344 \*02.09.2010

**CONSIDERANDO:**

Que, la Ley N° 20.407 de 2009, de Presupuestos del Sector Público para el año 2010, en su Partida 09, Capítulo 01, Programa 30, Subtítulo 24, Ítem 03, Asignación 202 y Subtítulo 33, Ítem 03, Asignación 035, Glosa 04, consigna recursos para el Programa Fondo de Desarrollo Institucional y Fondo de Desarrollo Institucional – Infraestructura para la Educación Superior y

## Anexo 6: Lienzos Hopes and Fears equipo Desarrollo de Proyectos

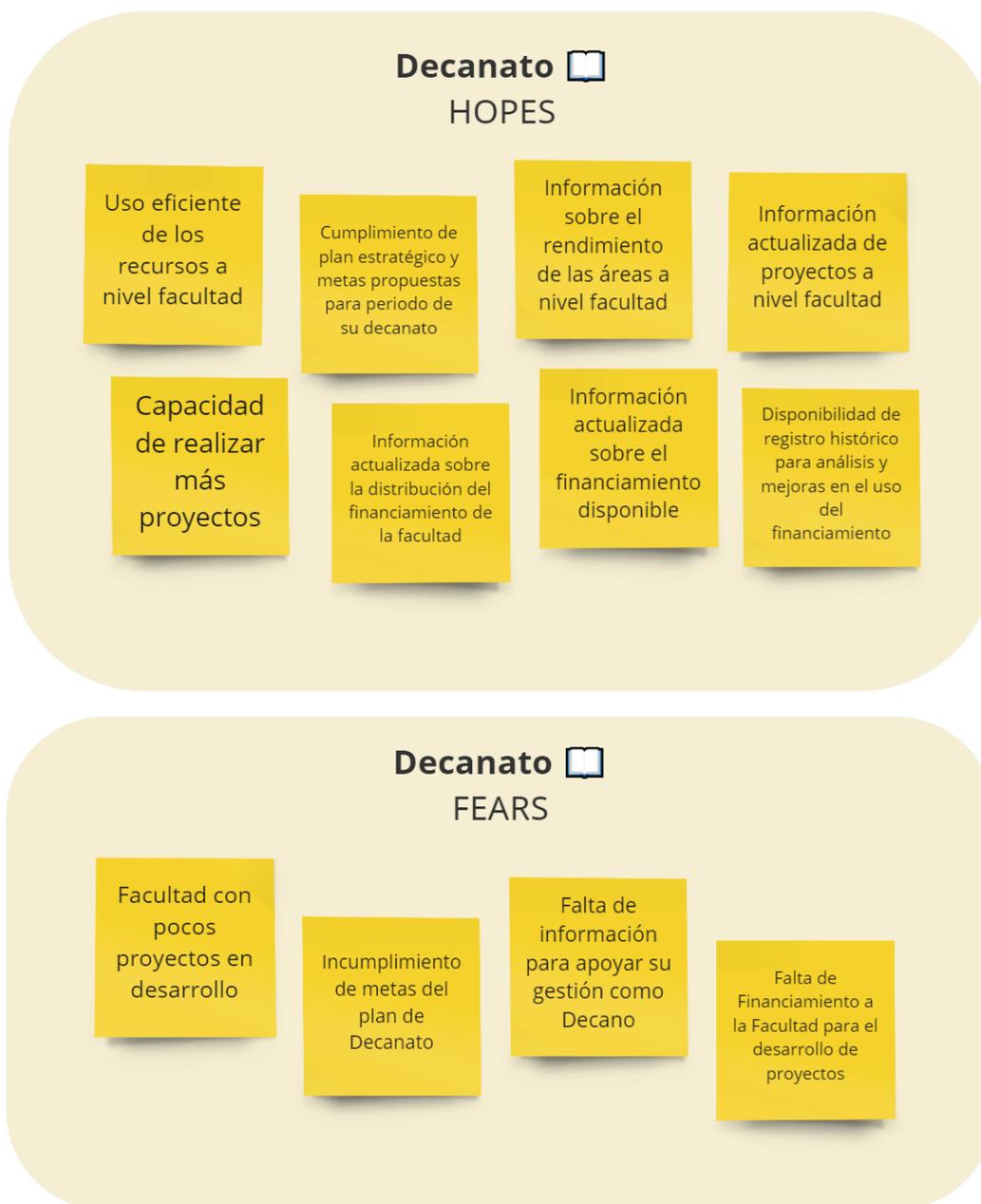
### 6.1 Hopes and Fears Rectoría

Lienzo Hopes and Fears, basado en entrevistas al Vicerrector de Asuntos Económicos.



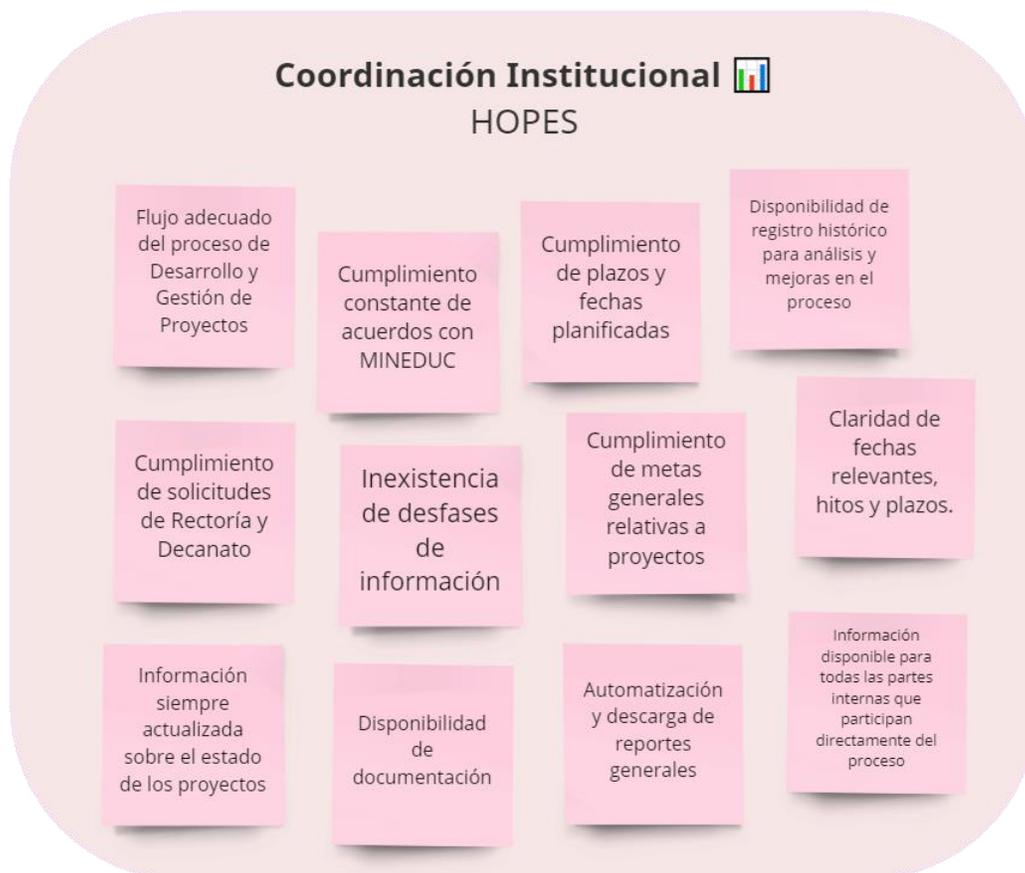
## 6.2 Hopes and Fears Decanato

Lienzo Hopes and Fears, basado en entrevistas al Decano de la facultad de ingeniería.



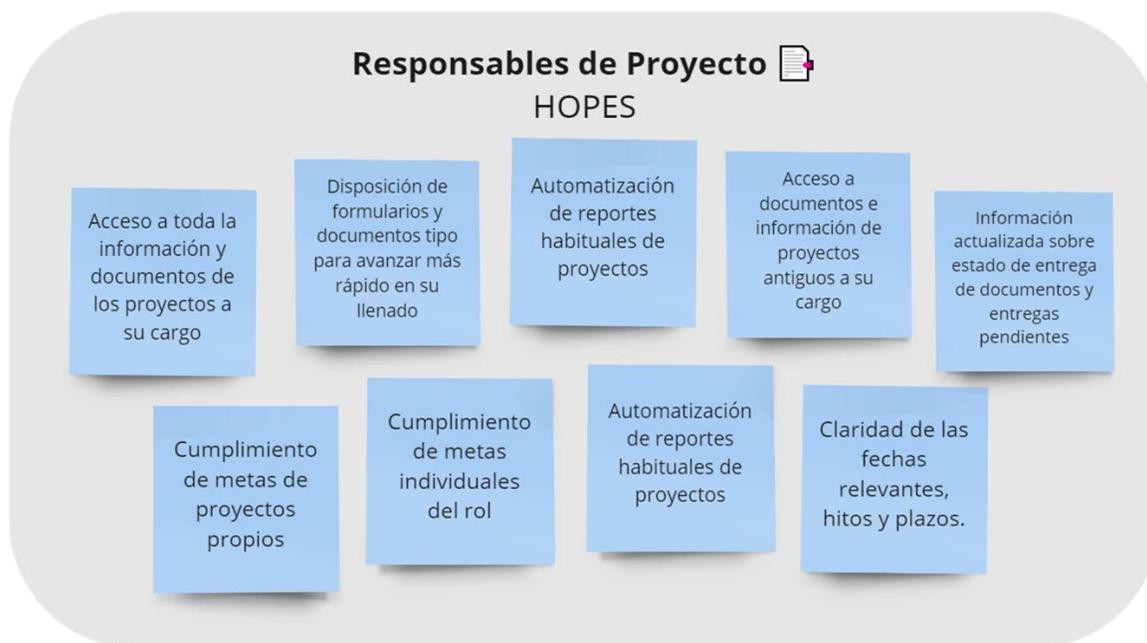
### 6.3 Hopes and Fears Coordinación Institucional de Proyectos

Lienzo Hopes and Fears, basado en entrevistas a la Coordinadora Institucional de Proyectos.



### 6.3 Hopes and Fears Responsables de Proyecto

Lienzo Hopes and Fears, basado en entrevistas a tres personas en el rol de Responsables de proyecto.



## Anexo 7: Detalle del Proceso

En este apartado se detalla cada una de las actividades de las fases identificadas en el proceso de desarrollo de proyectos, junto a las entradas y salidas de cada una de ellas. Para este contexto se entienden estos conceptos de la siguiente manera:

- Entradas: Información y/o documentación que funciona como input de la actividad
- Salidas: Output de la actividad; información y/o documentos que se derivan de la actividad.

### 1. Fase de Postulación

#	Actividad	Descripción	Responsable	Entradas	Salidas
1	Recepción de llamado a postulación	La Coordinadora Institucional de Proyectos recibe mediante correo electrónico enviado por MINEDUC, la información requerida para postular a un fondo, tal como los plazos de postulación, los requisitos, el tipo de proyectos al que se dirige el fondo, entre otras. Esta información se registra en una planilla de Excel de uso particular de este rol.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requisitos de Postulación MINEDUC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planilla de Fondos disponibles</li> </ul>
2	Derivación de postulación / Solicitud de Documentación	La Encargada de Gestión de Proyectos solicita a los Responsables de Proyecto, mediante correo electrónico, que envíen la información y documentación solicitada por MINEDUC para postular. Estos documentos varían según el Fondo en concurso, sin embargo, suelen solicitarse: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presupuesto general de Proyecto</li> <li>▪ Datos de Responsable de Proyecto</li> <li>▪ Listado de Participantes del proyecto</li> <li>▪ Recursos solicitados para el desarrollo del proyecto</li> <li>▪ Ficha de proyecto</li> <li>▪ Ficha de revisión previa de actividades estratégicas n°X</li> </ul>	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requisitos de Postulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ -</li> </ul>
3	Preparación de documentación	Los Responsables de Proyecto recopilan y/o elaboran los documentos requeridos para la postulación al financiamiento. En caso de requerirse, llenan los formularios y planillas que se soliciten. Finalmente, envían estos documentos a la Encargada de la Gestión de Proyectos.	Responsables de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requisitos de Postulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Proyecto Completa</li> <li>▪ Presupuesto de Proyecto [Cod. Proyecto]</li> <li>▪ Otra documentación requerida para la postulación.</li> </ul>
4	Recopilación de Documentación	La Encargada de Gestión de Proyectos solicita, recopila y organiza los documentos y datos solicitados para la postulación.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentación de los distintos proyectos que desean postular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentación organizada de los proyectos</li> </ul>
5	Solicitud de documentos faltantes	En caso de faltar documentos para la postulación, la Coordinadora Institucional de Proyectos solicita, mediante correo electrónico, los documentos faltantes.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentación de proyecto</li> <li>▪ Requisitos de Postulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos faltantes de la primera solicitud</li> </ul>

6	Postulación	La Encargada de Gestión de Proyectos envía la documentación completa al MINEDUC mediante un correo electrónico, o en alguna plataforma específica, según como se indique en el llamado a postulación.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Proyecto Completa</li> <li>▪ Presupuesto de Proyecto n°X</li> <li>▪ Otra documentación requerida para la postulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Confirmación de recepción de documentos para postulación</li> </ul>
7	Revisión de Postulación	<p>El MINEDUC envía un correo de respuesta a la postulación, el cual puede indicar tres posibles casos:</p> <p>a) <b>Proyecto Aceptado:</b> Indica que la postulación fue aceptada sin requerir cambios ni correcciones. De ocurrir este caso, se pasa a la actividad n°11</p> <p>b) <b>Proyecto Aceptado Condicionalmente:</b> Indica que la postulación no ha sido aceptada aun, pero que puede ser aceptada tras aplicar determinados cambios a la propuesta. De ocurrir este caso, el MINEDUC envía una Ficha de Observaciones al proyecto, a la coordinación de la Universidad postulante. Tras esto, el proceso continúa en la actividad n°8.</p> <p>c) <b>Proyecto Rechazado:</b> Indica que la postulación no cumple con algún(os) de el(los) requisitos y, por tanto, no se acepta que sea partícipe del concurso. De ocurrir, el proceso llega a su término en esta actividad.</p>	MINEDUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Postulación Completa</li> <li>▪ Presupuesto de Proyecto n°X</li> <li>▪ Documentación requerida para la postulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documento Ficha de Observaciones a postulación</li> </ul>
8	Derivación de Solicitud de Correcciones	Tras recibir una Ficha de Observaciones, la Coordinadora Institucional de Proyectos deriva esta ficha al Responsable de Proyecto correspondiente, para que pueda aplicar los cambios a la documentación.	Coordinadora Institucional de Proyectos Responsables de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Observaciones a postulación</li> </ul>	-
9	Aplicación de cambios	El/La Responsable de proyecto correspondiente revisa la Ficha de Observaciones y realiza los cambios que se allí se indican. Una vez aplicadas las correcciones, deriva el documento corregido a la Coordinación Institucional de Proyectos.	Responsables de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de Observaciones a postulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos para postulación Corregidos</li> </ul>
10	Envío de Postulación corregida	La Coordinadora Institucional de Proyectos recibe la documentación corregida y la deriva a MINEDUC, a través de correo electrónico, o bien, la sube a la plataforma correspondiente, según se haya indicado en el correo de respuesta inicial de MINEDUC.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos para postulación Corregidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos para postulación Corregidos</li> </ul>
11	Segunda Revisión	<p>Los encargados de la actividad en MINEDUC revisan la documentación corregida. Luego, envían un correo de respuesta con los siguientes 2 posibles casos:</p> <p>A) <b>Postulación Corregida Aceptada:</b> En este caso, la Coordinadora Institucional de Proyectos informa al Responsable de Proyecto correspondiente que su proyecto ha sido aceptado y,</p>	MINEDUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos para postulación Corregidos</li> <li>▪ Nueva ficha de postulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos para postulación Corregidos</li> </ul>

		<p>por tanto, recibirá el financiamiento al que ha postulado. Luego, continúa el proceso desde la actividad n°13.</p> <p><b>B) Postulación con Nuevas Observaciones:</b> En este caso, la Coordinadora de proyectos recibe las nuevas observaciones desde el MINEDUC y las deriva nuevamente al Responsable del proyecto correspondiente, para que realice las nuevas correcciones indicadas. En este caso, el proceso continúa desde la actividad 12.</p>			
12	Revisiones adicionales	El Responsable de Proyecto realiza las correcciones y las entrega a la Coordinación Institucional, para que sean derivadas a MINEDUC. Esto se repite tantas veces como MINEDUC solicite correcciones al documento, haciendo iteraciones de lo descrito en la actividad 11 hasta su término, el cual ocurre cuando se da el caso A de la actividad 11 de este proceso.	Responsables de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nueva ficha de postulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos para postulación Corregidos</li> </ul>
13	Solicitar firma de Convenio	Una vez aprobada la postulación, el MINEDUC solicita a la Coordinación Institucional la firma de un convenio para iniciar la formalización del proyecto. La Coordinadora Institucional recibe la solicitud y la deriva al área correspondiente.	Coordinadora Institucional de Proyectos	-	-
14	Generar y Firmar Convenio	El área correspondiente genera y firma el convenio solicitado por la Coordinación Institucional. Una vez la Coordinación Institucional recibe este documento, el proyecto pasa a la fase de Formalización.	Rectoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Decreto n°X notifica aprobación de Proyecto [Numero de proyecto]</li> </ul>

## 2. Fase de Formalización

#	Actividad	Descripción	Responsable	Entradas	Salidas
1	Envío de Convenio borrador a Dirección Jurídica	La Coordinadora Institucional de proyectos deriva el convenio recibido a la Dirección Jurídica de la Universidad, para su revisión.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Convenio borrador</li> </ul>	-
2	Revisión de Convenio	<p>La Dirección Jurídica revisa el Convenio generado, y reenvía el documento con 2 posibles respuestas:</p> <p>A) <b>No se tienen observaciones:</b> En este caso, el proceso continúa en la actividad 3.</p> <p>B) <b>Hay observaciones al documento:</b> En este caso la D. Jurídica envía las observaciones a la Coordinación institucional de Proyectos. En este caso, el proceso continúa desde la actividad 6.</p>	Dirección Jurídica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Convenio borrador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observaciones a Convenio ó</li> <li>▪ Convenio Firmado</li> </ul>
3	Verificación de necesidad de	La dirección Jurídica verifica el monto que se ha convenido recibir desde MINEDUC,	Dirección Jurídica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Convenio Firmado</li> </ul>	-

	autorización de monto	y revisa si este es superior a 5000UTM o no, pudiendo ocurrir los siguientes casos: A) <b>El monto es superior a 5000UTM:</b> El proceso continúa en la actividad 4. B) <b>El monto no supera las 5000UTM:</b> El proceso continúa en la actividad 6.			
4	Solicitud de autorización de Junta Directiva y Rector para aceptar monto	La D. Jurídica solicita a la Junta Directiva Institucional la autorización para que la solicitud de firma pueda pasar al Rector. Una vez la solicitud se revisa por D. Jurídica, el Rector revisa la solicitud, pudiendo ocurrir: A) <b>Aprueba:</b> En este caso, el convenio es firmado y el proceso continúa en la actividad 5. B) <b>No aprueba:</b> El proyecto no se ejecuta, y el proceso termina en este punto.	Dirección Jurídica Junta Directiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convenio Firmado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convenio Firmado y Autorizado por Rectoría</li> </ul>
5	Enviar convenio firmado a MINEDUC	La Coordinadora Institucional envía el convenio firmado y autorizado a MINEDUC. El proceso continúa desde la actividad 7.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convenio Firmado y Autorizado por Rectoría</li> </ul>	-
6	Revisión de observaciones a convenio	El MINEDUC revisa las observaciones de D. Jurídica de la Universidad, y aplica los cambios que considere pertinentes en base a esas observaciones.	MINEDUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convenio con observaciones desde D. Jurídica UBB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convenio corregido</li> </ul>
7	Dictado de Decreto de aprobación	MINEDUC dicta decreto de aprobación de convenio y lo envía a la Coordinación Institucional de Proyectos.	MINEDUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convenio Firmado y Autorizado por Rectoría UBB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto de Aprobación MINEDUC de Convenio n° [n° decreto]</li> </ul>
8	Recepción e Información sobre aprobación	La Coordinadora Institucional recibe el convenio desde MINEDUC vía correo electrónico, e informa sobre este resultado a la Rectoría.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto de Aprobación MINEDUC de Convenio n° [n° decreto]</li> </ul>	-
9	Dictar decreto institucional de aprobación	Rectoría recibe el Convenio de MINEDUC y dicta un Convenio Institucional de aprobación del convenio. Luego deriva el Convenio Institucional a la Coordinación.	Rectoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto de Aprobación MINEDUC de Convenio n° [n° decreto]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto de Aprobación UBB de Convenio n° [n° decreto]</li> </ul>
10	Solicitar creación de Cuenta corriente de proyecto	La Coordinadora Institucional recibe el convenio y solicita al área Financiera la creación de una cuenta corriente específica para la recepción del fondo adjudicado para el proyecto. Con esta actividad el proyecto pasa a la fase de Ejecución.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto de Aprobación UBB de Convenio n° [n° decreto]</li> </ul>	-

### 3. Fase de Ejecución

#	Actividad	Descripción	Responsable	Entradas	Salidas
---	-----------	-------------	-------------	----------	---------

1	Recepción de Recursos Económicos	La Coordinadora Institucional recibe la notificación de que los recursos económicos adjudicados han sido depositados en la cuenta corriente asignada para el proyecto.	Coordinadora Institucional de Proyectos	-	-
2	Solicitud de Plan de Gastos	El MINEDUC solicita el Plan de Gastos detallado del proyecto a la Coordinación, quien deriva la solicitud a los responsables de proyecto.	MINEDUC	-	-
3	Elaboración de Plan de Gastos de proyecto	El Responsable de Proyecto elabora el plan de gastos solicitado, y lo envía vía correo electrónico a la Coordinación, quienes derivan el Plan a MINEDUC.	Responsables de Proyecto	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Gastos Detallado Proyecto UBB [N° proyecto]</li> </ul>
4	Revisión de Plan de Gastos	El MINEDUC revisa el Plan de Gastos recibido y entrega una respuesta, la cual puede ser: A) <b>Hay observaciones al documento:</b> MINEDUC envía el documento con observaciones a la Coordinación. El proceso continúa desde la actividad 5. B) <b>No hay observaciones:</b> El proceso continúa desde la actividad 7.	MINEDUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Gastos Detallado Proyecto UBB [N° proyecto]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Gastos Detallado Proyecto UBB [N° proyecto] con observaciones</li> <li>Ó</li> <li>▪ Plan de Gastos Detallado Proyecto UBB [N° proyecto] Aprobado por MINEDUC</li> </ul>
5	Derivar observaciones a documento	La Coordinación Institucional deriva las observaciones de MINEDUC al Responsable de Proyecto Correspondiente.	Coordinadora Institucional de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Gastos Detallado Proyecto UBB [N° proyecto] con observaciones</li> </ul>	-
6	Corrección de Plan de Gastos	El Responsable de Proyecto aplica las correcciones indicadas por MINEDUC al plan. Una vez finalizada la corrección al documento, lo envía nuevamente a MINEDUC para su revisión. En este punto, se repite el proceso desde la actividad 4, tantas veces como solicitudes de corrección realice MINEDUC, hasta su término dado por el caso B de dicha actividad.	Responsables de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Gastos Detallado Proyecto UBB [N° proyecto] con observaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de Gastos Detallado Proyecto UBB [N° proyecto] Corregido</li> </ul>
7	Solicitud de Informe de Avance	Transcurridos habitualmente 90 días desde iniciado el proyecto, MINEDUC solicita un informe de avance a la Coordinación, quien notifica al Responsable de proyecto correspondiente.	MINEDUC	-	-
8	Elaborar Informe de Avance	El Responsable de proyecto elabora el informe de avance de acuerdo con los parámetros habituales de este tipo de documentos. Posteriormente deriva el informe a la Coordinación, para que esta lo envíe a MINEDUC.	Responsables de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de Avance Tipo / Instructivo de Informe de Avance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de avance n°# Proyecto UBB [n° proyecto]</li> </ul>
9	Avance del proyecto	Si el plazo de finalización del proyecto no se ha alcanzado, el MINEDUC solicitará un nuevo informe de avance cada 90 días desde la última solicitud (habitualmente). El proceso se repite desde la actividad 7, hasta alcanzada la fecha de finalización del proyecto.	MINEDUC	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de avance n°# Proyecto UBB [n° proyecto]</li> </ul>

10	Solicitud de Informe de Cierre	Una vez alcanzada la fecha de término del proyecto, MINEDUC solicita a la Institución un informe de Cierre del proyecto. Esto es informado a la Coordinación, quien notifica al Responsable de Proyecto correspondiente.	MINEDUC	-	-
11	Entrega de Informe de Cierre	El Responsable de Proyecto elabora el informe de Cierre del proyecto, basándose en el instructivo de este documento. Posteriormente lo envía a MINEDUC.	Responsables de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instructivo de Informe de Cierre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de Cierre de Proyecto UBB [n° proyecto]</li> </ul>
12	Observaciones al informe	En caso de tener observaciones al documento, el MINEDUC indica las observaciones a la Coordinación, quien las deriva al Responsable correspondiente. En caso de no tener observaciones, MINEDUC aprueba el informe de cierre, oficializando el término del convenio generado para el proyecto.	MINEDUC	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de Cierre de Proyecto UBB [n° proyecto]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de Cierre de Proyecto UBB [n° proyecto] con observaciones</li> </ul>
13	Aplicación de Correcciones	El Responsable de proyecto aplica las correcciones indicadas por MINEDUC (de existir), y entrega nuevamente el documento corregido. En caso de que MINEDUC indique nuevas observaciones, el proceso se repetirá desde la actividad 12. Una vez no haya observaciones, se oficializa el cierre del proyecto.	Responsables de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de Cierre de Proyecto UBB [n° proyecto] con observaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Informe de Cierre de Proyecto UBB [n° proyecto] Corregido</li> </ul>